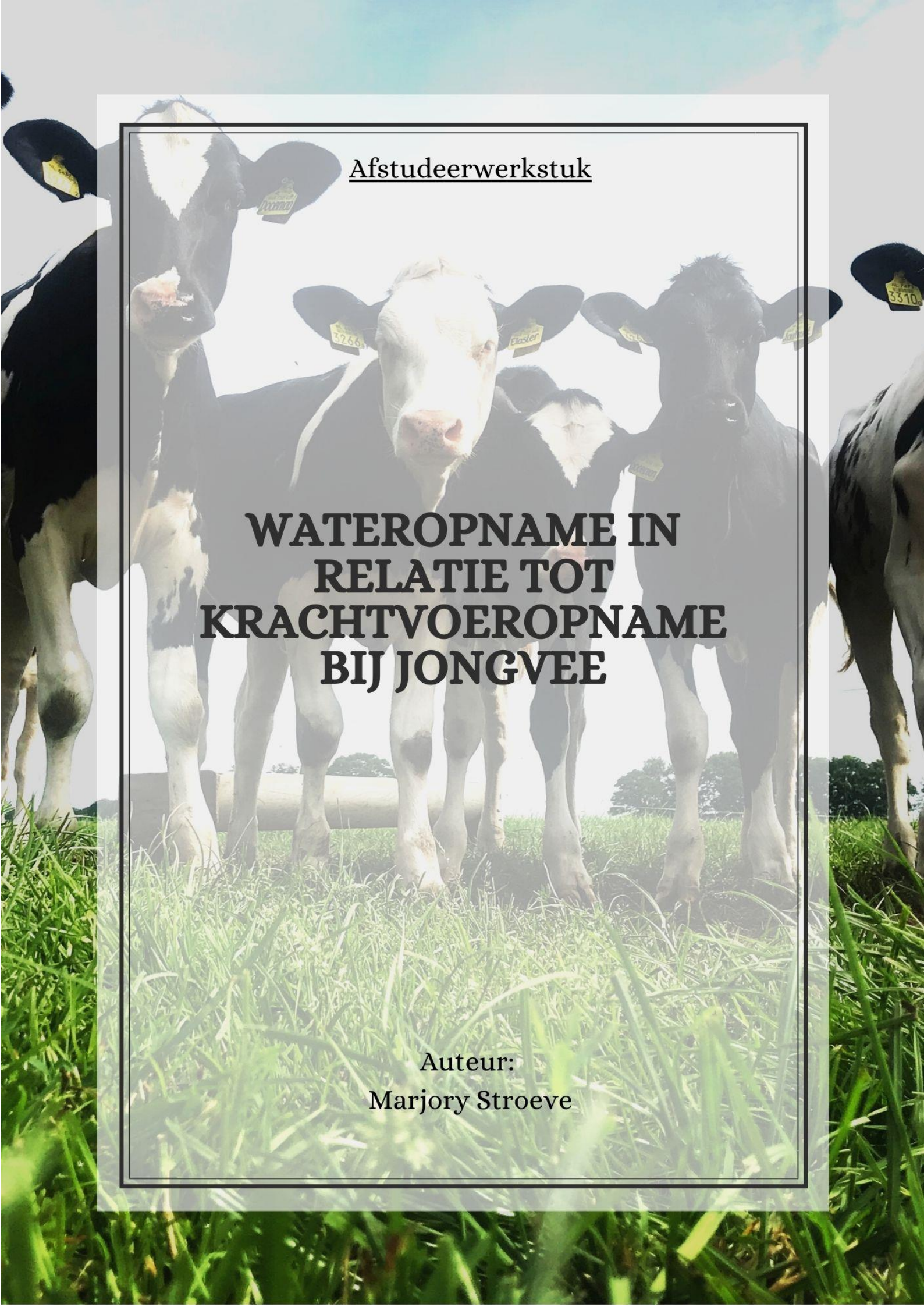




Afstudeerwerkstuk

**WATEROPNAME IN
RELATIE TOT
KRACHTVOEROPNAME
BIJ JONGVEE**

Auteur:
Marjory Stroeve

Afstudeerwerkstuk Marjory Stroeve studiejaar 2020-2021

‘Wateropname in relatie tot krachtvoeropname bij jongvee’

Dronten, juni 2021

Auteur:

Marjory Stroeve
Opleiding: Dier- en Veehouderij
3025510@aeres.nl
Veenschapsweg 8
7741 NM Coevorden
Tel: 06-13086200

Opdrachtgever:

Examencommissie Aeres Hogeschool
De Drieslag 4
8251JZ Dronten
Tel: 088 020 6000

In samenwerking met:

Kalfsupport B.V
De Steenmaat 4
7783 DE Gramsbergen
Tel: 0524 - 561109
info@kalfsupport.nl

Meewerkend melkveebedrijf:

Maatschap Hilbrands-Bakker
De Mars 6
7751 SN Dalen

Afstudeerbegeleidster:

L. van Houwelingen-Schaap
l.van.houwelingen@aeres.nl

J. van Zandvliet

j.zandvliet@aeres.nl

Verwijzing afbeelding voorpagina:

Eigen afbeelding

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.

Voorwoord

Voor u ligt het afstudeerwerkstuk 'Wateropname in relatie tot krachtvoeropname bij jongvee', dat geschreven is door Marjory Stroeve, vierdejaars student Dier- en Veehouderij aan de Aeres Hogeschool in Dronten. Gedurende het afstudeerjaar is er een onderzoek opgezet bij een melkveebedrijf in Dalen. Bij dit onderzoek is er gekeken naar de relatie tussen wateropname en de krachtvoeropname bij jongvee in de eerste drie levensmaanden. Aan de hand van dit onderzoek kunnen er nieuwe inzichten verworven worden die relevant kunnen zijn voor ondernemers, maar ook voor adviserende bedrijven in de kalveropfok. De voorkeur voor dit scriptieonderwerp komt voort uit mijn interesse en stage in de jongveesector. Graag wil ik Leo Hulter, eigenaar van Kalfsupport en stagebegeleider tijdens het afstudeertraject, bedanken voor het aandragen van de onderzoeksvraag en de medewerking die er verleent is tijdens het proces. Tevens wil ik maatschap Hilbrands-Bakker bedanken voor het openstellen van het bedrijf en wil ik graag Rik Hilbrands bedanken voor de medewerking die er dagelijks verleend is gedurende het project. Voor de begeleiding van het afstudeertraject wil ik graag Lianne van Houwelingen en Jojanneke Zandvliet bedanken voor de informatie en hulp gedurende dit schooljaar.

Marjory Stroeve, Coevorden, juni 2021

Inhoudsopgave

1. Inleiding.....	7
2. Materiaal en methode.....	11
2.1 Materiaal	11
2.1.1 De dieren	11
2.1.2 Voeding	11
2.1.3 Huisvesting	12
2.1.4 Meetmethodes en -instrumenten.....	13
2.2 Methode	13
2.2.1 Onderzoekopzet.....	13
2.2.2 Waarnemingen en beoordeling	14
2.3 Statistische analyse.....	14
3. Resultaten.....	15
3.1 Resultaten groep A	15
3.2 Resultaten groep B	18
4. Discussie.....	22
5. Conclusie & aanbevelingen	28
5.1 Conclusie	28
5.2 Aanbevelingen	29
Literatuurlijst.....	30
Bijlagen	33
Bijlage 1: Productlabel Structo Stimulans.....	33
Bijlage 2: Biestkwaliteit	34
Bijlage 3: Productlabel Kalvolac Unique	35
Bijlage 4: Data voer- en wateropname groep A.....	36
Bijlage 5: Vergrote versie van totale voer- en wateropname groep A.....	38
Bijlage 6: Data lichaamsgewicht groep A	39
Bijlage 7: Data voer- en wateropname groep B.....	40
Bijlage 8: Vergrote versie van totale voer- en wateropname groep B	42
Bijlage 9: Data lichaamsgewicht groep B	43
Bijlage 10: Bijzonderheden gedurende onderzoek	44

Samenvatting

Een kwalitatieve goede kalveropfok leidt tot gezonde en sterke kalveren. Gedurende de opfok is het belangrijk om vroegtijdige pensontwikkeling te stimuleren. Dit wordt behaald door vanaf de derde levensdag, naast de melkgiften, water en vast voer aan te bieden. In de literatuur is er echter weinig bekend over het effect van de manier van wateraanbod bij kalveren. In dit onderzoek is er gekeken naar het effect van de wateropname, krachtvoeropname en het lichaamsgewicht van vaarskalveren op het moment dat water uit een sneldrinker of speciekuip wordt verstrekt. De relevantie voor dit onderzoek is om te analyseren welk wateraanbodstelsel leidt tot betere resultaten bij de kalveren. De hoofdvraag voor dit onderzoek betreft: 'Hoe draagt de wateropname bij aan de dagelijkse krachtvoeropname bij vaarskalveren in hun eerste drie levensmaanden en bestaat er een mogelijke invloed op de groei in deze periode?'. Voor het onderzoek zijn er twee groepen van drie vaarskalveren geanalyseerd, waarbij groep A de beschikking heeft gehad over een sneldrinker en groep B over een speciekuip. De analyse bestaat uit het verzamelen van data van de dagelijkse water- en voeropname en de wekelijkse groei meting. De resultaten voor groep A hebben laten zien dat de kalveren bij dit wateraanbodstelsel geen natuurlijk gedrag konden vertonen, waardoor de wateropname achterbleef. De gemiddelde wateropname over de gehele onderzoeksperiode betreft 4,22 liter per groep per dag en de gemiddelde voeropname omvat 4,66 kilogram. Gekeken naar het lichaamsgewicht hebben de kalveren van deze groep een gemiddelde daggroei van 905 gram behaald. De kalveren met de speciekuip hebben natuurlijk gedrag kunnen vertonen wat heeft geresulteerd in een hogere wateropname. De gemiddelde wateropname over de gehele onderzoeksperiode omvat 8,36 liter en de gemiddelde totale voeropname 3,27 kilogram. Deze groep vaarskalveren hebben een gemiddelde daggroei van 800 gram behaald. De groei van deze kalveren kan beïnvloed zijn geweest door luchtwegproblemen. De conclusie binnen dit onderzoek betreft dat op het moment kalveren natuurlijk gedrag kunnen vertonen bij de wateropname, dit leidt tot hogere opnames. Desondanks heeft een hogere wateropname geresulteerd in een lagere voeropname bij de speciekuip. Dit resultaat is in tegengestelde richting waargenomen bij de andere groep. Gekeken naar de groei is er een hogere groei behaald op het moment dat kalveren een lagere wateropname hadden in combinatie met een hogere voeropname. Een aanbeveling bij een vervolgonderzoek is om met meerdere groepen kalveren tegelijk te analyseren, wat leidt tot een groter databestand wat ten goede komt aan de betrouwbaarheid.

Summary

A good quality calf breeding leads to healthy and strong calves. During rearing, it is important to stimulate early rumen development. This is achieved by offering water and solid feed from the third day of life, in addition to the milk gifts. In literature, however, little is known about the effect of the way in which calves are offered water. This study looked at the effect of the water intake, the absorption of feed and the body weight of heifercalves at the time water was supplied from a fast drinker or a water bowl. The relevance to this research is to analyze which water supply system leads to better results in calves. The main question for this study is: 'How does the water intake contribute to the daily feed intake in the water supply in their first three months of life and does there exist a possible influence on growth during this period?'. Two groups of three heifer calves have been analyzed for the study, in which group A had a quick drinker and group B a water bowl. The analysis consists of collecting data from the daily water and feed intake and the weekly growth measurement. The results for group A show that the calves could not exhibit natural behavior in this water supply system, leaving the water intake behind. The average water intake over the entire study period is 4.22 liters per group per day and the average total feed intake is 4.66 kilograms. Looking at the body weight, the calves of this group achieve an average daily growth of 905 grams. The calves with the water bowl could show natural behavior which resulted in a higher water intake. The average total water intake drawn over the entire study period includes 8.36 liters and the average total feed intake includes 3.27 kilograms. This group of heifer calves have achieved an average daily growth of 800 grams. The growth of these calves may have been affected by airway problems. Nevertheless, a higher water intake has resulted in a lower intake of feed at the group with the water bowl. This result was observed in the opposite direction in the other group. Looking at growth, a higher growth was achieved when calves had a lower water intake in combination with a higher feed intake. A recommendation in a follow-up study is to work with several groups of calves at once, which leads to a larger data base which benefits reliability.

1. Inleiding

Uit onderzoek is gebleken dat een kwalitatieve goede kalveropfok leidt tot gezonde en sterke kalveren die later beter presteren als melkkoe (Hietkamp, 2012). Daarom is een vitaal en gezond kalf de gewenste start van de opfok tot productieve melkvaars. Echter zijn er veel factoren die de gezondheid en vitaliteit van een kalf in gevaar kunnen brengen. In 2018 is er aangetoond dat diarree en luchtwegaandoeningen de belangrijkste gezondheidsproblemen bij kalveren zijn en vaak ook de oorzaak van kalversterfte (Reiten et al, 2018). Hierbij zorgt uitdroging door vochtverlies en diarree voor 56% van de sterftegevallen en omvat luchtwegaandoeningen 23% van de sterftegevallen (Ouweltjes, Verkaik & Hopster, 2020).

Om het aandeel sterftegevallen terug te dringen vereist dit van de melkveehouders dat er een concept nageleefd moet worden waarbij preventief handelen de voorkeur heeft boven curatief handelen (Heiting, 1988). Verschillende aspecten binnen de kalveropfok die bijdragen aan de preventie van gezondheidsproblemen betreffen onder andere een optimaal stalklimaat, weerstand, hygiëne en de juiste voeding (Ferwerda-van Zonneveld, Bos, Plomp, van der Gaag & Antonis, 2017).

Binnen dit onderzoek wordt de focus gelegd op water en voeding (vast voer en (kunst)melk) bij Holstein-vaarskalveren in de eerste drie levensmaanden. Tijdens deze periode is het belangrijk dat een kalf beschikking heeft over vast voer om een vroege pensontwikkeling te stimuleren (Khan, Weary & von Keyserlingk, 2011). Het aanbieden van vast voer gaat hand in hand met het aanbieden van water, dit heeft het kalf nodig om vast voer te kunnen verteren (Achten, 2011).

Het einde van de melkperiode staat getekend door het speenmoment. Dit is een belangrijke periode in de ontwikkeling van voedingsgedrag, aangezien kalveren de opname van vast voer snel verhogen (Miller-Cushon, Bergeron, Leslie, Mason & De Vries, 2013). Een juiste balans tussen voeding en water voorafgaand aan het speenmoment draagt bij aan een goede voerefficiëntie van kalveren. Binnen dit onderzoek wordt gekeken naar een optimale balans tussen de voeropname, de waterversprekking en -opname van kalveren gedurende de melkperiode.

Water

Water is een essentiële voedingsstof en staat na zuurstof op de tweede plaats om het leven en de prestaties van een organisme in stand te kunnen houden (Beede, 2005). 80% van het lichaamsgewicht van een pasgeboren Holstein-vaarskalf bestaat uit water. Dit gehalte neemt af naarmate het kalf ouder wordt, maar blijft tot boven de 70% op het moment dat een kalf ongeveer 40 dagen oud is (Reid, Wellington & Dunn, 1955).

Vocht is voor een kalf belangrijk voor de onderhoud en groei van het dier, maar ook voor de ontwikkeling van het maagstelsel. De lebmaag is bij de geboorte de best ontwikkelde maag van een kalf en kan biest en melk verwerken zonder voorvertering in de pens. De eerste drie tot vier levensweken is het kalf voornamelijk toegewezen aan een rantsoen bestaande uit melkproducten, omdat het kalf nog geen ander voer kan verteren. Op het moment dat een kalf drinkwater opneemt komt dit in de pens terecht, net als het vaste voer. Het water helpt hierbij met de vertering van een structuurbron of kalverkorrel. De pens kan zonder water het vaste voer niet of slecht verteren (Hunneman, 2018).

Er zijn een aantal factoren die de waterbehoefte van kalveren kunnen beïnvloeden. Leeftijd, wijze van opfok, omgevingstemperatuur, watertemperatuur en gezondheidsproblemen vallen hier onder andere onder (Maynard, Loosli, Hintz & Warner, 1979). Gedurende de melkperiode heeft een kalf 15% van het lichaamsgewicht aan vocht per dag nodig (Hunneman, 2018). Het kalf kan dit vocht opnemen uit (kunst)melk en drinkwater naast de

melkgiften. De vochtbehoefte loopt voor kalveren tot één jaar op tot 30 liter per dier per dag (Handboek Melkveehouderij, 2018).

Het aandeel water dat kalveren opnemen naast de melkgiften reikt tot 20% van de dagelijkse waterbehoefte, (kunst)melk vervult het grootste gedeelte van de vochtbehoefte (Thomas, Wright, Formusiak, Cant & Osborne, 2007). Dit geldt voor kalveren die binnen 24 uur na de geboorte gescheiden zijn van het moederdier en in de meeste praktijksituaties twee melkvoedingen per dag krijgen. Een kalf dat bij de moeder gehouden wordt heeft gemiddeld zeven tot tien zoogmomenten per dag, waardoor de totale melkopname per dag hoger is (Jasper & Moe, 2002). Bij het toenemen van de leeftijd daalt de zuigfrequentie naar drie tot vier keer per dag, hierbij neemt de opname van vast voer geleidelijk toe (Gerritzen, Kluivers-Poodt & Van Reenen, 2016).

De watertemperatuur is een factor wat de wateropname van kalveren kan beïnvloeden. Uit onderzoek is gebleken dat de opname van verwarmd water (16-18 graden Celsius) hoger is ten opzichte van koud water (6-8 graden)(Huuskonen, Tuomisto, Kauppinen, 2011). Tijdens koudere dagen is het van belang om warm water te verstrekken aan kalveren, zodat de kalveren geen energie hoeven te verbruiken om de lichaamstemperatuur op peil te houden (Beerling, 2018). Water uit het lichaam van een kalf gaat verloren via ontlasting, zweet, urine en ademhaling (Hepola et al, 2008). Onder normale omstandigheden verliest een kalf via de mest en urine 500 tot 800 milliliter per dag. Op het moment dat een kalf diarree heeft, kan dit verlies veel hoger oplopen. Een uitgedroogd kalf met diarree heeft tussen de zes tot tien liter vocht per dag nodig om het verlies te compenseren (Dkbo, z.d.). Mede daarom is een onbeperkte beschikking over water een vereiste voor kalveren.

Kalveren die (kunst)melk gevoerd krijgen en een onbeperkte beschikking hebben over water, nemen meer krachtvoer op dan kalveren die geen of beperkt water krijgen (Kertz, Reutzel & Mahoney, 1984). Dit blijkt ook uit het feit dat de water- en voervoorziening van kalveren nauw in relatie met elkaar staan. Eén kilogram droge stof opname vergt ongeveer 4,5 liter water om te kunnen verteren (Hubrecht, Fiems & Willems, 2005).

Hoewel water een essentiële voedingsstof is, wordt het niet op ieder bedrijf vroegtijdig aangeboden aan pasgeboren kalveren. Het National Animal Health Monitoring System uit USA toonde aan dat melkveehouders gemiddeld 17 dagen wachten met het aanbieden van drinkwater aan pasgeboren kalveren. In 2019 is er een onderzoek gepubliceerd waarbij er gekeken is naar de ontwikkeling van kalveren die vanaf dag 0 water kregen aangeboden en kalveren vanaf dag 17 na de geboorte. Het resultaat van dit onderzoek betreft dat kalveren die vanaf de geboorte beschikking hadden over vers drinkwater op een leeftijd van vijf maanden een hoger lichaamsgewicht hadden dan kalveren die vanaf dag 17 water aangeboden kregen. Het vroeg aanbieden van water staat in relatie met een vroege ontwikkeling van de pens (Wickramasinghe, Kramer & Appuhamy, 2019).

Het aanbieden van water kan op vele verschillende manieren gebeuren. Een emmer, vlotterdrinkbak of een drinkschaal met lepel zijn allemaal voorkomende praktijkvoorbeelden van watervoorzieningen. Een onderzoek in 2008 heeft gekeken naar het effect tussen het verstrekken van water uit een emmer en een drinknippel, waarbij beide groepen onbeperkt toegang hadden tot water. Uit dit onderzoek kwam geen verschil tussen de wateropname naar voren. Door het gebrek aan meerdere onderzoeken naar dit aspect, is het interessant om te kijken welk effect het type watervoorziening kan hebben op kalveren gedurende de melkperiode (Hepola et al, 2008).

Ruw- en krachtvoer

Een kalf is bij de geboorte niet gelijk een herkauwer, de spijsverteringsfysiologie van kalveren is in de eerste drie tot vier weken voornamelijk gebaseerd op de vertering van melk. Als toekomstige herkauwers is het belang van een goede pensontwikkeling cruciaal en omvat daarmee een fysiologische uitdaging gedurende de melkperiode (Baldwin, McLeod, Klotz & Heitmann, 2004).

Al tijdens de dracht ontwikkelt het maagdarmstelsel van het kalf zich naar de omstandigheden waar het moederdier mee te maken heeft. Op het moment dat het moederdier te maken heeft met een nutriëntarm dieet, zal dit leiden tot een verbeterde opname van beschikbare voedingsstoffen door de darmen op het moment dat het kalf geboren is. Na de geboorte van het kalf draagt de biestgift ook bij aan de absorptiecapaciteit van het maagdarmstelsel. Biest bevat naast antistoffen nog vele andere nuttige voedingsstoffen zoals IGF-I (insulineachtige stof), insuline, leptine en prolactine. Deze voedingsstoffen dragen bij aan de ontwikkeling van het maagdarmstelsel, de productie van verteringsenzymen en zorgen voor een stimulatie van het absorptievermogen van nutriënten in de darm (Roothaans, 2015). De ontwikkeling van het maagdarmstelsel van het kalf omvat dus zowel interne als externe factoren.

Een externe factor betreft het aanbieden van vast voer naast de melkgiften. Door vroegtijdig, vanaf de derde levensdag, vast voer aan te bieden wordt de pensontwikkeling vroegtijdig gestimuleerd. Door het kalf te laten wennen aan het vaste voer ontwikkelt de pens zich om vanaf de derde levensweek beperkte hoeveelheden kracht- of ruwvoer te kunnen verteren (Hubrecht, Fiems & Willems, 2005). Een onderzoek uit 1962 heeft aangetoond dat de opname van ruwvoer of structuurrijke producten door kalveren de spierontwikkeling van de pens bevordert (Tamate, McGilliard, Jacobson & Getty, 1962). Door de opname van ruwvoer gaan de spierplooien in de penswand zich samentrekken en zorgt hiermee voor de ontwikkeling van pensvolume. De toename van de pensvolume en de groei van de penspapillen omvatten de twee categorieën van de lichamelijke ontwikkeling van de pens van een kalf.

Aan de binnenzijde van de penswand bevinden zich penspapillen, dit zijn een soort vingervormige uitstulpingen. Penspapillen vergroten het oppervlak van de penswand en zorgen daarmee voor een hogere opname van voedingsstoffen. Penspapillen zijn essentieel voor de eiwit- en energievoorziening van het kalf, maar ook voor in de toekomst als melkgevend dier. Penspapillen zijn bij de geboorte nog niet aanwezig, maar ontstaan door vluchtige vetzuren en bacteriën. De belangrijkste vluchtige vetzuren betreffen: azijnzuur, propionzuur en boterzuur. Vluchtige vetzuren ontstaan door fermentatie en zorgen samen met bacteriën voor de groei en ontwikkeling van penspapillen (Minato, Otsuka, Shirasaka, Itabashi & Mitsumori, 1992).

Gedurende de melkperiode heeft het kalf de penspapillen en spieren nog niet zozeer nodig, maar in aanloop naar het speenmoment worden deze steeds belangrijker. Op het moment dat een kalf gespeend is, is het volledig afhankelijk van de droge stof opname uit ruw- en krachtvoer. Dit is dan de belangrijkste bron van eiwit en energie. Een soepele overgang van vloeibaar melk naar vast voer minimaliseert gezondheidsproblemen bij kalveren (Drackley, 2008). Een geleidelijk speenmoment ontstaat op het moment dat kalveren vroegtijdig beschikking hebben over vast voer en water (Khan et al, 2007)(Sweeney et al, 2010). Dit kan de groei na het spenen bevorderen (Diao, Zhang & Fu, 2019). Op het moment dat er geen sprake is van een geleidelijk speenmoment zullen de kalveren een tragere pensontwikkeling hebben en de groei bij het speenmoment achteruit gaan (Jasper & Weary, 2002). Het vroegtijdig aanbieden van ruw- of krachtvoer en water is dus belangrijk om een vroegtijdige pensontwikkeling te stimuleren.

Gericht op de voeding van vaarskalveren is er weinig bekend over de invloed van de manier van wateraanbod en -opname in relatie tot de krachtvoeropname. Er zijn meerdere onderzoeken uitgevoerd naar de relatie tussen water en voer, maar bij enkel één van deze onderzoeken is er gekeken naar de manier van wateraanbod en -opname. Daarnaast is er een gebrek aan actuele informatie omtrent dit onderwerp, doordat de oorsprong van meerdere bronnen langer dan tien jaar geleden is. Dit onderzoek moet uitwijzen of er een zichtbaar effect is in de mate van wateropname in relatie tot krachtvoeropname op het moment dat het water op twee verschillende manieren aan de vaarskalveren wordt aangeboden. Naar aanleiding van de literatuurstudie die is uitgevoerd is de volgende hoofdvraag opgesteld:

'Hoe draagt de dagelijkse wateropname bij aan de dagelijkse krachtvoeropname bij vaarskalveren in hun eerste drie levensmaanden en bestaat er een mogelijke invloed op de groei in deze periode?'

De deelvragen die bij deze hoofdvraag opgesteld zijn, betreffen:

1. Wat is het effect van het verstrekken van water uit een sneldrinker op de wateropname, krachtvoeropname en het lichaamsgewicht van de vaarskalveren gedurende de eerste drie levensmaanden?
2. Wat is het effect van het verstrekken van water uit een speciekuip op de wateropname, krachtvoeropname en het lichaamsgewicht van de vaarskalveren gedurende de eerste drie levensmaanden?

De doelstelling van dit onderzoek is om duidelijkheid te creëren binnen de kalveropfok welk wateraanbod systeem bij kalveren leidt tot betere resultaten als er gekeken wordt naar wateropname, krachtvoeropname en lichaamsgroei. Deze data wordt gedurende de proef verzameld door verschillende metingen uit te voeren. De onderzoeksresultaten worden in een eindrapportage gepubliceerd en geven daarbij antwoordt op de hoofd- en deelvragen.

2. Materiaal en methode

De hoofd- en deelvragen worden beantwoord aan de hand van een kwantitatief onderzoek. De data is verzameld in de periode van 15 oktober 2020 tot en met 5 februari 2021. Het melkveebedrijf waar het onderzoek heeft plaatsgevonden betreft maatschap Hilbrands-Bakker te Dalen. Om meer inzicht in de materiaal en methode te verkrijgen die gedurende het onderzoek is gehanteerd, is het onderzoek als volgt uitgevoerd zoals hierna beschreven.

2.1 Materiaal

In dit onderdeel staat een beschrijving van de onderzochte variabelen. Het gaat hier met name om de kalveren, de krachtvoer- en wateropname en de gewichtstoename van de kalveren.

2.1.1 De dieren

De analyse en observatie gedurende het onderzoek heeft plaatsgevonden tussen twee groepen van drie Holstein vaarskalveren. De keuze voor Holstein vaarskalveren kwam voort uit het fokbeleid van de ondernemers. Het onderzoeksopzet bestond in zijn totaliteit uit zes vaarskalveren. De vaarskalveren van het onderzoek staan weergegeven in tabel 1.

Tabel 1 Overzicht van vaarskalveren die deelnemen aan het onderzoek.

Diernummer	Geboortedatum
Groep A	
3371	15-10-2020
3372	16-10-2020
3373	24-10-2020
Groep B	
3374	1-11-2020
3375	2-11-2020
3376	7-11-2020

De keus voor het opzetten van een onderzoek met in totaliteit zes vaarskalveren kwam voort uit verschillende factoren. De totale tijd voor een onderzoeksrondte duurt tussen de drie en vier maanden, omdat er onder andere beschikking was over één onderzoeksopstelling qua huisvesting. Daarnaast was het aanbod van vaarskalveren in hetzelfde leeftijdsstadium beperkt, het vormen en afronden van een tweede onderzoeksrondte binnen het afstudeertraject is daardoor niet gelukt.

2.1.2 Voeding

Gedurende het onderzoek kregen de kalveren een constant rantsoen gevoerd, bestaande uit: kunstmelk, structo stimulans en water. De structo stimulans omvatte een TMR rantsoen (total mixed, oftewel een totaal gemengd rantsoen) wat voldoet aan de behoeften van het kalf. De analytische bestanddelen van dit voeder betreffen:

- Ruw eiwit: 155,0 gram
- Ruw vet: 22,0 gram
- Ruwe celstof: 172,0 gram
- VEM-gehalte: 900

Een uitgebreide productsamenstelling staat weergegeven in bijlage 1. Dit voeder kregen de kalveren onbeperkt vanaf de derde levensdag tot na het spenen. De achterliggende gedachte van het ad libitum voeren is dat er geen beperkende factor was tijdens het krachtvoeraanbod, waardoor schrokgedrag werd voorkomen. De eerste drie levensdagen kreeg het kalf biest van eigen moeder. De biestkwaliteit en -opname is opgenomen in een invullijst en staat weergegeven in bijlage 2.

De kunstmelk wat de kalveren gevoerd kregen na de biestperiode betreft Kalvolac Unique. De eigenschappen van dit melkpoeder betreffen:

- Ruw eiwit: 22,0%
- Ruw vet: 17,0%

Een uitgebreide productsamenstelling staat weergegeven in bijlage 3. Het schema van de gehanteerde melkgiften staat weergegeven in tabel 2.

Tabel 2 Overzicht kunstmelkverstrekking vaarskalveren

Leeftijd	Melkgift
0-2 dagen	Biest van eigen moeder.
3 dagen tot 14 dagen	900 gram poeder opgelost in 6 liter water bestemd voor drie melkbeurten.
14 dagen tot 100 kg lichaamsgewicht ($\pm$ 2,5 maand)	1 kilogram poeder opgelost in 6 liter water (bestemd voor twee melkbeurten).
Eén week (na streefgewicht 100 kilogram lichaamsgewicht)	660 gram poeder opgelost in 4 liter water (bestemd voor twee melkbeurten).
Eén week	330 gram poeder opgelost in 2 liter water (bestemd voor twee melkbeurten).
120 kilogram lichaamsgewicht	Gespeend van de melk.

Het verschil tussen de twee groepen vaarskalveren en was daarmee ook de behandeling van het onderzoek betreft het wateraanbod/-opname. Groep A heeft beschikking gehad over een sneldrinker waarbij tussen de waterleiding een watermeter is geïnstalleerd. Hierbij werd de wateropname per dag afgelezen tot op 100 milliliter nauwkeurig. Groep A en groep B hebben ad libitum beschikking gehad over water. Groep B had de beschikking over een speciekuip gevuld met water. De achterliggende gedachte hierbij was het nastreven van het concept 'vrij water opnemen'. Het wateraanbod van zowel groep A als B was afkomstig uit dezelfde waterleiding waardoor er geen onderscheid was in kwaliteit en temperatuur. De verschillende vormen van wateraanbod staan weergegeven in figuur 1 en 2.



Figuur 1 Sneldrinker groep A



Figuur 2 Speciekuip groep B

2.1.3 Huisvesting

De groepen A en B bleven gedurende de proefperiode (van 14 dagen tot ongeveer 14 weken oud) in een groepshok. De eerste 14 levensdagen brachten de kalveren door in een eenlingbox. Om de invloedsfactoren tussen de groepen zo beperkt mogelijk te houden met het oog op huisvesting, was er een speciale opstelling klaargemaakt voor het onderzoek.

2.1.4 Meetmethodes en -instrumenten

Gedurende de proefperiode is er gebruik gemaakt van verschillende meetmethodes en -instrumenten. Deze staan hierna beschreven met korte toelichting waarvoor ze dienden.

- Watermeter

De watermeter zorgde voor een kwantitatieve weergave van de wateropname bij groep A. Deze watermeter liep op, op het moment dat er water werd opgenomen door de kalveren. De teller gaf de wateropname tot 100 milliliter nauwkeurig weer en zorgde daardoor voor een nauwkeurig beeld. Gedurende de onderzoeksperiode is dagelijks de wateropname en krachtvoeropname van beide groepen gemeten en genoteerd op datalijsten.

- Litermaat

Om de wateropname van groep B te meten, is er gebruik gemaakt van een litermaat. Om een goede meting uit te kunnen voeren werd het overgebleven water met de litermaat uit de speciekuip geschept, afgelezen en genoteerd.

- Hangweegschaal

De hangweegschaal is een instrument dat gebruikt werd voor het meten van de krachtvoeropname per dag bij beide groepen. Deze was gekalibreerd op '0' op het moment dat er een emmer aanhing. Gedurende het onderzoek vond er een dagelijks weegmoment plaats, waarbij het overgebleven krachtvoer per groep uit de bak is gewogen en genoteerd. Na ieder weegmoment werden er een x aantal kilo's afgewogen en in de voertrog gedaan.

- Weegschaal (voor lichaamsgewicht)

Gedurende het onderzoek vond er een wekelijks weegmoment plaats. Doordat het veel stress oplevert bij de kalveren is er voor gekozen om zo'n weegmoment niet dagelijks uit te voeren. De weegschaal was uitgebreid met een hekwerk constructie zodat de kalveren gemakkelijker op de weegplaat bleven staan. De weegschaal is voor aanvang van ieder weegmoment gekalibreerd zodat er betrouwbare data uit voort kwam. De data van het lichaamsgewicht werd genoteerd op invullijsten, deze staan vermeld in bijlage 5 voor groep A en bijlage 7 voor groep B.

- Invullijsten voor data verzameling

De invullijsten zorgden voor een overzichtelijke weergave van de verzamelde data. Deze lijsten bevatten verschillende kolommen waarin de volgende punten werden genoteerd: datum, begin- en eindstand van de watermeter/-stand, berekende wateropname en de berekende krachtvoeropname per groep. De ingevulde lijsten voor de water- en voeropname staan weergegeven in de bijlagen. Voor groep A betreft dit bijlage 4 en voor groep B bijlage 6.

2.2 Methode

Hoe het onderzoek vorm heeft gekregen staat weergegeven in het onderzoeksopzet. Daarnaast worden de verschillende waarnemingen die gedurende het onderzoek zijn geobserveerd en geanalyseerd weergegeven.

2.2.1 Onderzoeksopzet

Het effect van de manier van wateraanbod en -opname in relatie tot de krachtvoeropname en lichaamsgewicht betreft de kern van dit onderzoek. In de literatuur is beschreven dat op het moment kalveren meer water op kunnen nemen er ook meer krachtvoer opgenomen zal worden. Door de dagelijkse metingen van de wateropname en krachtvoeropname en wekelijkse metingen van het lichaamsgewicht is er zodoende data verzameld. Door middel van beschrijvende statistiek is er gekeken wat het effect is geweest op de wateropname, krachtvoeropname en lichaamsgroei van de kalveren.

2.2.2 Waarnemingen en beoordeling

De waarnemingen die meegenomen worden binnen dit onderzoek betreffen: kilogrammen krachtvoeropname per dag, aantal liters wateropname per dag en lichaamsgroei per week. De waarnemingen omvatten schaalvariabelen en betreffen daarmee kwantitatieve data. De deelvragen die zijn opgesteld zullen door middel van beschrijvende statistiek worden beantwoordt.

2.3 Statistische analyse

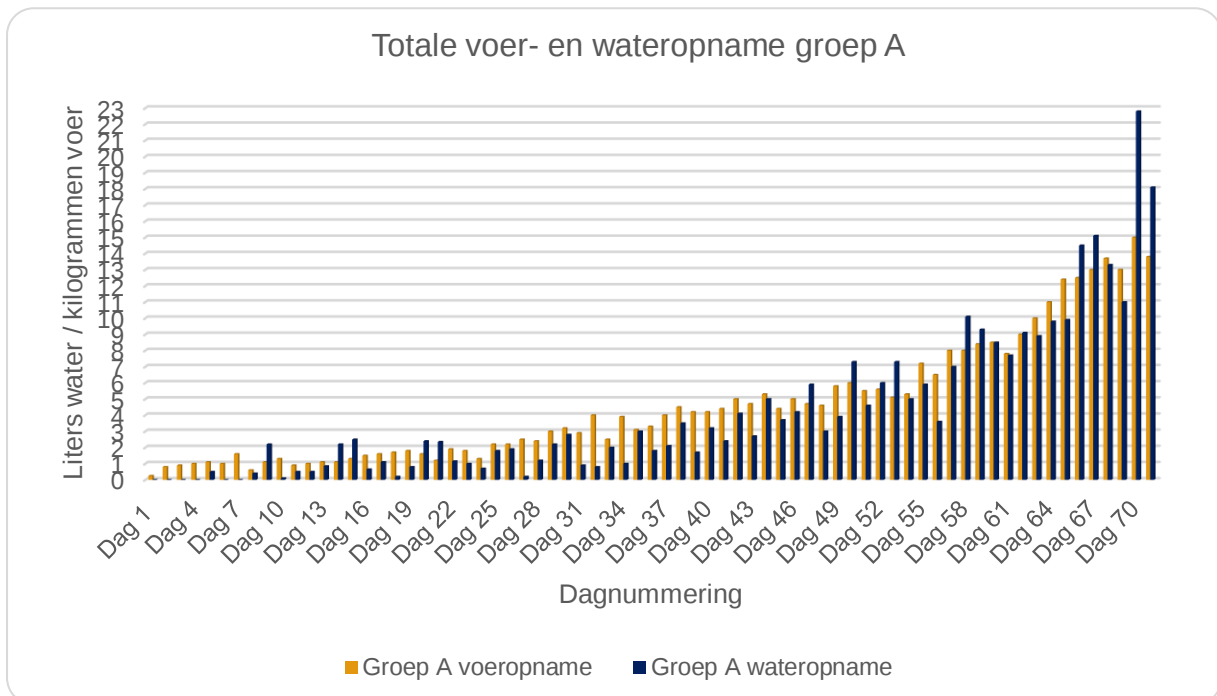
De hoofd- en deelvragen zullen in hoofdstuk 5 beantwoord worden door middel van beschrijvende statistiek. De keus voor beschrijvende statistiek kwam voort uit het feit dat er met drie kalveren per groep geen betrouwbare statistische toets uitgevoerd kan worden.

3. Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het onderzoek verwerkt. Bij de verwerking van de resultaten wordt er per groep gewerkt, waarbij eerst de resultaten van groep A weergegeven zullen worden, waarna de resultaten van groep B volgen. De resultaten per groep omvatten de voer- en wateropname en het lichaamsgewicht. Groep A omvat de groep met de sneldrinker en groep B omvat de groep die beschikking had over de speciekuip gevuld met water.

3.1 Resultaten groep A

De vaarskalveren van groep A (kalfnummer 3371, 3372 en 3373) zijn op 4 november 2020 in een groepshok geplaatst waarna 71 dagen data is verzameld. Voorafgaand zijn de kalveren gehuisvest in een eenlingbox. Kalfnummer 3371 heeft 20 dagen in een eenlingbox doorgebracht, kalfnummer 3372 19 dagen en kalfnummer 3373 11 dagen. In figuur 3 staan de resultaten van groep A weergegeven van de groepshuisvesting, waarbij dag 1 de eerste dag in groepshuisvesting omvat. De verzamelde data voor de voer- en wateropname staat weergegeven in bijlage 4.



Figuur 3 Totale voer- en wateropname groep A

Figuur 3 omvat de totale voer- en wateropname van groep A, waarbij de opgenomen hoeveelheden voer en water door de drie kalveren als gezamenlijk resultaat per dag is weergegeven. Een vergrote versie van figuur 3 staat weergegeven in bijlage 5. Gekeken naar de voeropname in figuur 3 is te zien dat vanaf de eerste dag Structo Stimulans door de kalveren is opgenomen. In de opname hoeveelheid van Structo Stimulans zit een wisseling per dag, waardoor er geen constante stijging terug is te zien. Desondanks is deze wisseling niet zo sterk aanwezig als wat bij de wateropname terug gezien kan worden. Deze variabele geeft een sterk wisselend beeld weer gedurende de onderzoeksperiode. Gekeken naar de wateropname in figuur 3 is te zien dat in de eerste zeven dagen de kalveren, op dag vijf na, geen water hebben opgenomen uit de sneldrinker. Vanaf dag acht is er elke dag water opgenomen door de kalveren, echter blijft de opname in het verdere verloop van het onderzoek constant wisselend, waarbij er een piekopname op dag 69 is te zien met 22,8 liter.

In tabel 3 staan een aantal gegevens van de totale voer- en wateropname per dag en de gemiddelde waarde van de onderzoeksperiode van groep A weergegeven.

Tabel 3 Laagste, hoogste en gemiddelde waarde van water- en voeropname groep A

Gegeven	Voeropname	Wateropname
Laagste waarde	0,25 kilogram (dag 1)	0 liter (dag 1 t/m 4, 6 en 7)
Hoogste waarde	15,0 kilogram (dag 70)	22,8 liter (dag 70)
Gemiddelde waarde	4,66 kilogram	4,22 liter

Gekeken naar tabel 3 omvat de gemiddelde voeropname 4,66 kilogram waarbij de standaardafwijking 3,82 kilogram omvat. De gemiddelde wateropname omvat 4,22 liter en de standaardafwijking hierbij is 4,67 liter. Tussen de hoogste en laagste waarde van de voeropname zit 14,75 kilogram verschil. Tussen de wateropname betreft het verschil 18,58 liter. De gemiddelde waarde gedurende de onderzoeksperiode ligt voor de voeropname iets hoger in vergelijking tot de wateropname.

In tabel 4 staat de data van de gemiddelde voer- en wateropname weergegeven per tien dagen. Hierbij is een gemiddelde voor beide variabelen berekend tot en met dag 70 en een verschil berekend waarbij de tiendaagse gemiddelden van elkaar zijn afgetrokken. Dag 71 is in deze tabel niet meegenomen, omdat het gemiddelde aantal dagen dan niet overeenkomt met de andere tijdsperioden.

Tabel 4 Gemiddelde voer- en wateropname per tien dagen

Tijdsperiode	Gem. voeropname (in kilogrammen)	Toename t.o.v. vorige tijdsperiode	Gem. wateropname (in liters)	Toename t.o.v. vorige tijdsperiode
Dag 1 t/m 10	0,965	-	0,32	-
Dag 11 t/m 20	1,36	0,395 kg	1,17	0,85 liter
Dag 21 t/m 30	2,17	0,81 kg	1,53	0,36 liter
Dag 31 t/m 40	3,66	1,49 kg	2,0	0,47 liter
Dag 41 t/m 50	4,99	1,33 kg	4,22	2,22 liter
Dag 51 t/m 60	6,81	1,81 kg	6,73	2,51 liter
Dag 61 t/m 70	11,74	4,93 kg	12,21	5,48 liter

Gekeken naar tabel 4 neemt de totale gemiddelde voeropname per tien dagen steeds toe. De mate van toename varieert hierin wel, waarbij in de laatste tijdsperiode (dag 61 t/m 70) de grootste stijging plaatsvindt ten opzichte van de voorgaande berekende waardes (gemiddelde toename van 4,93 kilogram). Gekeken naar de gemiddelde wateropname per tien dagen in tabel 4 is in de derde tijdsperiode (dag 21 t/m 30) een terugval te zien in de stijging van de gemiddelde wateropname per tien dagen. De wateropname neemt hierbij wel toe, maar minder sterk dan bij het berekende verschil van dag 11 t/m 20. Net als bij de voeropname is in de laatste tijdsperiode (dag 61 t/m 70) de grootste stijging terug te zien (gemiddelde toename van 5,48 liter). In deze tijdsperiode is ook een piekmoment terug te zien op dag 70 (zie tabel 3), waarbij de kalveren in totaliteit 22,8 liter water hebben opgenomen.

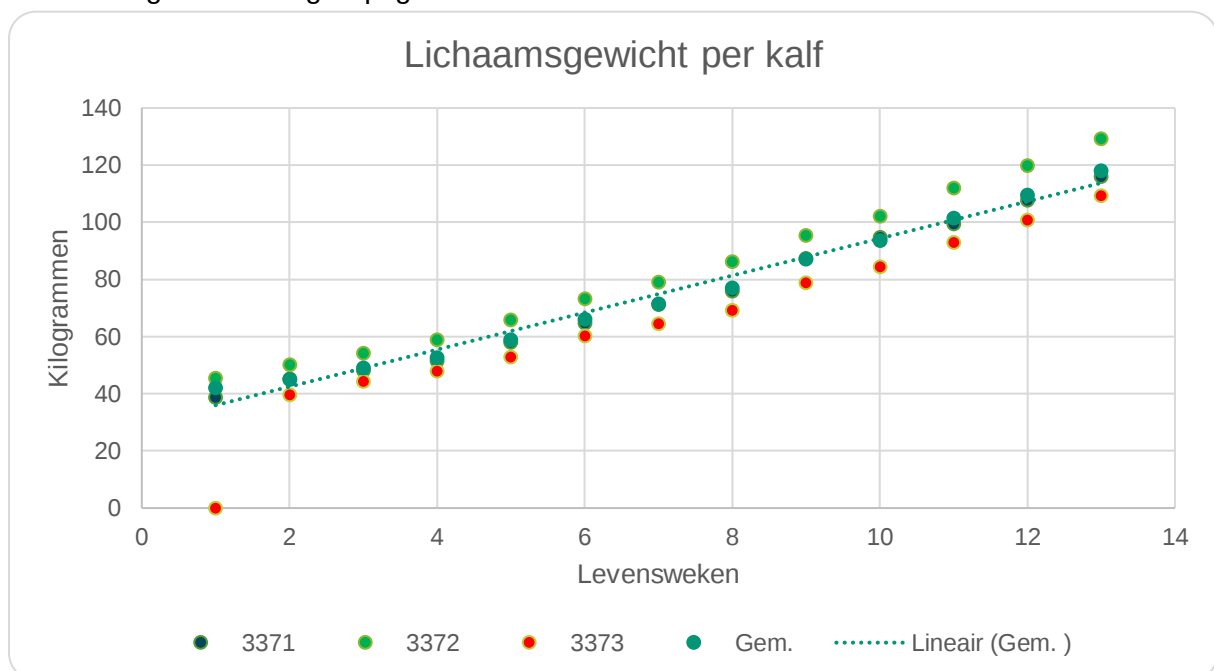
Voor de vertering van één kilogram voeropname is gemiddeld 4,5 liter water nodig (Hubrecht, Fiems & Willems, 2005). Om te analyseren of dit voor de water- en voeropname van groep A ook geldt, is dit opgenomen in tabel 5. Hierin zijn willekeurige dagen als meetmomenten gepakt waarbij de voeropname dicht bij een rond getal ligt om te controleren of dit overeenkomt met de verhouding 1 kg : 4,5 liter.

Tabel 5 Verhouding voer- en wateropname van willekeurig genomen dagmetingen

Tijdperiode	Voeropname	Wateropname	(Teruggerekende) verhouding
Dag 29	3 kilogram	2,2 liter	1 : 0,73
Dag 50	6 kilogram	7,3 liter	1 : 1,22
Dag 62	9 kilogram	9,1 liter	1 : 1,01
Dag 65	12,4 kilogram	9,9 liter	1 : 0,79
Dag 70	15 kilogram	22,8 liter	1 : 1,52

Gekeken naar de resultaten van tabel 5 heeft geen van de willekeurig genomen dagmetingen een teruggerekende verhouding die 1 : 4,5 laat zien of in de buurt ervan komt.

Gedurende het onderzoek zijn er wekelijks metingen uitgevoerd voor de bepaling van het lichaamsgewicht per kalf. In bijlage 6 is de data van het lichaamsgewicht weergegeven van de vaarskalveren van groep A. In figuur 4 staan de resultaten van groep A weergegeven, waarbij levensweek 1 het geboortegewicht van kalfnummer 3371 en 3372 omvatten. Deze twee kalveren hebben verschillende geboortedatum, maar zijn in dezelfde week geboren en worden daarom in levensweek 1 weergegeven. Kalfnummer 3373 omvat een waarde van '0 kilogram' in levensweek 1 omdat dit kalf op een later moment geboren is (zie tabel 1). Het lichaamsgewicht van dit kalf is in levensweek 2 weergegeven. De trendlijn binnen figuur 4 omvat het gemiddelde groepsgewicht.



Figuur 4 Lichaamsgewicht per kalf per levensweek

In figuur 4 is terug te zien dat de geboortegewichten van de kalveren al een grote diversiteit laten zien. Uit bijlage 6 is af te leiden dat kalfnummer 3371 met een geboortegewicht van 38,8 kilogram het lichtst geboren kalf is, waarna kalfnummer 3373 met 39,8 kilogram volgt. Het kalf met het hoogste geboortegewicht van groep A betreft 3372 met 45,5 kilogram. In het verloop van het onderzoek houdt deze onderlinge verdeling geen stand, alleen wel bij kalfnummer 3372, deze blijft het zwaarst gedurende het onderzoek en blijft boven het groepsgemiddelde.

In tabel 6 staan een aantal waarden weergegeven die voortkomen uit de data van het gemeten lichaamsgewicht van groep A.

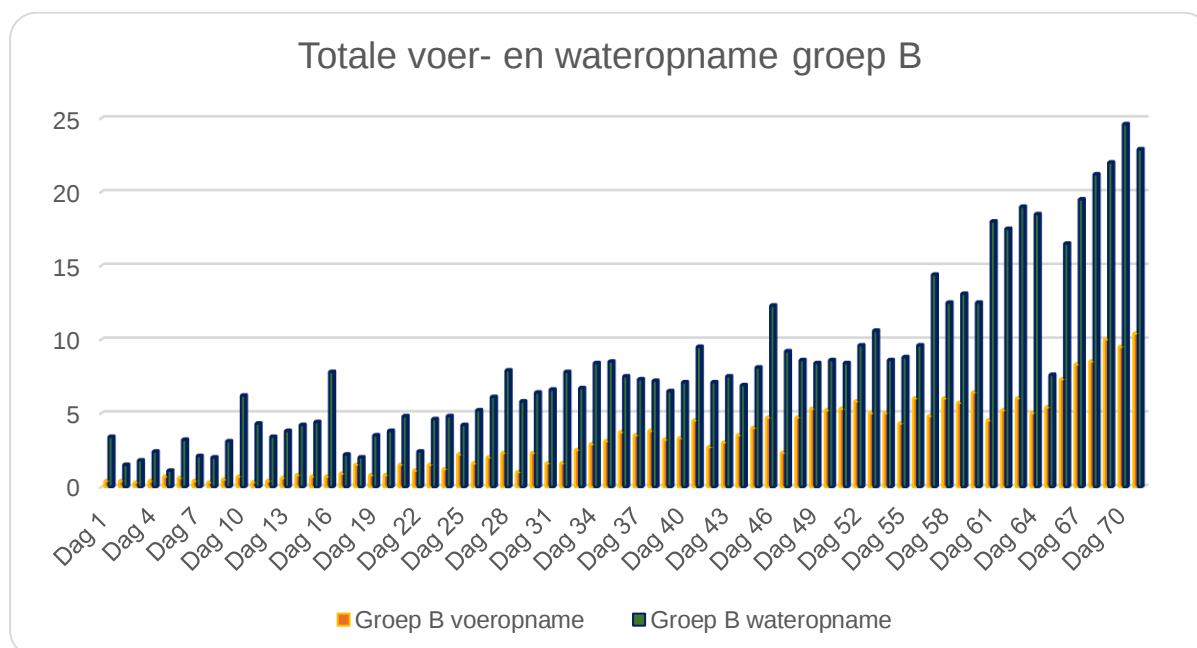
Tabel 6 Waardes over lichaamsgewicht van groep A

Kalfnummer	Eindgewicht	Geboortegewicht	Totale groei
3371	116 kilogram	38,8 kilogram	77,2 kilogram
3372	129,3 kilogram	45,5 kilogram	83,8 kilogram
3373	109,3 kilogram	39,8 kilogram	69,5 kilogram
Gemiddeld geboortegewicht	-	41,37 kilogram	-
Gemiddelde totale groei	-	-	76,83 kilogram
Gemiddeld eindgewicht	118,2 kilogram	-	-

Gekeken naar tabel 6 betreft het gemiddelde geboortegewicht van groep A 41,37 kilogram met een standaardafwijking van 3,61 kilogram. De gemiddelde totale groei betreft 76,83 kilogram met een standaardafwijking van 7,15 kilogram. Het gemiddelde behaalde eindgewicht van groep A omvat 118,2 kilogram met een standaardafwijking van 10,18 kilogram. De gemiddelde groei per week is berekend aan de hand van bijlage 6 en resulteert in 6,34 kilogram. De standaardafwijking voor deze waarde omvat 2,13 kilogram. Door de gemiddelde groei per week (6,34 kilogram) te delen door zeven dagen wordt een gemiddelde daggroei behaald van ± 905 gram.

3.2 Resultaten groep B

De vaarskalveren van groep B (kalfnummer 3374, 3375 en 3376) zijn op 18 november 2020 in een groepshok geplaatst waarna 71 dagen data is verzameld. Kalfnummer 3374 heeft 17 dagen in een eenlingbox doorgebracht, kalfnummer 3375 16 dagen en kalfnummer 3376 11 dagen. In figuur 5 staan de resultaten van groep B weergegeven, waarbij dag 1 de eerste dag in groepshuisvesting omvat. De verzamelde data voor de voer- en wateropname staat weergegeven in bijlage 7.



Figuur 5 Totale voer- en wateropname groep B

Figuur 5 omvat de totale voer- en wateropname van groep B, waarbij de opgenomen hoeveelheden voer en water door de drie kalveren als gezamenlijk resultaat per dag is weergegeven. Een vergrote versie van figuur 5 staat weergegeven in bijlage 8. Gekeken naar de voeropname in figuur 5 is te zien dat ook in deze groep vanaf de eerste dag Structo Stimulans wordt opgenomen. De opnamehoeveelheid is in kleine mate aanwezig en bouwt langzaam, met een kleine wisseling in hoeveelheid per dag, op. De wateropname daarentegen laat een veel hoger resultaat zien vergeleken met de voeropname. Op de eerste dag is al 3,4 liter water opgenomen door de kalveren. Gedurende het verdere verloop van het onderzoek is de wateropname op alle dagen hoger dan de voeropname, waarbij er een piekopname te zien is op dag 70 met 24,6 liter.

In tabel 7 staan een aantal gegevens over de totale voer- en wateropname per dag en de gemiddelde waarde van de onderzoeksperiode van groep B weergegeven.

Tabel 7 Laagste, hoogste en gemiddelde waarde van water- en voeropname groep B

Gegeven	Voeropname	Wateropname
Laagste waarde	0,3 kilogram (dag 3, 8 en 11)	1,1 liter (dag 5)
Hoogste waarde	10,4 kilogram (dag 71)	24,6 liter (dag 70)
Gemiddelde waarde	3,27 kilogram	8,36 liter

Gekeken naar tabel 7 omvat de gemiddelde voeropname 3,27 kilogram waarbij de standaardafwijking 2,58 kilogram omvat. De gemiddelde wateropname omvat 8,36 liter en de standaardafwijking hierbij is 5,64 liter. Tussen de hoogste en laagste waarde van voeropname zit 10,1 kilogram verschil. Tussen de wateropname betreft het verschil 23,5 liter. De gemiddelde waarde gedurende de onderzoeksperiode ligt voor de wateropname hoger vergeleken met de voeropname.

In tabel 8 staat de data van de gemiddelde voer- en wateropname weergegeven per tien dagen. Hierbij is een gemiddelde voor beide variabelen berekend tot en met dag 70 en een verschil berekend waarbij de tiendaagse gemiddelden van elkaar zijn afgetrokken. Dag 71 is in deze tabel niet meegenomen, omdat het gemiddelde aantal dagen dan niet overeenkomt met de andere tijdsperiodes.

Tabel 8 Gemiddelde voer- en wateropname per tien dagen

Tijdsperiode	Gem. voeropname (in kilogrammen)	Toename t.o.v. vorige tijdsperiode	Gem. wateropname (in liters)	Toename t.o.v. vorige tijdsperiode
Dag 1 t/m 10	0,47	-	2,68	-
Dag 11 t/m 20	0,75	0,28 kg	3,94	1,26 liter
Dag 21 t/m 30	1,67	0,92 kg	5,22	1,28 liter
Dag 31 t/m 40	2,92	1,25 kg	7,36	2,14 liter
Dag 41 t/m 50	3,99	1,07 kg	8,62	1,26 liter
Dag 51 t/m 60	5,43	1,44 kg	10,81	2,19 liter
Dag 61 t/m 70	6,97	1,54 kg	18,44	7,63 liter

Gekeken naar tabel 8 neemt de gemiddelde voeropname in de eerste vier tijdsperiodes steeds toe, dit geldt ook voor de gemiddelde wateropname. Opvallend is dat in de tijdsperiode van dag 41 t/m 50 zowel de wateropname als de voeropname een lagere toename laat zien ten opzichte van de vorige tijdsperiode. In de laatste tijdsperiode (dag 61 t/m 70) is de grootste toename te zien voor zowel de gemiddelde voeropname als de gemiddelde wateropname. Ook opvallend hierin is dat de grootste toename van de gemiddelde voeropname slechts 100 gram meer is dan in de voorgaande tijdsperiode, terwijl de wateropname een grote stijging laat zien.

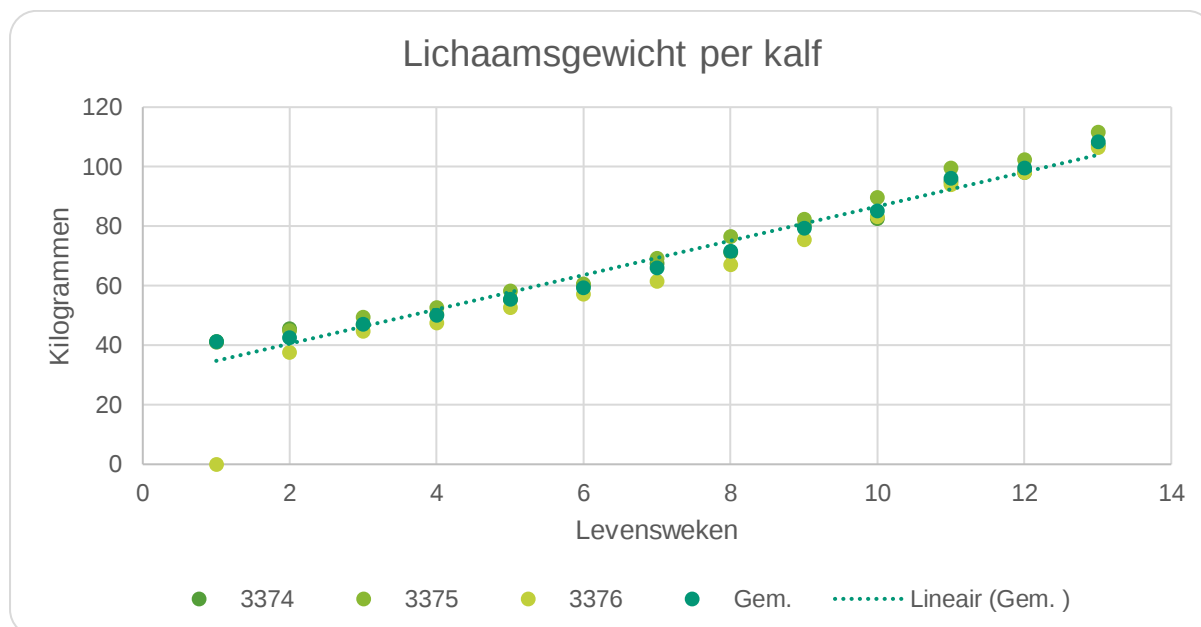
Voor de vertering van één kilogram voeropname is gemiddeld 4,5 liter water nodig (Hubrecht, Fiems & Willems, 2005). Om te analyseren of dit voor de water- en voeropname van groep B ook geldt, is dit opgenomen in tabel 9. Hierin zijn willekeurige dagen als meetmomenten gepakt waarbij de voeropname dicht bij een rond getal ligt om te controleren of dit overeenkomt met de verhouding 1 kg : 4,5 liter.

Tabel 9 Verhouding voer- en wateropname van willekeurig genomen dagmetingen

Tijdperiode	Voeropname	Wateropname	(Teruggerekende) verhouding
Dag 34	2,9 kilogram	8,4 liter	1 : 2,9
Dag 56	6 kilogram	9,6 liter	1 : 1,6
Dag 63	6 kilogram	19,0 liter	1 : 3,16
Dag 68	8,5 kilogram	21,2 liter	1 : 2,49

Gekeken naar de resultaten in tabel 9 is terug te zien dat er bij geen enkel willekeurig meetmoment de kalveren een verhouding hebben behaald van 1 : 4,5. Enkel op dag 63 komen de meetmomenten uit de tabel het dichtst in de buurt van de verhouding. Opvallend binnen deze tabel is dat op dag 56 en op dag 63 een voeropname is gerealiseerd van 6 kilogram, terwijl er bij beide dagen een hele andere wateropname tegenover staat.

Gedurende het onderzoek zijn er wekelijks metingen uitgevoerd voor de bepaling van het lichaamsgewicht per kalf. In bijlage 9 is de data van het lichaamsgewicht weergegeven van de vaarskalveren van groep B. In figuur 6 staan de resultaten van groep B weergegeven, waarbij levensweek 1 het geboortegewicht van kalfnummer 3374 en 3375 omvatten. Deze twee kalveren hebben verschillende geboortedatum, maar zijn in dezelfde week geboren en worden daarom in levensweek 1 weergegeven. Kalfnummer 3376 omvat een waarde van '0 kilogram' in levensweek 1 omdat dit kalf op een later moment geboren is (zie tabel 1) en daarom is het geboortegewicht van dit kalf in levensweek 2 weergegeven. De trendlijn binnen figuur 6 omvat het gemiddelde groepsgewicht.



Figuur 6 Lichaamsgewicht per kalf per levensweek

In figuur 6 is terug te zien dat de geboortegewichten van de kalveren 3374 en 3375 redelijk dicht bij elkaar liggen. Uit bijlage 9 is af te leiden dat kalfnummer 3374 met een geboortegewicht van 41,0 kilogram net iets onder het geboortegewicht van 3375 ligt met

41,3 kilogram. Kalfnummer 3376 is met 37,5 kilogram het lichtst geboren kalf van deze groep. In het verloop van het onderzoek blijft kalfnummer 3375 het zwaarst en blijft daarmee boven het groepsgemiddelde.

In tabel 10 staan een aantal waardes weergegeven die voortkomen uit de data van het gemeten lichaamsgewicht van groep B.

Tabel 10 Waardes over lichaamsgewicht van groep B

Kalfnummer	Eindgewicht	Geboortegewicht	Totale groei
3374	107,2 kilogram	41,0 kilogram	66,2 kilogram
3375	111,5 kilogram	41,3 kilogram	70,2 kilogram
3376	106,5 kilogram	37,5 kilogram	69,0 kilogram
Gemiddeld geboortegewicht	-	39,93 kilogram	-
Gemiddelde totale groei	-	-	68,47 kilogram
Gemiddeld eindgewicht	108,4 kilogram	-	-

Gekeken naar tabel 10 betreft het gemiddelde geboortegewicht van groep B 39,93 kilogram met een standaardafwijking van 2,11 kilogram. De gemiddelde totale groei betreft 68,47 kilogram met een standaardafwijking van 2,05 kilogram. Het gemiddelde behaalde eindgewicht van groep B omvat 108,4 kilogram met een standaardafwijking van 2,71 kilogram. De gemiddelde groei per week is berekend aan de hand van bijlage 9 en resulteert in 5,6 kilogram. De standaardafwijking voor deze waarde omvat 2,67 kilogram. Door de gemiddelde groei per week (5,6 kilogram) te delen door zeven dagen wordt een gemiddelde daggroei behaald van ± 800 gram.

4. Discussie

De doelstelling van dit onderzoek was om te analyseren welk wateraanbod systeem bij kalveren leidt tot betere resultaten als er gekeken wordt naar de wateropname, krachtvoeropname en lichaamsgroei. In dit hoofdstuk wordt er gekeken naar twee zaken, namelijk de resultaten per deelvraag en de gekozen aanpak. Deze twee zaken worden besproken aan de hand van de opgestelde deelvragen.

Deelvraag 1: *Wat is het effect van het verstrekken van water uit een sneldrinker op de wateropname, krachtvoeropname en het lichaamsgewicht van de vaarskalveren gedurende de eerste drie maanden?*

De wateropname van de vaarskalveren laat verschillende resultaten zien. De hoogste totale wateropname die gedurende het onderzoek is behaald betreft 22,8 liter water op dag 70. Op dat moment zijn de kalveren één dag volledig gespeend van de melk en zal de waterbehoefte volledig uit het drinkwater gehaald moeten worden. Volgens de GD drinken kalveren in de leeftijdscategorie jonger dan één jaar, 5 tot 15 liter water per kalf per dag (GD, 2015). Hierdoor vallen de kalveren binnen de gestelde waarde van de GD en komen de resultaten overeen met de literatuur. De gemiddelde totale wateropname gedurende het onderzoek betreft 4,22 liter. De hoogste toename van wateropname uit de sneldrinker vond plaats gedurende dag 61 t/m 70 (zie tabel 4). Dit is de periode waarop de kalveren werden gespeend van de melk.

Gedurende de melkperiode zijn kalveren 15% van hun lichaamsgewicht aan vocht per dag nodig (Hunneman, 2018). Het gemiddelde totale eindgewicht van de kalveren omvat 118,2 kilogram (zie tabel 6), waarbij 15% van het lichaamsgewicht 17,7 kilogram (of liter) omvat. Terug te zien in tabel 4 is dat in de laatste tijdsperiode de gemiddelde wateropname 12,21 liter betreft. Hierdoor is het werkelijk behaalde resultaat 5,49 liter minder dan wat de in de literatuur staat weergegeven. Het zou kunnen dat het behaalde resultaat van de wateropname lager is dan in de literatuur doordat de kalveren geen natuurlijk gedrag konden tonen bij de wateropname, doordat er niet tegelijkertijd gedronken kon worden (Westerveen, 2014).

Gekeken naar de voeropname komen er diverse resultaten naar voren. Ten eerste is de hoogste totale voeropname van het onderzoek behaald op dag 70, waarbij er 15,0 kilogram Structo Stimulans door de kalveren is opgenomen. Op dag 70 zijn de kalveren één dag volledig gespeend van de melk en zijn hierdoor volledig afhankelijk van energie en eiwit uit voer (Drackley, 2008). De dag voordat de kalveren volledig werden gespeend betreft dag 68 in het onderzoek en daarbij is er voldaan aan de norm dat er minstens 2 kilogram krachtvoer opgenomen moet worden per kalf (Schoemaker, 2006). Een ander resultaat wat terug gezien kan worden in tabel 3 is dat de gemiddelde totale voeropname gedurende het onderzoek 4,66 kilogram betreft. De hoogste toename van de voeropname is terug te zien in tijdsperiode dag 61 t/m 70 (zie tabel 4). In de literatuur komt naar voren dat de laatste periode voorafgaand aan het speenmoment een belangrijke periode is in de ontwikkeling van voedingsgedrag, aangezien kalveren de opname van vast voer snel verhogen (Miller-Cushon, Bergeron, Leslie, Mason & De Vries, 2013). Het behaalde resultaat komt daarmee overeen met de literatuur.

Gekeken naar de literatuur is er uit onderzoek naar voren gekomen dat gedurende koudere periodes kalveren meer energie nodig zijn om hun lichaamstemperatuur op peil te houden. Dit zal resulteren in een hogere voeropname waarbij de voedingsenergie voornamelijk gericht is op metabole warmteproductie om de juiste lichaamstemperatuur te kunnen handhaven. Hierdoor zal er minder energie beschikbaar zijn om de groei te ondersteunen (Beiranvand et al, 2019). Doordat het onderzoek in de wintermaanden is uitgevoerd (november, december

en januari) hebben de kalveren energie moeten stoppen om de lichaamstemperatuur op de juiste hoogte te houden. Hierdoor zou de voeropname van de kalveren hoger kunnen zijn geweest. Doordat er geen onderzoeksrunde gedurende de zomerperiode is geweest, is het niet mogelijk om deze literatuur op de juiste manier te kunnen koppelen aan de behaalde resultaten.

Gekeken naar de relatie tussen water en voer in de literatuur vergt één kilogram droge stof opname ongeveer 4,5 liter water om deze opname te kunnen verteren (Hubrecht, Fiems & Willems, 2005). In tabel 5 staat een weergave van een aantal willekeurig genomen dagen om de krachtvoeropname te kunnen vergelijken met de wateropname. Uit deze tabel blijkt dat de resultaten van groep A in tegenstrijd zijn met de literatuur. Een mogelijk verklaring hierbij is dat de melkgiften niet zijn meegenomen in de wateropname, maar wel zorgt voor een hogere totale vochtinname.

Gedurende het onderzoek is er ook data verworven van het lichaamsgewicht per kalf direct na de geboorte en gedurende de levensweken. Het gemiddelde geboortegewicht van de vaarskalveren van groep A komt neer op 41,37 kilogram. In de literatuur is er een onderzoek geweest met 728 Holstein-koeien waarbij er onder andere is gekeken naar het lichaamsgewicht van pasgeboren Holstein-kalveren. Het gemiddelde geboortegewicht binnen dit onderzoek lag op 41,4 kilogram (Kertz, Reutzel, Barton & Ely, 1997). Het gemiddelde geboortegewicht van groep A komt daarmee vrijwel overeen met het gemiddelde geboortegewicht wat voortkomt uit het onderzoek.

Naast het gemiddelde geboortegewicht is er ook een resultaat behaald gedurende de onderzoeksperiode. De gemiddelde totale groei van groep A gedurende de eerste drie levensmaanden omvat 76,83 kilogram, waardoor er een gemiddelde daggroei is behaald van ± 905 gram. Vanuit een onderzoek in de literatuur zouden kalveren in de leeftijd van één tot 21 dagen minimaal 800 gram groei per dag moeten kunnen groeien en kalveren in de leeftijd van 22 tot en met 90 dagen een minimale groei van 850 gram kunnen behalen (Dam & Bloemhoff, 2020). Gekeken naar de behaalde groei van groep A ligt het behaalde resultaat iets boven de literatuur. Voor dit verschil is geen verklaring gevonden.

Deelvraag 2: *Wat is het effect van het verstrekken van water uit een speciekuip op de wateropname, krachtvoeropname en het lichaamsgewicht van de vaarskalveren gedurende de eerste drie levensmaanden?*

Het verstrekken van water uit een speciekuip laat verschillende resultaten zien bij de vaarskalveren van groep B. De hoogste totale wateropname die gedurende het onderzoek is behaald betreft 24,6 liter op dag 70. Op dit moment werd de melkgift voor de eerste dag gedeeltelijk afgebouwd (zie bijlage 10). Volgens de GD drinken kalveren in de leeftijdscategorie van onder één jaar, 5 tot 15 liter water per kalf per dag (GD, 2015). Hierdoor vallen de kalveren binnen de gestelde waarde van de GD en komen de resultaten overeen met de literatuur. Desondanks is de wateropname van groep B hoger dan groep A. Een verklaring hiervoor kan zijn dat de groep vaarskalveren bij de speciekuip (synchroon) groepsgedrag konden uiten tijdens de wateropname. Uit de literatuur komt naar voren dat koeien kuddedieren zijn en graag synchroon verdrag tonen (Westerveen, 2014). De koppeling vanuit de literatuur met de praktijk kan hierbij gelegd worden, wat een hogere wateropname van groep B ten opzichte van groep A kan verklaren.

Gedurende de melkperiode zijn kalveren 15% van hun lichaamsgewicht aan vocht per dag nodig (Hunneman, 2018). Het gemiddelde totale eindgewicht van de kalveren omvat 108,4 kilogram (zie tabel 10), waarbij 15% van het lichaamsgewicht 16,3 kilogram (of liter) omvat. Terug te zien in tabel 8 is dat in de laatste tijdsperiode de gemiddelde wateropname 18,44 liter betreft. Hierdoor is het werkelijke behaalde resultaat 2,14 liter hoger dan wat de literatuur weergeeft. Een verklaring hierbij kan zijn dat de vaarskalveren van groep B, in

tegenstelling tot groep A, groepsgedrag konden vertonen tijdens de wateropname en dit resulteert in een hogere wateropname (Westerveen, 2014).

Een factor die van grotere invloed kan zijn voor groep B dan voor groep A betreft de watertemperatuur. Gedurende het onderzoek is deze factor niet gemeten, maar in de literatuur staat weergegeven dat de mate van opname van water beïnvloedt kan worden door de watertemperatuur. De opname van verwarmd water (16-18 graden) ligt hoger ten opzichte van koud water (6-8 graden) (Huuskonen, Tuomisto, Kauppinen, 2011). Doordat het water in de speciekuip gedurende de dag hetzelfde bleef had het de kans om aan de omgevingstemperatuur aan te passen. Het water uit de sneldrinker van groep A kwam rechtstreeks uit de leiding, waardoor deze mogelijkheid beperkter was. Het zou kunnen dat dit een factor is die de wateropname bij groep B heeft gestimuleerd en daarom mede heeft geresulteerd in een hogere wateropname.

Gekeken naar de voeropname komen er diverse resultaten naar voren. Ten eerste is de hoogste totale voeropname van het onderzoek behaald op dag 71, waarbij er 10,4 kilogram Structo Stimulans is opgenomen. Op dit moment zijn de kalveren nog niet volledig gespeend, maar neemt de voeropname wel toe (zie tijdsperiode dag 61 t/m 70 in tabel 8). De voeropname neemt onder andere toe doordat de kalveren naar het speenmoment steeds meer afhankelijk zijn van de eiwit- en energievoorziening uit ruw- en krachtvoer (Drackley, 2008). Een ander resultaat wat terug gezien kan worden in tabel 7 is dat de gemiddelde totale voeropname gedurende het onderzoek 3,27 kilogram omvat. De hoogste toename van de voeropname is terug te zien in tijdsperiode dag 61 t/m 70 (zie tabel 8). In deze tabel zijn de meetmomenten tot en met dag 70 meegenomen en dat betreft voor deze groep niet tot het einde van de melkperiode. In bijlage 7 kan terug gezien worden dat de voeropname in de periode voorafgaand aan het speenmoment een stijgende lijn laat zien. In de literatuur komt naar voren dat de laatste periode voorafgaand aan het speenmoment een belangrijke periode is in de ontwikkeling van voedingsgedrag, aangezien kalveren de opname van vast voer snel verhogen (Miller-Cushon, Bergeron, Leslie, Mason & De Vries, 2013). Het behaalde resultaat is daarom niet direct te vergelijken met de literatuur, aangezien de volledige melkperiode van groep B niet is meegenomen in de resultaten.

Gekeken naar de relatie tussen water en voer in de literatuur vergt één kilogram droge stof opname ongeveer 4,5 liter water om deze opname te kunnen verteren (Hubrecht, Fiems & Willems, 2005). In tabel 9 staat een weergave van een aantal willekeurig genomen dagen om de krachtvoeropname te kunnen vergelijken met de wateropname. Uit deze tabel blijkt dat de resultaten van groep B in tegenstrijd zijn met de literatuur. Een mogelijke verklaring hierbij is dat de melkgiften niet zijn meegenomen in de wateropname, maar wel zorgt voor een hogere totale vochtinname.

Gedurende het onderzoek is er data verworven van het lichaamsgewicht per kalf direct na de geboorte en gedurende de levensweken. Het gemiddelde geboortegewicht van de vaarskalveren van groep B komt neer op 39,93 kilogram. In de literatuur is er een onderzoek geweest met 728 Holstein-koeien waarbij er onder andere is gekeken naar het lichaamsgewicht van pasgeboren Holstein-kalveren. Het gemiddelde geboortegewicht binnen dit onderzoek lag op 41,4 kilogram (Kertz, Reutzel, Barton & Ely, 1997). Door het resultaat te vergelijken met de literatuur ligt het behaalde resultaat van groep B 1,47 kilogram onder het gemiddelde geboortegewicht in de literatuur. Het verschil zou voort kunnen komen uit het feit dat kalfnummer 3376 voortkomt uit een vaars.

Naast het gemiddelde geboortegewicht is er ook een resultaat behaald gedurende de onderzoeksperiode. De gemiddelde totale groei van groep B gedurende de eerste drie levensmaanden omvat 68,47 kilogram, waardoor er een gemiddelde daggroei is behaald van ± 800 gram gedurende de melkperiode. Vanuit een onderzoek in de literatuur zouden kalveren in de leeftijd van één tot 21 dagen minimaal 800 gram groei per dag moeten kunnen

groeien en kalveren in de leeftijd van 22 tot en met 90 dagen een minimale groei van 850 gram kunnen behalen (Dam & Bloemhoff, 2020). Gekeken naar de behaalde groei van groep B ligt het behaalde resultaat iets onder de resultaten in de literatuur. Een mogelijke verklaring hierbij is dat groep B meer last heeft gehad van (sub)klinische longontsteking (zie bijlage 10). Uit de literatuur komt naar voren dat het voorkomen van longontsteking bij kalveren zorgt voor 100 gram per dag betere jeugdgroei (Tejero & Bach, 2016).

Gekeken naar de literatuur en de luchtwegproblemen die gediagnosticeerd werden bij de kalveren komt in de literatuur naar voren dat kalveren met klinische luchtwegproblemen een langzamer drinkpatroon hebben dan kalveren zonder luchtwegproblemen (Cramer, Proudfoot & Olivett, 2020). Deze symptomen zijn niet waargenomen in de praktijk en daarom kan de koppeling naar de literatuur hiermee niet direct gelegd worden.

Hoofdvraag: *Hoe draagt de dagelijkse wateropname bij aan de dagelijkse krachtvoeropname bij vaarskalveren in hun eerste drie levensmaanden en bestaat er een mogelijke invloed op de groei in deze periode?*

Gekeken naar de behaalde resultaten in groep A en B zijn er onderlinge verschillen geconstateerd voor zowel de voer- en wateropname als het lichaamsgewicht. Gekeken naar de wateropname is zichtbaar dat de wateropname bij groep A de eerste dagen vrijwel wegbleef, terwijl deze bij groep B vanaf de eerste dag hoger was dan de voeropname. Om een goede vergelijking te maken tussen beide groep is het belangrijk om meetpunten naast elkaar te leggen. Deze meetpunten bestaan uit de hoogste totale wateropname en de gemiddelde opname over de melkperiode. Voor groep A betreft de hoogste totale wateropname 22,8 liter (op dag 70) en de gemiddelde wateropname over de gehele melkperiode betreft 4,22 liter met een standaardafwijking van 4,67 liter. Groep B heeft als hoogste wateropname 24,6 liter (op dag 70) behaald en de gemiddelde wateropname hierbij ligt op 8,36 liter met een standaardafwijking van 5,64 liter. Voor groep B ligt dus zowel de hoogste wateropname als de gemiddelde wateropname over de gehele melkperiode hoger dan bij groep A. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat de kalveren van groep B natuurlijk synchroon gedrag konden vertonen bij de wateropname en dat heeft geresulteerd in een hogere wateropname (Westerveen, 2014).

Gekeken naar de voeropname betreft de hoogste totale voeropname voor groep A 15,0 kilogram (op dag 70) en de gemiddelde totale opname betreft 4,66 kilogram met een standaardafwijking van 3,82 kilogram. Voor groep B betreft de hoogste totale voeropname 10,4 kilogram (op dag 71) en de gemiddelde opname 3,27 kilogram met een standaardafwijking van 2,58 kilogram. Voor het behaalde resultaat van de voeropname heeft groep A voor zowel de hoogste opname als de gemiddelde opname een hoger resultaat behaald. Het zou kunnen dat dit verschil voortkomt uit het feit dat groep A een week eerder is gespeend van de melk dan groep B. Hierdoor verkrijgt groep B nog een gedeelte van de eiwit- en energievoorziening uit de melk en hoeft het niet volledig uit voer te halen (Drackley, 2008).

De relatie tussen de voer- en wateropname wordt in de literatuur ook wel weergegeven als de verhouding 1:4,5 (Hubrecht, Fiems & Willems, 2005). Waarbij ongeveer 4,5 liter water nodig is voor het verteren van één kilogram voer. Gekeken naar tabel 5 (groep A) en tabel 9 (groep B) heeft geen van beide een verhouding gerealiseerd die gelijk staat aan 1:4,5, maar komt groep B wel het dichtst in de buurt vergeleken met groep A. Het zou kunnen dat dit resultaat voor beide groepen niet is behaald doordat de melkgiften niet zijn meegenomen in de opname van vocht.

Een variabele die ook is meegenomen gedurende het onderzoek betreft het lichaamsgewicht. Het gemiddelde geboortegewicht van groep A lag op 41,37 kilogram met een standaardafwijking van 3,61 kilogram. De gemiddelde totale groei gedurende de melkperiode omvat voor groep A 76,83 kilogram met een standaardafwijking van 7,15 kilogram. Het gemiddelde behaalde eindgewicht omvat 118,2 kilogram met een standaardafwijking van 10,18 kilogram. De berekende gemiddelde daggroei gedurende de melkperiode voor groep A ligt op ± 905 gram. Gekeken naar groep B heeft deze groep een gemiddeld geboortegewicht behaald van 39,93 kilogram met een standaardafwijking van 2,11 kilogram. De gemiddelde totale groei gedurende de melkperiode omvat voor groep B 68,47 kilogram met een standaardafwijking van 2,05 kilogram. Het gemiddelde behaalde eindgewicht van groep B omvat 108,4 kilogram met een standaardafwijking van 2,71 kilogram. De berekende gemiddelde daggroei gedurende de melkperiode voor groep B ligt op ± 800 gram. Gekeken naar de resultaten heeft groep A een hoger gemiddeld geboortegewicht behaald. Ook de gemiddelde totale groei voor groep A is hoger dan bij groep B. De standaardafwijking voor deze waarde is voor groep B lager dan voor groep A, wat weergeeft dat de waarden van groep B dichter bij het gemiddelde liggen en de spreiding minder divers is. Het gemiddelde behaalde eindgewicht voor groep A is hoger ten opzichte van groep B, maar de standaardafwijking voor groep B is een stuk lager ten opzichte van groep A, wat wederom aanduidt dat de spreiding binnen deze waarden niet zo groot zijn als bij groep A.

Reflectie op onderzoek

Het proces

Het onderzoek is verlopen zoals gepland en heeft geen hinder ondervonden van de huidige covid-pandemie. Een ander aspect wat goed ging gedurende het onderzoek betreft het uitvoeren van de metingen. Elke dag op een vaste tijdstip werden de metingen uitgevoerd door een vast persoon. Een kanttekening die hierbij geplaatst kan worden is hoe betrouwbaar deze metingen zijn. De betrouwbaarheid zit voornamelijk in het feit dat er geen rekening is gehouden met de hoeveelheid 'verspilling' van voer en water door de kalveren.

De gegevensverzameling gedurende het onderzoek liep voorspoedig. Het was beter geweest om meer metingen te doen, ook met het oog op de betrouwbaarheid van het onderzoek. Dit is niet gelukt vanwege de beschikbare tijd en de beschikbaarheid van vaarskalveren.

De methode

De onderzoeksmethodiek is passend, maar er zijn een aantal kanttekeningen die bij de methode geplaatst kunnen worden die gedurende het onderzoek naar voren kwamen. Tijdens de geboortes van de eerste kalveren werd er al waargenomen dat de biestwaarden niet allemaal van hetzelfde niveau zijn (zie bijlage 2). De brix-waarde van de biest die door de kalveren is opgenomen loopt uiteen van 21 tot 28.

Daarnaast zit er binnen elke groep diversiteit in leeftijd. In tabel 1 zijn de geboortedatum van de kalveren terug te zien. Doordat de kalveren niet allemaal gelijk zijn qua leeftijd kan de ontwikkeling van het eerst of tweede geboren kalf voor liggen op het kalf dat als laatst geboren is van dezelfde groep. Desondanks is de dag van de geboorte van een kalf een niet-beïnvloedbare factor.

Gekeken naar de methode voor de waarnemingen gaat het voor zowel de voer- als wateropname om groepsgegevens. Deze groepsgegevens zeggen niets over de prestaties per kalf. Een kalf met een hoge voer- of wateropname kan op deze wijze het totale groepsgegevens omhoog trekken.

Het onderzoek heeft op één melkveebedrijf plaatsgevonden gedurende de wintermaanden. Uit de literatuur komt naar voren dat er in de wintermaanden een hogere voeropname plaatsvindt om voldoende voerenergie om te kunnen zetten en te gebruiken voor het op peil houden van de lichaamstemperatuur. Om betrouwbare onderzoeksresultaten te realiseren zouden meerdere onderzoeksronden in verschillende jaargetijden moeten plaatsvinden.

Naast de factoren die gedurende het onderzoek naar voren kwamen is er ook nog sprake van niet-beïnvloedbare factoren. Eén van die factoren betreft de ventilatie in de stal. Zoals in bijlage 10 gezien kan worden hebben kalveren last van (sub)klinische longontsteking. Een factor die invloed hierop heeft betreft de ventilatie (Roland, Drillich, Klein-Jöbstl & Iwersen, 2016). In de stal waarin de kalveren gedurende het onderzoek gehuisvest worden kan niet geventileerd worden. Het betreft een dichte stal zonder open nok of andere ventilatiemogelijkheden. Het open zetten van de schuifdeur was niet mogelijk gezien de onderzoeksperiode in de wintermaanden viel.

5. Conclusie & aanbevelingen

Dit afstudeerwerkstuk heeft als doel om te analyseren welke invloed de methode van wateraanbod heeft op de wateropname, krachtvoeropname en het lichaamsgewicht van vaarskalveren. In dit onderzoek is er gebruik gemaakt van twee verschillende methoden om water aan vaarskalveren aan te bieden, namelijk een sneldrinker en een speciekuip. In dit hoofdstuk zullen de deelvragen aan de hand van de resultaten en de discussie worden beantwoordt, waarna de hoofdvraag volgt.

5.1 Conclusie

Deelvraag 1: Wat is het effect van het verstrekken van water uit een sneldrinker op de wateropname, krachtvoeropname en het lichaamsgewicht van de vaarskalveren gedurende de eerste drie maanden?

Het effect van het verstrekken van water uit een sneldrinker heeft in dit onderzoek als resultaat gehad dat de wateropname in de eerste dagen wegbleef. Gedurende het verloop van het onderzoek nam de wateropname geleidelijk toe, net als de voeropname waardoor er een gemiddelde wateropname van 4,22 liter is behaald gedurende de onderzoeksperiode. Het verstrekken van water in een sneldrinker zorgt ervoor dat kalveren geen natuurlijk gedrag kunnen vertonen en dat een mogelijke verklaring is waarom de wateropname achterblijft. Het effect van het verstrekken van water uit een sneldrinker op de krachtvoeropname heeft in dit onderzoek als resultaat dat de gemiddelde voeropname over de gehele onderzoeksperiode 4,66 kilogram omvat. In de aanloop naar het speenmoment steeg de voeropname snel (zie bijlage 4). Vanaf dag 69 zijn de kalveren volledig gespeend en daardoor volledig afhankelijk van de eiwit- en energievoorziening uit vast voer wat zich heeft geresulteerd in een hoogste opname van 15,0 kilogram op dag 70. Het effect van het verstrekken van water uit een sneldrinker op het lichaamsgewicht heeft in dit onderzoek als resultaat dat er over de gehele melkperiode een gemiddelde daggroei is behaald van ± 905 gram per kalf.

Deelvraag 2: Wat is het effect van het verstrekken van water uit een speciekuip op de wateropname, krachtvoeropname en het lichaamsgewicht van de vaarskalveren gedurende de eerste drie levensmaanden?

Het effect van het verstrekken van water uit een speciekuip op de wateropname heeft in dit onderzoek als resultaat gehad dat de wateropname vanaf dag 1 hoger is dan de voeropname. Dit resultaat, dat de wateropname hoger lag dan de voeropname is gedurende de rest van de onderzoeksperiode zo gebleven. Het verstrekken van water uit een speciekuip zorgt ervoor dat de kalveren natuurlijk synchroon gedrag kunnen vertonen, wat een verklaring kan zijn voor de hogere wateropname. Het effect van het verstrekken van water uit een speciekuip op de krachtvoeropname heeft in dit onderzoek als resultaat gehad dat de gemiddelde voeropname over de gehele onderzoeksperiode 3,27 kilogram omvat. Omdat het speenmoment buiten de onderzoeksperiode valt zijn de kalveren niet volledig afhankelijk geweest van de eiwit- en energieopname uit vast voer. Het effect van het verstrekken van water uit een speciekuip op het lichaamsgewicht heeft in dit onderzoek als resultaat gehad dat er over de gehele onderzoeksperiode een gemiddelde daggroei is behaald van ± 800 gram per kalf. Het zou kunnen dat de luchtwegproblemen invloed hebben gehad op dit behaalde resultaat, aangezien luchtwegproblemen de groei stagneren.

Hoofdvraag: Hoe draagt de dagelijkse wateropname bij aan de dagelijkse krachtvoeropname bij vaarskalveren in hun eerste drie levensmaanden en bestaat er een mogelijke invloed op de groei in deze periode?

Uit de resultaten van de deelvragen komt naar voren dat op het moment er water wordt verstrekt uit een speciekuip, dit ten goede komt aan het natuurlijke gedrag van kalveren. Dit natuurlijke gedrag zorgt ervoor dat kalveren gelijktijdig kunnen drinken en dat resulteert in een hogere wateropname dan wanneer kalveren dit niet kunnen, zoals bij de sneldrinker. Desondanks heeft een hogere wateropname bij de speciekuip geresulteerd in een mindere voeropname in vergelijking tot de groep die voorzien was van de sneldrinker. Een hoge dagelijkse wateropname resulteert binnen dit onderzoek in een lagere voeropname en een lagere dagelijkse wateropname resulteert in een hogere voeropname. Gekeken naar de groei in de onderzoeksperiode heeft groep A een hogere gemiddelde daggroei behaald dan groep B. Er is dus een hogere groei behaald op het moment dat kalveren in verhouding een lagere wateropname hadden, maar een hogere voeropname.

5.2 Aanbevelingen

De resultaten van dit onderzoek zijn relevant omdat het bewijst dat er factoren zijn die invloed kunnen hebben op de water- en voeropname en de lichaamsgroei van kalveren gedurende de eerste drie levensmaand. Dit is van belang om als jongveespecialist te kunnen inspelen op het advies rondom water- en voervoorziening van kalveren. Om het onderzoek kwalitatief te kunnen verbeteren kunnen er verschillende aanbevelingen hierin bijdragen. Een eerste aanbeveling voor een vervolgonderzoek betreft het gaan werken met meerdere groepen kalveren. Doordat er is gewerkt met twee groepen van drie kalveren is er onvoldoende data verkregen om een statistische toets uit te kunnen voeren. Indien het onderzoek op een groot (vlees)veebedrijf uitgevoerd kan worden, kan er in dezelfde periode een veel groter databestand verworven worden, wat het onderzoek betrouwbaarder maakt. Een tweede aanbeveling betreft het rekening houden met de mogelijke verspilling van water en voer door de kalveren. Voor een vervolgonderzoek kan dit van toegevoegde waarde zijn om het mee te nemen omdat dit de resultaten kan beïnvloeden. Een andere aanbeveling voor het onderzoek betreft het meten van de watertemperatuur. Gedurende het onderzoek is de watertemperatuur niet meegenomen in de metingen, terwijl dit wel van invloed kan zijn op de mate van wateropname. Deze factor kan vergeleken worden met de literatuur en kan daarom van toegevoegde waarde zijn binnen het onderzoek. Een laatste aanbeveling voor het onderzoek betreft het kijken naar welk wateraanbodstelsel het meest gebruikt wordt in de praktijk en hier het onderzoek mede op baseren. Deze factor komt ten goede voor de relevantie van het onderzoek.

Literatuurlijst

- Achten, J. (2011). *Melkpoeder verspillen*. Geraadpleegd op 18 maart 2021, van <https://edepot.wur.nl/176358>
- Baldwin, R.L., McLeod, K.R., Klotz, J.L., Heitmann, R.N. (2004). Rumen Development, Intestinal Growth and Hepatic Metabolism In The Pre- and Postweaning Ruminant. *Journal of dairy science*, 87, E55-E65.
- Beede, D.K. (2005). *The Most Essential Nutrient: Water*. Geraadpleegd op 18 december 2020, van https://cals.arizona.edu/extension/dairy/az_nm_newsletter/2005/june.pdf
- Beerling, W. (2018). Kalveren hebben ook in de winter water nodig. *Elite*. Geraadpleegd op 18 december 2020, van <https://www.vakbladelite.nl/2018/11/21/kalveren-hebben-ook-in-winter-water-nodig/#:~:text=Bij%20lage%20temperaturen%20steken%20kalveren,om%20zichzelf%20warm%20te%20houden.>
- Beiranvand, H., Khani, M., Ahmadi, F., Omid-Mirzaei, H., Ariana, M., Bayat, A.R. (2019). Does adding water to a dry starter diet improve calf performance during winter? *Journal of dairy science*, 13(5), 959-967.
- Cramer, C., Proudfoot, K. Ollivett, T. (2020). Automated Feeding Behaviors Associated with Subclinical Respiratory Disease in Prewaned Dairy Calves. *National Center for Biotechnology Information*, 10(6).
- Dam, G., Bloemhoff, C. (2020). *De groeicurve van het jongvee*. Geraadpleegd op 3 juni 2021, van <https://www.tuskendikenenfeanen.nl/nieuws/de-groeicurve-van-het-jongvee>
- Diao, Q., Zhang, R., Fu, T. (2019). Review of Strategies to Promote Rumen Development in Calves. *MDPI Animals*, 9(8), 490.
- DKBO (z.d.). *Wat is kalverdiarree?* Geraadpleegd op 2 april 2021, van <https://dkbo.nl/Kalverdiarree>
- Drackley, J.K. (2008). Calf Nutrition from Birth to Breeding. *Journal of dairy science*, 24(1), 55-86.
- Ferwerda-van Zonneveld, R., Bos, B., Plomp, M., Van der Gaag, M., Antonis, A. (2017). *Kalversterfte kan minder als zorgvraag kalf centraal staat*. Geraadpleegd op 15 maart 2021, van <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/440991>
- GD, (2015). *Water in de jongveestal*. Geraadpleegd op 27 mei 2021, van <https://www.gddiergezondheid.nl/actueel/nieuws/2015/09/water-in-de-jongveestal>
- Gerritzen, M., Kluivers-Poodt, M., Van Reenen, K. (2016). *Fysiologische en ethologische behoeften van niet gespeende kalveren in relatie tot transport langer dan 8 uur*. Geraadpleegd op 6 januari 2021, van <https://edepot.wur.nl/385421>
- Handboek Melkveehouderij (2018-2019). *Handboek Melkveehouderij*. Geraadpleegd op 26 maart 2021, van https://www.wur.nl/upload_mm/7/7/b/e2eed599-5fe4-4a16-a75a-2d37a70bb596_Handboek%20Melkveehouderij%202018%20-%20H6.pdf
- Heiting, N. (1988). New developments in calf rearing. Landtechnik Germany, 1-1.

- Hepola, H.P., Hänninen, L.T., Raussi, S.M., Pursiainen, P.A., Aarnikoivu, P.A., Saloniemi, H.S. (2008). Effects of Providing Water from a Bucket or a Nipple on the Performance and Behavior of Calves Fed Ad Libitum Volumes of Acidified Milk Replacer. *Journal of dairy science*, 91(4), 1486-1496.
- Hietkamp, D. (2012). *Start vaarskalf bepaalt levensproductie*. Geraadpleegd op 18 maart 2021, van <https://edepot.wur.nl/317126>
- Hubrecht, L., Fiems, L., Willems, W. (2005). *Van geboorte tot vijf à zes maanden*. Geraadpleegd op 25 maart 2021, van <https://edepot.wur.nl/119530>
- Hunneman, E. (2018). *Gratis groei bij jongvee*. Geraadpleegd op 8 oktober 2020, van <https://www.agrifirm.nl/nieuws/gratis-groei-bij-jongvee/>
- Huuskonen, A., Tuomisto, L., Kauppinen, R. (2011). Effect of drinking water temperature on water intake and performance of dairy calves. *Journal of dairy science*, 94(5), 2475-2480.
- Jasper, J., Weary, D.M. (2002). Effects of Ad Libitum Milk Intake on Dairy Calves. *Journal of dairy science*, 85(11), 3054-3058.
- Kertz, A.F., Reutzel, L.F., Barton, B.A., Ely, R.A. (1997). Body weight, Body Condition Score, and Withers Height of Parturient Holstein Cows and Birth Weight and Sexes of Calves by Parity: A Database and Summary. *Journal of dairy science*, 80(3), 525-529.
- Kertz, A.F., Reutzel, L.F., Mahoney, J.H. (1984). Ad Libitum Water Intake by Neonatal Calves and Its Relationship to Calf Starter Intake, Weight Gain, Feces Score, and Season. *Journal of dairy science*, 67(12), 2964-2969.
- Khan, M.A., Lee, H.J., Lee, W.S., Kim, H.S., Ki, K.S., Hur, T.Y., ... Choi, Y.J. (2010). Structural Growth, Rumen Development, and Metabolic and Immune Responses of Holstein Male Calves Fed Milk Through Step-Down and Conventional Methods. *Journal of dairy science*, 90(7), 3376-3387.
- Khan, M.A., Weary, D.M., von Keyserlingk, M.A.G. (2011). Hay intake improves performance and rumen development of calves fed higher quantities of milk. *Journal of dairy science*, 94(7), 3547-3553.
- Maynard, L.A., Loosli, J.K., Hintz, H.F., Warner, R.G. (1979). Effects of Providing Water from a Bucket or a Nipple on the Performance and Behavior of Calves Fed Ad Libitum Volumes of Acidified Milk Replacer. *Journal of dairy science*, 91(4), 1486-1496.
- Miller-Cushon, E.K., Bergeron, R., Lesie, K.E., Mason, G.J., De Vries, T.J. (2013). Effect of early exposure to different feed presentations on feed sorting of dairy calves. *Journal of dairy science*, 96(7), 4624-4633.
- Minato, H., Otsuka, M., Shirasaka, S., Itabashi, H., Mitsumori, M. (1992). Colonization of micro organisms in the rumen of young calves. *The journal of general and applied microbiology*, 38(5), 447-456.
- Ouweltjes, W., Verkaik, J., Hopster, H. (2020). *Vroege sterfte van biggen, kalveren en melkgeitenlammeren; percentages, oorzaken en mogelijkheden tot reductie*. Geraadpleegd op 10 december 2020, van <https://edepot.wur.nl/511711>

- Reid, J.T., Wellington, G.H., Dunn, H.O. (1955). Some Relationships Among the Major Chemical Components of the Bovine Body and their Application to Nutritional Investigations. *Journal of dairy science*, 38(12), 1344-1359.
- Reiten, M., van Opwekken, T., Tompsen, P.T., Otten, N.D., Forkman, B., Houe, H., Sørensen, J.T., Kirchner, M.K. (2018). Mortality, diarrhea and respiratory disease in Danish dairy heifer calves: Effect of production system and season. *Journal of dairy science*, 155(1), 21-26.
- Roland, L., Drillich, M., Klein-Jöbstl, D., Iwersen, M. (2016). Influence of climatic conditions on the development, performance, and health of calves. *Journal of dairy science*, 99(4), 2438-2452.
- Roothans, C.(2015). *De voeding van het kalf bepaalt de metabole gezondheid van het volwassen dier*. Geraadpleegd op 2 april 2021, van https://libstore.ugent.be/fulltxt/RUG01/002/216/082/RUG01-002216082_2015_0001_AC.pdf
- Schoemaker, C.J. (2006). *Standaard werkwijzen jongveeopfok*. Geraadpleegd op 27 mei 2021, van <https://www.vetvice.nl/upload/files/Future%20Farming/StandaardwerkwijzenJongvee.pdf>
- Sweeney, B.C., Rushen, J., Weary, D.M., De Passillé, A.M. (2010). Duration of weaning, Starter intake, and weight gain of dairy calves fed large amounts of milk. *Journal of dairy science*, 93(1), 148-152.
- Tamate, H., McGilliard, A.D., Jacobson, N.L., Getty, R. (1962). Effect of various dietaries on the anatomical development of the stomach in the calf. *Journal of dairy science*, 45(3), 408-420.
- Tejero, C., Bach, A. (2016). The Hidden Cost of a Hidden Disease: Growth Performance of Calves as Affected by Bovine Respiratory Disease Diagnosed Using Ultrasonography. *Journal of animal science*, 94(5), 48.
- Thomas, L.C., Wright, T.C., Formusiak, A., Cant, J.P., Osborne, V.R. (2007). Use of Flavored Drinking Water in Calves and Lactating Dairy Cattle. *Journal of dairy science*, 90(8), 3831-3837.
- Westerveen, A. (2014). *Aandachtspunten Natuurlijk gedrag en Instinct*. Geraadpleegd op 30 mei 2021, van <https://edepot.wur.nl/312771#:~:text=%2D%20De%20koe%20is%20een%20sociaal,e n%20biedt%20bescherming%20tegen%20roofdieren.>
- Wrickamansighe, H.K.J.P., Kramer, A.J., Appuhamy, J.A.D.R.N. (2019). Drinking water intake of newborn dairy calves and its effect on feed intake, growth performance, health status, and nutrient digestibility. *Journal of dairy science*, 102(1), 377-387.

Bijlagen

Bijlage 1: Productlabel Structo Stimulans



Kalfsupport

De kennispartner
in kalveropfok

Kalfsupport, Molengaarden 13 7783 EW Gramsbergen

Aanvullend diervoeder voor kalveren

Samenstelling: (Refnr: 15 Registratienr: PDV95959).

Sojabonenschillen 1), Maïs 2), Bietenpulp, Sojaschroot 1), Zonnebloemzaad
schroot, Raapschroot Bestendig, Tarwegries, Tarwestro, Graszaadhooi, Ge
rst, Snoepsiroop, Rietmelasse, Sojaschroot bestendig 1), Calciumcarbonaat,
Monocalciumfosfaat, Natriumchloride.

Analytische bestanddelen:

Ruw Eiwit 155,00 g, Ruw Vet 22,00 g, Ruwe Celstof 172,00 g,

Ruw as 70,00 g, Calcium 7,50 g, Fosfor 3,9 g, Lysine 8,3 g,

Methionine 2,8 g, VEM 900,00, Natrium 3,00 g, Magnesium 3,40 g.

Nutritionele toevoegingsmiddelen:

Zink(Zinksulfaat monohydraat 3b605) 50,0 mg,

Kobalt(gecoate korrels kobalt(II)carbonaat 3b304) 1,0 mg,

Mangaan(Mangaan(II)oxide 3b502) 30,0 mg,

Selenium(Natriumseleniet E8) 0,5 mg,

Izer(ijzer(II)sulfaatmonohydraat E1) 50,0 mg,

Koper(Koper(II)sulfaatpentahydraat E4) 20,0 mg,

Jodium(Ca-jodaat 3b202) 1,3 mg,

Vitamine A(Retinylacetaat 3a672a) 12.000,0 IE,

Vitamine D3(3a671) 3.000,0 IE,

Vitamine E (alfa-toceferolacetaat 3a700) 75,0 mg,

Vitamine E equivalent 25,0 mg.

1) geproduceerd met genetisch gemodificeerde sojabonen

2) geproduceerd met genetisch gemodificeerde maïs



www.kalfsupport.nl

Bijlage 2: Biestkwaliteit

Invulijst biestgift

Kalfnr.	Geb.datum	Brix- waarde	Aantal liters 1 ^e melking	1 ^e biestgift	2 ^e biestgift	3 ^e biestgift	4 ^e biestgift	5 ^e biestgift	6 ^e biestgift	7 ^e biestgift	8 ^e biestgift
3371	15-10-20 39,9 kg	21	4 L	3 L							
3372	16-10-20 43,5 kg	24	8 L	4 L							
3373	24-10-20 38,8 kg	26	6 L	3,5 L							
3374	1-11-20	27	3 L	2,5 L							
3375	2-11-20	28	2 L	2 L							
3376	7-11-20	23	5 L	3,2 L							

Bijlage 3: Productlabel Kalvolac Unique

Kalvolac Unique

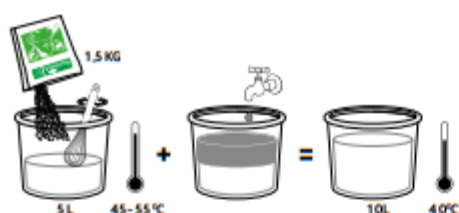
Typische analyse

Voedingswaarden	
Metabole Energie	18,5 MJ/kg
Vocht	2,8%
Ruw eiwit	22,0%
Ruw vet	17,0%
Mineralen	8,5%
Ruwe celstof	0,0%
Lactose	44,7%
Natrium	0,7%
Calcium	0,6%
Fosfor	0,7%
Lysine	1,8%
Methionine & Cystine	0,9%
Threonine	1,1%

Kleur / Smaak

Kleur van het poeder	Romig wit
Geur	Zoete zuivel

Aanmaakschema



Kalvolac Unique (L)	Kalvolac Unique (kg in de liter)
1	0,150
2	0,300
6,5	1
10	1,5
130	20 (1 zak)

Vitamines

Vitamine A	16.000 IE
Vitamine D3	4.500 IE
Vitamine E	80 ppm
Vitamine C	120 ppm

Microbiologisch

Aerob kiemgetal*	max. 1.000.000 kve/g
Entero kiemgetal	max. 300 kve/g
E. coli	max. 300 kve/g
Gisten & schimmels	max. 100.000 kve/g
Salmonella	absent in 25 g

* Aerob kiemgetal = door het toevoegen van probiotische bacteriën (≥ 10E6 kve/g) aan de Kalvolac Unique wordt de volgende analysemethode geadviseerd: ISO 15559 (non-lactic acid bacteria).

Voerschema

- 1 + 2 3 X 2,0L Colostrum: minimaal 15% van lichaamsgewicht binnen 24 uur
 - 3 > 2 2 X 2,5L Kalvolac Unique
 - 2 2 X 3,0L Kalvolac Unique
 - 3 > 2 2 X 3,5L Kalvolac Unique
 - 2 2 X 3,0L Kalvolac Unique
 - 2 2 X 2,5L Kalvolac Unique
 - 2 > 2 1 X 2,5L Kalvolac Unique
- dag ■ week

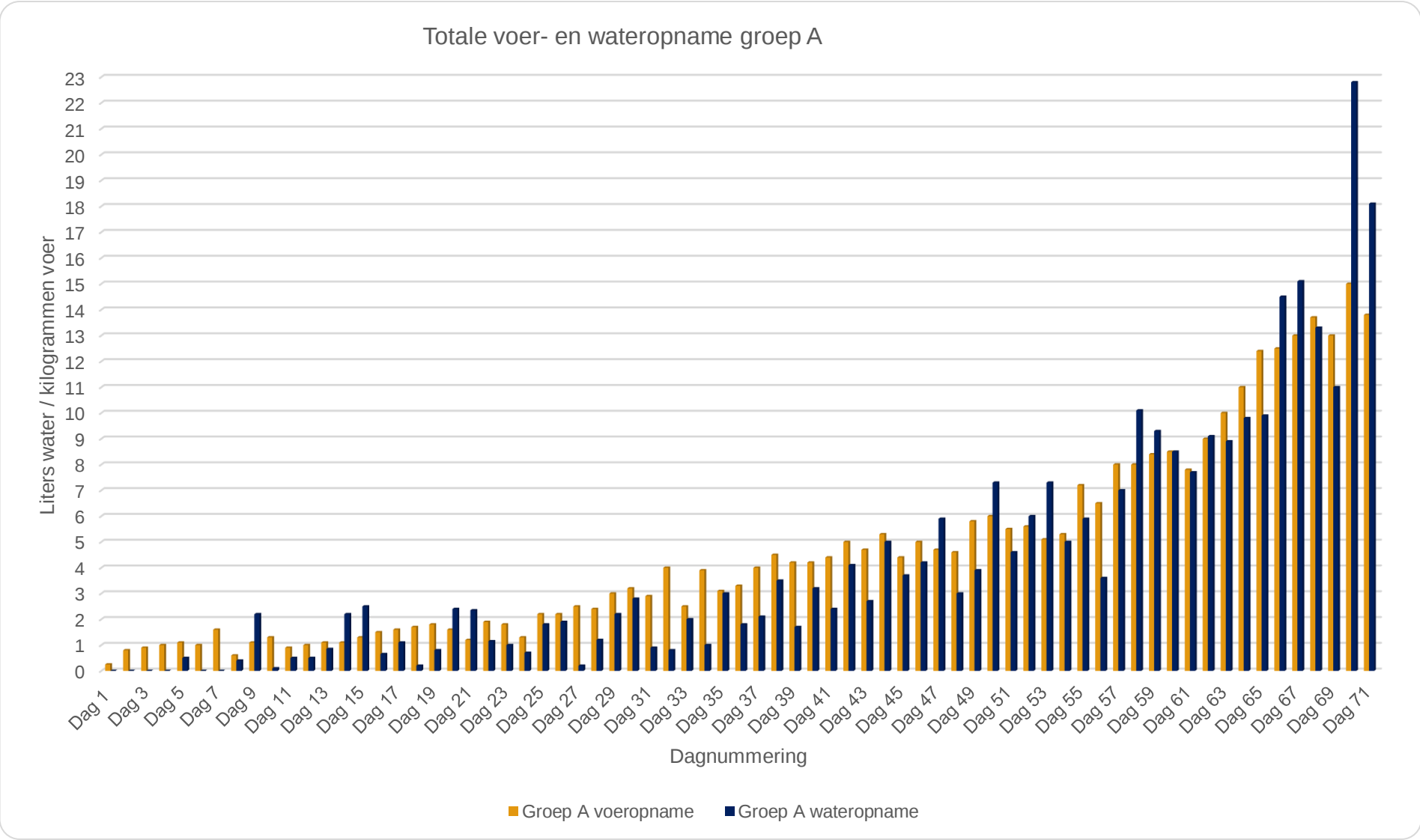
* Bovenstaand voerschema is een richtlijn. In overleg met de specialist kan voerschema en -concentratie worden aangepast aan de specifieke situatie op het bedrijf.

Bijlage 4: Data voer- en wateropname groep A

	Groep A voeropname (kg)	Groep A wateropname (l)
Dag 1	0,25	0
Dag 2	0,8	0
Dag 3	0,9	0
Dag 4	1	0
Dag 5	1,1	0,5
Dag 6	1	0
Dag 7	1,6	0
Dag 8	0,6	0,4
Dag 9	1,1	2,2
Dag 10	1,3	0,1
Dag 11	0,9	0,5
Dag 12	1	0,5
Dag 13	1,1	0,85
Dag 14	1,1	2,2
Dag 15	1,3	2,5
Dag 16	1,5	0,65
Dag 17	1,6	1,1
Dag 18	1,7	0,2
Dag 19	1,8	0,8
Dag 20	1,6	2,4
Dag 21	1,2	2,35
Dag 22	1,9	1,15
Dag 23	1,8	1
Dag 24	1,3	0,7
Dag 25	2,2	1,8
Dag 26	2,2	1,9
Dag 27	2,5	0,2
Dag 28	2,4	1,2
Dag 29	3	2,2
Dag 30	3,2	2,8
Dag 31	2,9	0,9
Dag 32	4	0,8
Dag 33	2,5	2
Dag 34	3,9	1
Dag 35	3,1	3
Dag 36	3,3	1,8
Dag 37	4	2,1
Dag 38	4,5	3,5
Dag 39	4,2	1,7
Dag 40	4,2	3,2
Dag 41	4,4	2,4

Dag 42	5	4,1
Dag 43	4,7	2,7
Dag 44	5,3	5
Dag 45	4,4	3,7
Dag 46	5	4,2
Dag 47	4,7	5,9
Dag 48	4,6	3
Dag 49	5,8	3,9
Dag 50	6	7,3
Dag 51	5,5	4,6
Dag 52	5,6	6
Dag 53	5,1	7,3
Dag 54	5,3	5
Dag 55	7,2	5,9
Dag 56	6,5	3,6
Dag 57	8	7
Dag 58	8	10,1
Dag 59	8,4	9,3
Dag 60	8,5	8,5
Dag 61	7,8	7,7
Dag 62	9	9,1
Dag 63	10	8,9
Dag 64	11	9,8
Dag 65	12,4	9,9
Dag 66	12,5	14,5
Dag 67	13	15,1
Dag 68	13,7	13,3
Dag 69	13	11
Dag 70	15	22,8
Dag 71	13,8	18,1

Bijlage 5: Vergrote versie van totale voer- en wateropname groep A



Bijlage 6: Data lichaamsgewicht groep A

Groep A (Iepeldrinkbak)

Weeknr. Kalfnr.	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4	Week 5	Week 6	Week 7	Week 8	Week 9	Week 10	Week 11	Week 12	Week 13
3371	38,8 kg	45,3 kg	48,2 kg	51,5 kg	58,1 kg	64,7 kg	71,2 kg	76,1 kg	87,5 kg	94,8 kg	99,5 kg	107,9 kg	116 kg
Daggroei per week		0,928 kg	0,414 kg	0,471 kg	0,942 kg	0,943 kg	0,929 kg	0,7 kg	1,6 kg	1,04 kg	0,67 kg	1,2 kg	1,15 kg
3372	45,5 kg	50,2 kg	54,3 kg	58,9 kg	66,0 kg	73,4 kg	79,1 kg	86,3 kg	95,5 kg	102,1 kg	112,1 kg	119,8 kg	129,3 kg
Daggroei per week	x	0,671 kg	0,586 kg	0,657 kg	1,01 kg	1,06 kg	0,814 kg	1,03 kg	1,3 kg	0,94 kg	1,43 kg	1,1 kg	1,36 kg
3373	x	39,8 kg	44,5 kg	48,0 kg	52,9 kg	60,3 kg	64,6 kg	69,3 kg	78,9 kg	84,4 kg	93,1 kg	100,8 kg	109,3 kg
Daggroei per week	x	x	0,671 kg	0,5 kg	0,7 kg	1,06 kg	0,614 kg	0,67 kg	1,37 kg	0,79 kg	1,24 kg	1,1 kg	1,21 kg
Gem. gewicht	42,1 kg	45,1 kg	49 kg	52,8 kg	59,0 kg	66,1 kg	71,6 kg	77,2 kg	87,3 kg	93,8 kg	101,6 kg	109,5 kg	118,2 kg

Gemiddeld geboortegewicht:

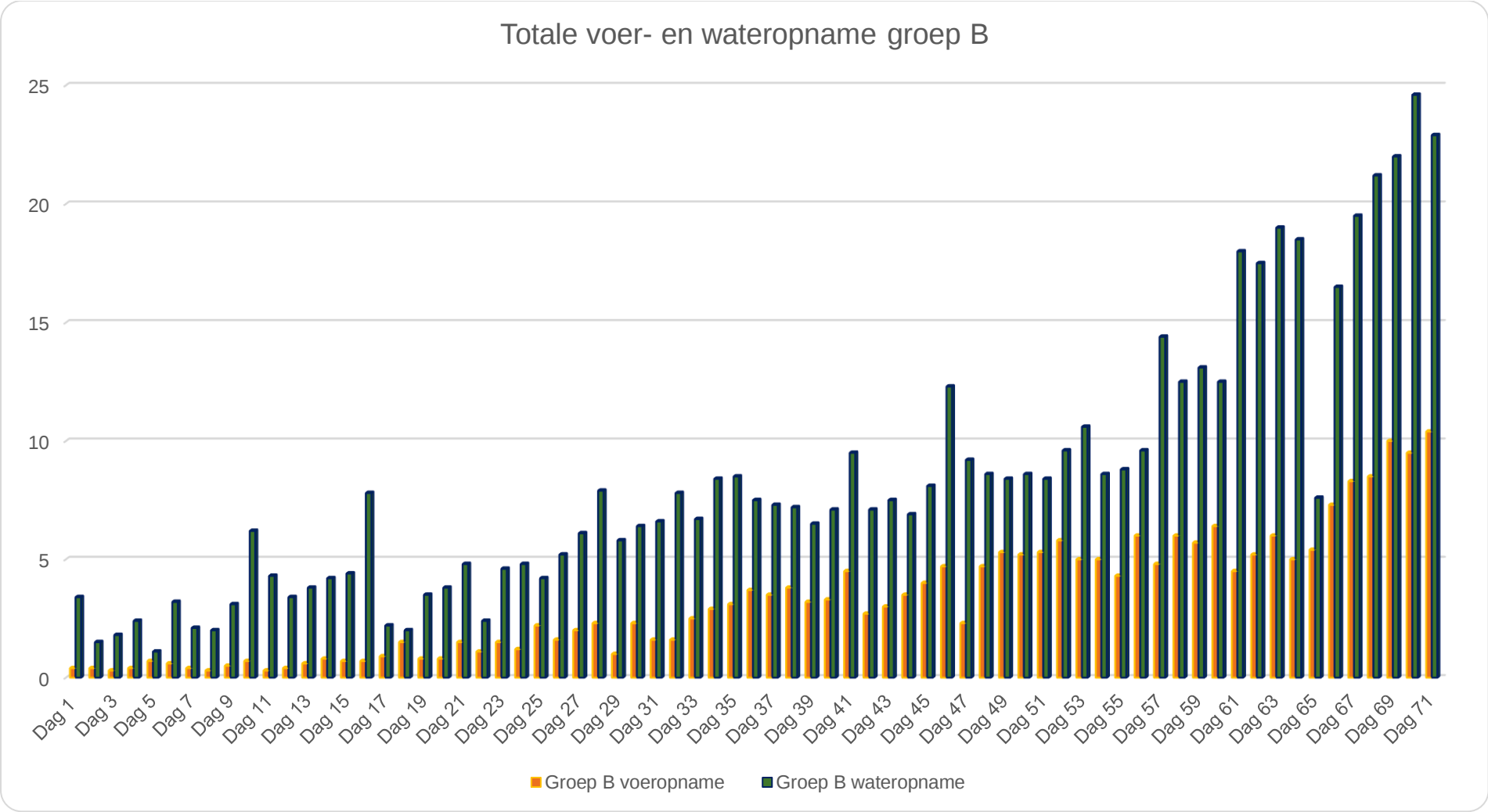
41,3667

Bijlage 7: Data voer- en wateropname groep B

	Groep B voeropname (kg)	Groep B wateropname (l)
Dag 1	0,4	3,4
Dag 2	0,4	1,5
Dag 3	0,3	1,8
Dag 4	0,4	2,4
Dag 5	0,7	1,1
Dag 6	0,6	3,2
Dag 7	0,4	2,1
Dag 8	0,3	2
Dag 9	0,5	3,1
Dag 10	0,7	6,2
Dag 11	0,3	4,3
Dag 12	0,4	3,4
Dag 13	0,6	3,8
Dag 14	0,8	4,2
Dag 15	0,7	4,4
Dag 16	0,7	7,8
Dag 17	0,9	2,2
Dag 18	1,5	2
Dag 19	0,8	3,5
Dag 20	0,8	3,8
Dag 21	1,5	4,8
Dag 22	1,1	2,4
Dag 23	1,5	4,6
Dag 24	1,2	4,8
Dag 25	2,2	4,2
Dag 26	1,6	5,2
Dag 27	2	6,1
Dag 28	2,3	7,9
Dag 29	1	5,8
Dag 30	2,3	6,4
Dag 31	1,6	6,6
Dag 32	1,6	7,8
Dag 33	2,5	6,7
Dag 34	2,9	8,4
Dag 35	3,1	8,5
Dag 36	3,7	7,5
Dag 37	3,5	7,3
Dag 38	3,8	7,2
Dag 39	3,2	6,5
Dag 40	3,3	7,1
Dag 41	4,5	9,5
Dag 42	2,7	7,1
Dag 43	3	7,5

Dag 44	3,5	6,9
Dag 45	4	8,1
Dag 46	4,7	12,3
Dag 47	2,3	9,2
Dag 48	4,7	8,6
Dag 49	5,3	8,4
Dag 50	5,2	8,6
Dag 51	5,3	8,4
Dag 52	5,8	9,6
Dag 53	5	10,6
Dag 54	5	8,6
Dag 55	4,3	8,8
Dag 56	6	9,6
Dag 57	4,8	14,4
Dag 58	6	12,5
Dag 59	5,7	13,1
Dag 60	6,4	12,5
Dag 61	4,5	18
Dag 62	5,2	17,5
Dag 63	6	19
Dag 64	5	18,5
Dag 65	5,4	7,6
Dag 66	7,3	16,5
Dag 67	8,3	19,5
Dag 68	8,5	21,2
Dag 69	10	22
Dag 70	9,5	24,6
Dag 71	10,4	22,9

Bijlage 8: Vergrote versie van totale voer- en wateropname groep B



Bijlage 9: Data lichaamsgewicht groep B

	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4	Week 5	Week 6	Week 7	Week 8	Week 9	Week 10	Week 11	Week 12	Week 13
3374	41	45,6	46,9	50,2	55,2	60,2	67,4	71,1	80,1	82,5	94,9	98,1	107,2
3375	41,3	44,8	49,4	52,7	58,3	60,5	69,2	76,6	82,3	89,7	99,5	102,3	111,5
3376	0	37,5	44,7	47,5	52,6	57,1	61,4	67,1	75,4	83,2	94	98,1	106,5
Gem.	41,2	42,6	47	50,1	55,4	59,3	66	71,6	79,3	85,1	96,1	99,5	108,4

Gemiddeld geboortegewicht groep B:

39,9333

Bijlage 10: Bijzonderheden gedurende onderzoek

Kalfnr.	Week / datum	Bijzonderheid
3373	45	Diarree → behandeld met Diatrim en electrolyten (2 melkbeurten)
3374	46	Diarree → behandeld met Diatrim
3372	24-11-20	Behandeld voor longontsteking (5 cc Florcum + 1,5 cc Novem), de andere twee kalveren hoesten ook wat, maar zijn niet behandeld. Bij deze groep is een daling in de voeropname zichtbaar. Dit kan te verklaren zijn door de longproblemen.
3374	24-11-20	Behandeld voor longproblemen
Alle kalveren	03-12-20	Onthoord
Groep B	18-12-20	De kalveren blijven last houden van longproblemen, het blijft er door sluimeren.
	20-12-20	De luchtvochtigheid was deze week hoger, lichaamsgewicht minder toegenomen
Groep A	28-12-20	Vanaf 29-12 wordt de melkgift in groep A afgebouwd.
Groep B	11-01-21	Groep B laatste week volledige melkgift, daarna afbouwen.
Groep A	14-01-21	Groep A is verhuisd naar een andere plek. De kalveren gaan over op Structo met hooi en brok. Het verzamelen van data voor deze groep is nu afgerond.
Groep B	18-01-21 (dag 70 onderzoek)	Groep B krijgt een week langer volledige melkgift dan groep A, omdat de groep achterblijft qua groei.
3374	18-01-21	Hoest nog steeds, ook versnelde ademhaling waargenomen.

Checklist Schriftelijk Rapporteren

Naam: **Marjory Stroeve**

Klas: **4DV**

Datum: **03**

Titel verslag/rapport: **Scriptie**

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 intranet Mediatheek) <p>14. De literatuurlijst:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Is opgesteld conform de geldende APA-normen* (zie intranet Mediatheek) <p>15. De bijlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Zijn genummerd ☐ Zijn voorzien van een passende titel ☐ Bevatten geen eigen analyse |
|---|---|