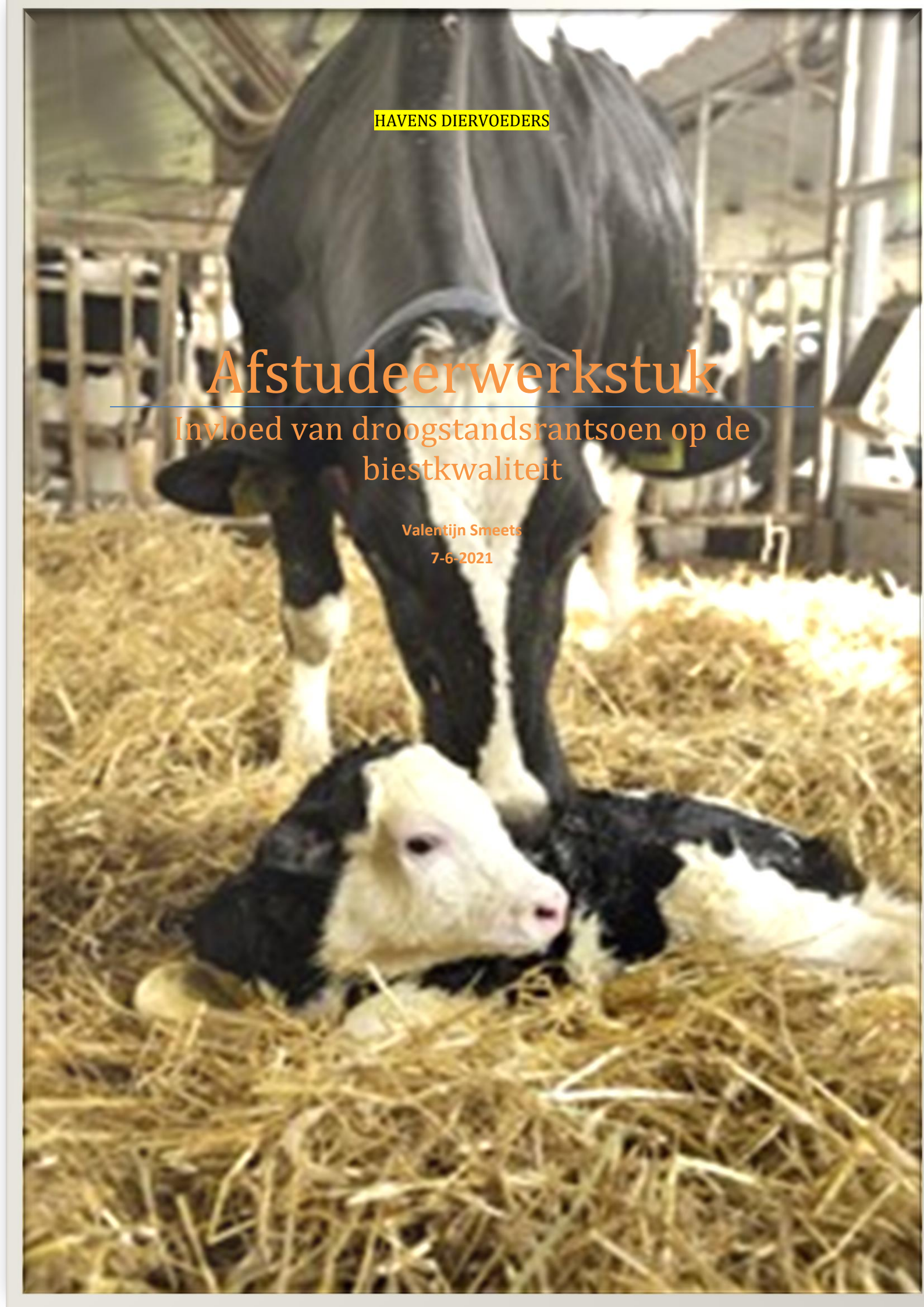




HAVENS DIERVOEDERS

Afstudeerwerkstuk

Invloed van droogstandsrantsoen op de
biestkwaliteit

Valentijn Smeets

7-6-2021

Afstudeerwerkstuk

Invloed van droogstandsrantsoen op de biestkwaliteit

Auteur:	Valentijn Smeets
Studentnummer:	3021847
Email:	3021847@aeres.nl
Opleiding:	Dier & Veehouderij
Plaats:	Dronten
Afstudeerdocent:	Henk Valk

Bedrijf:
Havens Diervoeders
Monseigneur Geurtsstraat 41,
5823 AC Maashees

Instituut:
Aeres Hogeschool Dronten
De Drieslag 4,
8251 JZ Dronten



maandag 7 juni 2021

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

Ter afronding van mijn studie Dier & Veehouderij aan de Aeres Hogeschool te Dronten, heb ik mijn eindstage uitgevoerd bij Havens Diervoeders te Maashees.

Tijdens de stage bij Havens heb ik onderzoek gedaan naar de invloed van het droogstandsrantsoen op de biestkwaliteit van koeien. Dit onderzoek was zo boeiend, dat ik besloten heb om ook mijn eindschrijft aan dit onderzoek te wijten. Op deze manier kon ik nog dieper ingaan op de materie om zodoende een representatief rapport te schrijven over de invloed van het droogstandsrantsoen op de biestkwaliteit van de koeien. Deze eindschrijft is gemaakt in opdracht van Aeres Hogeschool, Dronten.

Mijn dank gaat uit naar alle medewerkers van Havens die mij tijdens mijn onderzoek ondersteund en geholpen hebben. Ook wil ik de directie van Havens bedanken voor de mogelijkheid die zij mij geboden hebben om op hun bedrijf stage te mogen lopen. Een speciaal woord van dank gaat uit naar Martijn Smits, nutritionist bij Havens. Hij heeft mij tijdens de stage begeleid en ruim de tijd genomen om al mijn vragen te beantwoorden.

Daarnaast wil ik mijn vriendin, Marissa bedanken voor alle steun die zij mij geboden heeft tijdens het afstudeerproces. Mijn ouders wil ik ook graag bedanken. Zij hebben mij namelijk de liefde en passie voor het boerenbedrijf leren inzien. Zonder hen was ik nooit gekomen waar ik nu sta.

Ook wil ik iedereen hartelijk bedanken die ik niet bij name genoemd heb in dit voorwoord, maar mij op wat voor manier dan ook geholpen heeft tijdens het schrijven van dit rapport en het daarbij horende onderzoek.

Tot slot wil ik de heer Valk (afstudeerdocent van Aeres Hogeschool Dronten) bedanken voor alle tijd die hij voor mij vrijgemaakt heeft om mij te begeleiden tijdens het gehele stageproces.

Ik wens u veel leesplezier bij het lezen van dit rapport.

Valentijn Smeets

Maria Hoop, 07-06-2021

Inhoud

Voorwoord	2
Samenvatting.....	6
Summary	7
1. Inleiding.....	8
2. Biest in relatie tot het droogstandsrantsoen	10
2.1 Antistoffen.....	11
2.1.1 Opname van antilichamen	11
2.1.2 Biestkwaliteit	12
2.1.3 Biestkwaliteit verbeteren door middel van het droogstandsrantsoen.....	12
2.2 Biest van levensbelang	13
2.3 Droogstandsrantsoen	13
2.3.1 Droge stofopname.....	14
2.4 Gebreken tijdens de droogstand.....	15
2.4.1 Ketose.....	15
2.4.2 Kalium in rantsoen.....	15
2.4.3 Kationen-anionenbalans.....	15
2.4.4 Vitamines.....	16
2.5 Factoren die invloed hebben op de biestkwaliteit	16
2.6 Voedingswaarde & Mineralen.....	16
2.6.1 VEM	16
2.6.2 DVE	17
2.6.3 OEB	17
2.6.4 RE.....	17
2.6.5 Mineralen	17
3. Theoretisch kader.....	18
3.1 Knowledge gap	18
3.2 Afbakening.....	18
3.3 Probleemstelling.....	19
3.4 Doelgroep & Doelstelling	20
4. Materiaal & Methode.....	20
4.1 Materiaal	20
4.1.1 Selectiebedrijven	21
4.1.2 Selectie Proefdieren	22
4.1.3 Proefperiode.....	22
4.2 Methode.....	22
4.2.1 Proefopzet	23
4.2.2 Meten van de biestkwaliteit.....	23

4.2.3	Metten van het rantsoen.....	24
4.2.4	Data-analyse.....	24
4.2.5	Statistische analyse.....	25
5.	Resultaten.....	25
5.1	Invloed niet voeding gerelateerde factoren op BRIX-waarde.....	25
5.2	Invloed van voeropname op BRIX-waarde.....	27
5.2.1	Invloed temperatuur op DS-opname.....	28
5.3	Invloed van de voederwaarde op de bieskwaliteit.....	29
5.3.1	Voeder Eenheid Melkvee (VEM).....	29
5.3.2	Darm Verteerbaar Eiwit (DVE).....	30
5.3.3	Onbestendig Eiwit Balans (OEB).....	30
5.3.4	Ruw Eiwit (RE).....	31
5.4	Invloed van de grondstoffen op de bieskwaliteit.....	32
5.5	Invloed mineralen op BRIX-waarde.....	33
5.5.1	Calcium VS BRIX-waarde.....	34
5.5.2	Natrium VS BRIX-waarde.....	35
5.5.3	Magnesium VS BRIX-waarde.....	35
5.5.4	Kalium VS BRIX-waarde.....	36
5.5.5	Fosfor VS BRIX-waarde.....	36
5.6	Invloed van vitamines op de BRIX-waarde.....	37
5.6.1	I.E. vitamine A VS BRIX-waarde.....	37
5.6.2	I.E. vitamine D3 VS BRIX-waarde.....	38
5.6.3	I.E. vitamine E VS BRIX-waarde.....	39
6.	Discussie.....	39
6.1	Methode.....	39
6.2	Data punten.....	40
6.3	Uitbijters.....	40
6.4	Milieufactoren.....	40
6.5	Rantsoen berekenen.....	40
6.6	Buitentemperatuur.....	41
6.7	Niet-voeding gerelateerde factoren.....	41
6.8	Wel-voeding gerelateerde factoren.....	42
6.9	Droge stof opname.....	43
6.10	Refractometer.....	43
7.	Conclusie.....	44
8.	Aanbevelingen.....	45
	Bibliografie.....	46
	Bijlagen.....	52

Bijlage 1: Basisgegevens rondom afkalven en biestkwaliteit	52
Bijlage 2: Voeropname	52
Bijlage 3: Nutriënten in het rantsoen.....	53
Bijlage 4: Rantsoen samenstelling.....	54
Bijlage 5: Planning van de scriptie.....	55

Samenvatting

In tegenstelling tot veel ander zoogdieren heeft een kalf, wanneer het geboren wordt, nog geen antistoffen in zijn bloed zitten. Biestmelk is de eerste melk van de koe vlak na de geboorte van het kalf. Biestmelk bevat veel belangrijke voedingstoffen, antistoffen en hormonen voor het kalf. Het is belangrijk dat het kalf de biest zo snel mogelijk na de geboorte binnen krijgt. In de darmwand van het kalf zitten kleine gaatjes waardoor het kalf de antistoffen gedurende de eerste 36 uur van zijn leven binnen kan krijgen.

Niet alleen de hoeveelheid biest, die het kalf gedurende de eerste 24 uur van zijn leven krijgt, is van levensbelang voor het kalf. Ook de kwaliteit van de biest is van levensbelang voor het kalf. Met de kwaliteit van de biest wordt de hoeveelheid antistoffen (BRIX-waarde) in de biest bedoeld. Hoe meer antistoffen hoe beter de biest. De antistoffen kunnen makkelijk gemeten worden door middel van een refractometer. De refractometer meet op basis van de breking van het licht hoeveel antistoffen in de biest aanwezig zijn.

Dit onderzoek richt zich op de belangrijkste factor gedurende de droogstand namelijk het droogstandsrantsoen. De hoofdvraag luidt dan ook: "Wat is de invloed van het droogstandsrantsoen op de biestkwaliteit?" Melkkoeien worden drooggezet 40 dagen voordat zij een kalfje krijgen. In deze periode wordt de koe niet meer gemolken en kan de koe uitrusten en zich voorbereiden op de nieuwe lactatie. Gedurende de droogstand krijgt een koe een uitgebalanceerd droogstandsrantsoen. De behoeften van een droogstaande koe zijn anders dan die van een lacterende koe. In dit onderzoek wordt gekeken naar de invloed van de volgende rantsoenfactoren op de BRIX-waarde van de biestmelk: Voer opname, voederwaarde, rantsoentype, mineralen en vitamines.

Gedurende ruim 6 weken zijn bij 18 bedrijven verschillende data bijgehouden. Bij deze bedrijven zijn biestmonsters opgehaald. Deze biestmonsters zijn vervolgens door de onderzoeker geanalyseerd op de BRIX-waarde. Naast de BRIX-waarde zijn de droogstandsrantsoenen van de verschillende bedrijven geanalyseerd. Ook zijn verschillende data rondom de biestkwaliteit bijgehouden. Al deze data zijn vervolgens door middel van een statistische analyse geanalyseerd. Hierbij zijn alle rantsoenfactoren vergeleken met de BRIX-waarde. Na de statistische analyse zijn de conclusies getrokken. Hierbij is gekeken of er sprake is van een significante verband tussen een factor en de BRIX-waarde.

Uit de geanalyseerde data blijkt dat er significant verband is met de BRIX-waarde en de droge stof opname van de koeien ($P=0,011$)($R=0,583$). Hierbij geldt: hoe meer voer de koe per dag opneemt, hoe beter de BRIX-waarde. Daarnaast blijkt uit het onderzoek dat wanneer de buitentemperatuur boven de 25 graden Celsius komt dit kan leiden tot hittestress bij de koe. De buitentemperatuur heeft een significant verband met de droge stof opname. Zowel de droge stof opname als de buitentemperatuur hebben een significante correlatie met de BRIX-waarde.

Verder blijkt dat er géén significante verband is gevonden met de BRIX-waarde en de voederwaarde (VEM, DVE, RE en OEB). Ook met de hoeveelheid vitamines (A, D3 en E) in het droogstandsrantsoen en BRIX-waarde is géén significante verband gevonden. Er is wel een significant verband gevonden tussen het mineraal Calcium en de BRIX-waarde($P=0.016$)($R=0.557$). Hierbij geldt: hoe meer Calcium in het rantsoen, hoe hoger de BRIX-waarde. Over het bijvoeren van calcium tijdens de droogstand zijn de meningen van de voedingsspecialisten sterk verdeeld. Sommige specialisten zijn van mening dat het voeren van calcium kan leiden tot kalfziekte bij de koe. Terwijl andere specialisten aangeven dat calcium nodig is voor de aanmaak van biestmelk.

Met de overige mineralen Natrium, Magnesium, Kalium, Fosfor en de BRIX-waarde is géén significant verband gevonden.

Summary

Unlike many other mammals, a calf has no antibodies in its blood when it is born. Colostrum is the cow's first milk just after the calf is born. This colostrum milk contains many important nutrients, antibodies and hormones for the calf. It's important that the calf ingests the colostrum as soon as possible after birth. There are small holes in the calf's intestine. Through these holes the calf can absorb antibodies during the first 36 hours of the calf's life.

It's not only the amount of colostrum that the calf receives during the first 24 hours of its life that is vital for the calf. The quality of the colostrum is also vital for the calf. The quality of the colostrum refers to the amount of antibodies (BRIX) in the colostrum. The more antibodies, the better the colostrum. These antibodies can easily be measured by using a refractometer. The refractometer measures based on the refraction of light, how many antibodies are present in the colostrum.

This research focuses on the most important factor during the dry period, namely the dry period ration. The main question is therefore: "What is the influence of the dry period ration on the colostrum quality?" Milk cows are dried out 40 days before the calves are born. During this period the milking of the cow is stopped and the cow can rest and prepare for the new lactation. During the dry period, a cow receives a balanced dry period ration. The needs of a dry cow are different from those of a lactating cow. This study examines the influence of the following ration factors on the BRIX value of the colostrum: Feed intake, nutritional value, ration type, minerals and vitamins.

Various data from colostrum samples were collected at 18 dairy farms for more than 6 weeks. These colostrum samples were analysed for the BRIX value by the researcher. In addition to the BRIX value, the dry period rations of all the dairy farms were analysed. Various data on colostrum quality has also been gathered by the farmers. All this data was analysed by means of a statistical analysis. All ration factors were compared with the BRIX value. After the statistical analysis the conclusion was drawn. It was examined whether there is a significant correlation between a factor and the BRIX value.

The analysed data shows that there is a significant relationship with the BRIX value and the dry matter intake of the cows ($P=0,011$)($R=0,583$). The following applies: the more feed the cow consumes per day, the better the BRIX value. In addition, the research shows that when the outside temperature rises above 25 degrees Celsius, this can lead to heat stress in the cow. The outside temperature has a significant relationship with the dry matter intake. Both the dry matter intake and the outside temperature have a significant correlation with the BRIX value.

Furthermore, it appears that no significant relation has been found with the BRIX value and the feed value (VEM, DVE, RE and OEB). No significant relationship was found either with the amount of vitamins (A, D3 and E) in the dry period ration and BRIX value. A significant relation has been found between the mineral Calcium and the BRIX value ($P=0.016$)($R=0.557$). The following applies: the more Calcium in the ration, the higher the BRIX value. The opinions of nutritionists are strongly divided about the addition of calcium during the dry period. Some specialists believe that feeding calcium can lead to milk fever in the cow. While other specialists indicate that calcium is necessary for the production of colostrum.

No significant relationship was found with the other minerals sodium, magnesium, potassium, phosphorus and the BRIX value.

1. Inleiding

De agrarische sector is belangrijk voor Nederland en de Nederlandse economie. Binnen de agrarische sector speelt ook de melkveehouderij een belangrijke rol. Vooral om dat in Nederland, op de meest duurzame manier van de wereld, melk geproduceerd wordt. Uit cijfers van de Nederlandse Zuivel Organisatie blijkt dat Nederland wereldleider is op het gebied van melkqualiteit (NZO, 2021). De laatste jaren speelt er veel rondom de melkveehouderij. Dit komt vooral door de steeds veranderende wet- en regelgeving.

Niet alleen de overheid oefent veel druk uit op de melkveehouderij ook de maatschappij oefent op haar manier steeds meer druk uit op de melkveesector. Vooral rondom het onderwerp kalversterfte is in Nederland in de laatste jaren veel commotie. In 2018/2019 was de kalversterfte in Nederland 12,6%. Van de kalveren in Nederland werd 9% doodgeboren en 3,6% overleed binnen 14 dagen na de geboorte (Dassel, 2019). Dit percentage is hoog, omdat de streefwaarde voor de kalversterfte in Nederland 5% is. Er moet nog flink wat veranderen wil de Nederlandse melkveesector hieraan voldoen. Er is wel een klein lichtpuntje waar te nemen. Hoewel de kalversterfte gedurende de laatste jaren redelijk constant is gebleven, is het antibiotica gebruik in de melkveesector in Nederland sterk gedaald (Sprayfo, 2020).

Een andere belangrijk issue rondom de melkveehouderij is het begrip levensduur van de koeien. Hoe ouder de koe wordt, hoe meer melk de koe produceert, des te minder kosten er gemaakt hoeven te worden rondom de jongvee opfok. Voor het ouder laten worden van de veestapel zijn echter wel gezonde vitale koeien nodig. Om een vitale koe te krijgen met een lange levensduur, wordt het vandaag de dag steeds belangrijker om een koe zo gezond mogelijk te houden. Met de invoering van de fosfaatrechten, in plaats van het melkquotum, is er weer een nieuwe beperking gekomen om de productie te handhaven en daarmee de hoeveelheid koeien die gehouden mogen worden. Koeien tellen mee voor een bepaalde fosfaatproductie. De fosfaatproductie is afhankelijk van de gemiddelde productie van de veestapel. Wanneer een veestapel gemiddeld een hoge productie heeft, dan hebben zij ook een grotere uitstoot en dus tellen de koeien gemiddeld voor meer fosfaatrechten mee. Ook leeftijd speelt een rol in de hoeveelheid fosfaatrechten die het dier inneemt. De fosfaatruijme kan ingevuld worden door middel van koeien, pinken en kalveren. Hoe ouder het dier, des te meer fosfaatrechten het dier inneemt. Dit verandert niet meer op het moment dat de vaars voor de eerste keer afkalft en melkkoe wordt. Immers, een vaars telt mee als een koe bij het bepalen van de fosfaatrechten.

Een bedrijf heeft een beperkte hoeveelheid fosfaatruijme. Gemiddeld zit een koe op zo'n 43 kilogram fosfaatrechten (Biggelaar, 2019). Hoe meer melk de koe produceert hoe meer fosfaatrechten er per koe nodig zijn. Jongvee telt ook mee in de fosfaatrechten. Zo telt een pink gemiddeld voor 22 kilogram fosfaat mee en kalveren tellen gemiddeld voor 9.6 kilogram fosfaat per kalf mee (Pol, 2018). Veel bedrijven kiezen ervoor om minder jongvee te houden, of om de jongvee opfok uit te besteden. Omdat het jongvee elders opgefokt wordt telt het jongvee niet meer mee in fosfaatrechten op het bedrijf waar ze vandaan komen. De fosfaatruijme die hiermee gewonnen wordt, kan ingevuld worden door het houden van meer melkkoeien of de melkproductie per koe te verhogen.

Uit financieel oogpunt wordt het steeds belangrijker om de levensduur van koeien te verlengen. De reden hiervoor is, dat het te duur is om de jongvee opfok uit te besteden. Daarnaast is het ook duur om je eigen jongvee op te fokken. Wanneer men de levensduur van koeien wil verlengen, moeten er verschillende factoren goed zijn. De levensduur van een koe kan al bepaald worden, wanneer deze toekomstige koe als kalf nog in de buik van de moeder koe zit (Faber et al., 2015). Het is van essentieel belang dat de moeder koe een goede droogstand heeft om zo een optimale ontwikkeling van het kalf te kunnen realiseren. Daarnaast is het van belang dat de biestkwaliteit van optimale kwaliteit is

wanneer deze aan het kalf gevoerd wordt. Uit onderzoek is gebleken dat wanneer de kwaliteit van biest goed is (> 22 BRIX), dit de levensduur en productie van deze toekomstige koe sterk verhoogt (Faber et al., 2015).

Omdat de droogstand en biestkwaliteit een grote impact heeft op de gezondheid van het kalf en daarmee de ontwikkeling tot koe, is dit onderzoek gewijd aan de droogstand en de biestkwaliteit van de koe. Droogstandsfouten bestaan voor 60% uit fouten in de droogstandsvoeding (Agrifirm, 2020). Een goede droogstand voor een koe houdt in dat de koe gezond en vitaal blijft. Waarbij de koe onder optimale omstandigheden gehuisvest wordt. De koe krijgt de juiste voedingstoffen binnen waardoor de koe gezond blijft en het kalf goed groeit. Een vitale gezonde koe kan tegen een stootje. Het kalf groeit goed en de koe begint goed aan haar lactatie. Het overige deel 40% bestaat uit andere factoren die invloed hebben op de droogstand van de koe (Agrifirm, 2020).

De droogstand van een koe is de periode vóór het afkalven van de koe. De koe wordt drooggezet, het uier van de koe droogt op en de melkproductie wordt stilgezet of op een laag pitje gezet. Deze periode wordt gezien als een rustperiode waarin de koe zichzelf klaar kan maken voor de volgende lactatie. In deze “rustperiode” kan het uierweefsel herstellen van de voorgaande lactatie. Daarnaast kan de koe in deze periode al haar energie in de groei van het kalf steken. Ook is het belangrijk dat de koe tijdens de droogstand haar conditie verbeterd. Deze opgeslagen energie is tijdens het afkalven en het begin van de lactatie nodig. Hoe lang een koe droogstaat is afhankelijk van de melkveehouder. Over het algemeen staan de koeien 6 tot 8 weken voor afkalven droog. Uit onderzoek van een aantal studenten van de WUR is gebleken dat een verkorte droogstand niet persé negatief hoeft te zijn voor de koe en haar lactatie (Drie, 2012). In dit artikel wordt beschreven dat een koe zich makkelijk kan klaarmaken in 40 dagen droogstand. Dit heeft dan ook nauwelijks invloed op de productie tijdens de aankomende lactatie. Zo kan de koe gedurende een langere periode door gemolken worden, waardoor er minder inkomsten misgelopen worden.

Het helemaal níét droogzetten van de koe heeft wel een grote impact op de koe. Niet droogzetten van de koe leidt tot een verslechterde productie tijdens haar lactatie (Drie, 2012). Dit komt doordat het uier van de koe geen tijd heeft om te herstellen van de laatste lactatie. Daarnaast wordt de kwaliteit van de biest ook minder. Omdat de koe bezig blijft met de productie van melk wordt de biest verdund, wat tevens resulteert in een verdunning van antistoffen in de biest. Doordat het uier geen kans heeft gekregen om te herstellen is de kans op mastitis (uierontsteking) groter. Daarom wordt het ten sterkste aangeraden dat de koe minimaal 40 dagen droog moet staan.

De aanleiding voor het schrijven van dit rapport is ontstaan door de constatering dat er op veel melkveebedrijven nog te weinig aandacht wordt geschonken aan de droogstand. Dit is júst een van de belangrijkste periodes in het leven van de koe. Vooral het droogstandsrantsoen is een factor waarvan de importantie in die periode vaak van onderschat wordt. Uit een artikel van De Boerderij blijkt dat de aandacht voor de droogstand overigens wel steeds verder toeneemt (Hogenkamp, Steeds meer aandacht voor droogstand, 2020).

Het droogstandsrantsoen moet goed zijn om de koe zo vitaal mogelijk af te laten kalven. Als het rantsoen voor de koe niet goed is, hoe kan de groei en de gezondheid van het ongeboren kalf dan wel optimaal zijn? Juist, dat kan niet. De koe moet zich goed voelen en alle bouwstoffen binnenkrijgen die zij nodig heeft.

Biest heeft een belangrijke functie in het leven van het kalf. Wanneer de biestkwaliteit en de biestgift niet op orde zijn, kan dit grote gevolgen hebben voor het kalf. Dit heeft dan weer indirect gevolgen voor het financieel en maatschappelijk gedeelte van het bedrijf. Het financiële gedeelte wordt beïnvloed doordat er veel uitval is van de kalveren. De kalveren zijn niet optimaal wat betreft gezondheid en worden daarom snel ziek. Met als gevolg dat de dierenartsenkosten omhooggaan. Het

antibiotica gebruik zal hierdoor ook stijgen en resulteren in meer kosten. Vergeet hierbij niet dat een ziek kalf veel arbeid vereist. Arbeid is geld. Tot slot zullen de kalveren een groeiachterstand krijgen. Hierdoor duurt het langer voordat de kalveren, jongvee worden en geïnsemineerd kunnen worden. Dit leidt ook weer tot een verhoging van de kosten (TrouwNutrition, 2017).

Om de vermindering van de kalversterfte te kunnen realiseren en ervoor te zorgen dat de koe ouder wordt, moeten er dingen veranderen. Met een goede droogstand van de koe, een goede biestkwaliteit en een goede biestvoorziening maak je een vliegende start voor het kalf. Daarom zijn biestkwaliteit en aandacht voor de droogstand van wezenlijk belang bij het kunnen realiseren van een goede gezonde koe, die lang leeft en veel melk produceert (Burgers, 2011).

Alhoewel de kennis over een optimale droogstand al lange tijd beschikbaar is, weet het merendeel van de melkveehouders, nog steeds niet hoe ze de waarde van de droogstand en van de biestkwaliteit in de praktijk goed toe kunnen passen. De meeste melkveehouders zijn zich niet altijd bewust van de impact die deze 2 factoren op de ontwikkeling van het kalf kunnen hebben. Nog te vaak hoor je dat de droogstaande koeien de restjes van de melkkoeien krijgen. Medewerkers van Havens Diervoeders zien vaker dat droogstaande koeien een rantsoen voorgeschoteld krijgen dat door de veehouderij zelf is samengesteld. Dit hoeft niet bij voorbaat fout te zijn. Sommige melkveehouders handelen echter, zonder dat er een goed beredeneerde gedachte achter zit. Het komt bij een droogstandsrantsoen heel nauw. Vooral wanneer er ook nog droogstandsmineralen bijgevoerd worden. Een beetje meer of minder van het één of ander heeft een grote invloed op de rantsoen samenstelling, zeker wanneer er maar weinig dieren in de te voeren groep staan.

2. Biest in relatie tot het droogstandsrantsoen

De opfok van een koe begint al wanneer de toekomstige koe nog kalf is en als ongebooren kalf tijdens de droogstand in de buik van de moeder koe zit. Tijdens deze periode is het van belang dat de koe de nutriënten via het droogstandsrantsoen binnen krijgt. Zo kan het kalf zich goed ontwikkelen en krijgt het kalf een goede start. Koeien zijn zoals al eerder benoemd vatbaar voor ziektes tijdens de droogstand. Koeien hebben in die periode veel stress, eten weinig en steken veel energie in de groei van het kalf. Ze lijken zichzelf te vergeten en zijn daardoor vatbaar voor ziektes. Het is van belang dat het droogstandsrantsoen compleet en uitgebalanceerd is. De koe moet door middel van het droogstandsrantsoen de juiste voedingsstoffen in de juiste hoeveelheid binnen krijgen. Nutriënten in het droogstandsrantsoen hebben niet alleen invloed op de vitaliteit van de koe. De nutriënten hebben ook een impact op de samenstelling en de biestkwaliteit van de koe (Pecka-Kiełb.E., 2018). Het rantsoen moet gezien worden als een vat met water erin (**zie figuur 1**).

Alle stoffen in de biest: aminozuren, vitaminen, mineralen, spoorelementen en voedingsstoffen hebben een of meerdere functies. Zij beschermen het lichaam van het kalf tegen infecties en ondersteunen het immuunsysteem. Tevens zorgen deze stoffen in samenwerking met hormonen ervoor dat er een gunstige darmontwikkeling van het kalf kan plaatsvinden. Al deze nutriënten zijn via het droogstandsrantsoen in de biestmelk terecht gekomen.

Alle voedingsstoffen en nutriënten moeten voldoen aan de behoefte van de koe. Van sommige voedingsstoffen en nutriënten is meer nodig dan van andere. Zoals te zien is in **figuur 1**, is er een tekort aan magnesium. Hierdoor loopt het vat leeg. Het tekort aan magnesium moet in dit geval opgelost worden door het aan te vullen op het rantsoen. Wanneer alle voedingsstoffen en nutriënten in de juiste verhouding aanwezig zijn kan het vat nergens leeglopen.



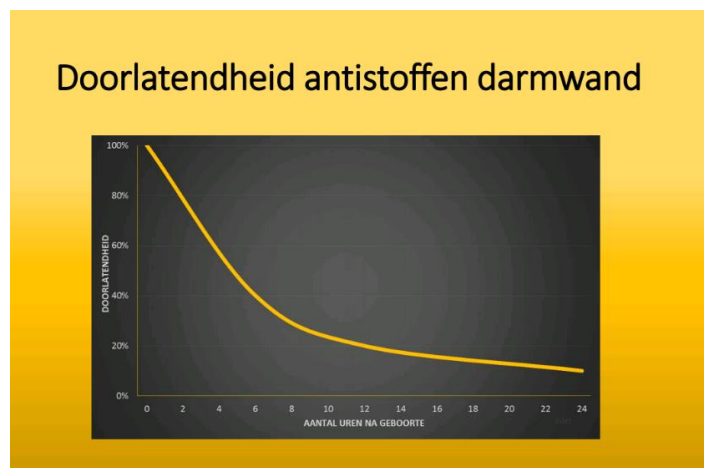
Figuur 1: vat van essentiële nutriënten. (Eurofins)

2.1 Antistoffen

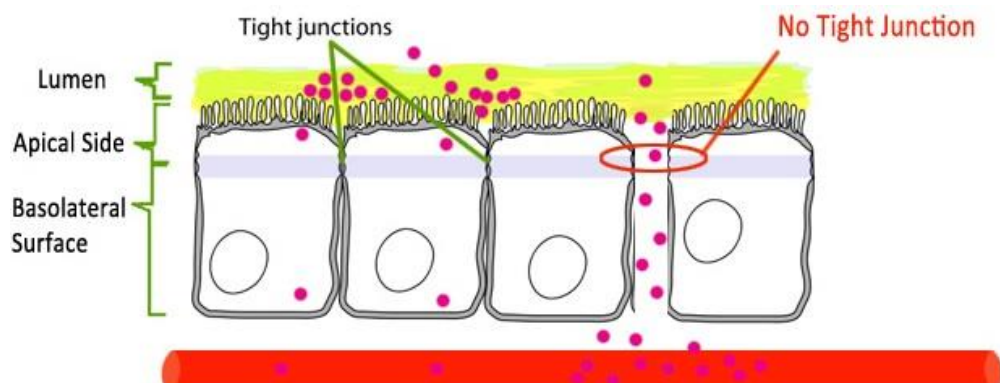
Anders dan bij veel andere dieren, heeft het kalf na de geboorte geen actieve immuniteit. Het kalf moet de benodigde afweer krijgen door middel van passieve immuniteit. Doormiddel van deze passieve immuniteit kan het kalf een actieve immuniteit opbouwen. Passieve immuniteit wil zeggen dat het kalf immuunstoffen (IgG's) krijgt door middel van de eerste biest van de melkkoe. Gedurende de eerste 3 levensuren van het kalf, is de darmwand van het kalf 'open' waardoor de immuunstoffen makkelijk opgenomen kunnen worden. Hier hebben bepaalde nutriënten die de koe binnen krijgt via het droogstandsrantsoen al invloed op. Daarom is het zo belangrijk dat alle nutriënten in het droogstandsrantsoen zitten. De immuunstoffen ook wel antistoffen genoemd komen via de darmwand in de bloedbaan van het kalf en worden vervolgens door het afweersysteem opgenomen. De specifieke bouw van de antistoffen wordt in het afweersysteem opgeslagen. Wanneer een kalf ziek wordt, reageert het afweersysteem automatisch door te kijken of er al antilichamen aanwezig zijn voor de bestrijding van de ziektekiem (actieve immuniteit). Ook zorgen antilichamen voor het neutraliseren van immunoglobulinen en toxines (gifstoffen).

2.1.1 Opname van antilichamen

Zoals eerder beschreven kan het kalf de eerste 3 uur van zijn leven de meeste immunoglobulinen opnemen (**Figuur 2**). Direct na de geboorte van het kalf beginnen de openingen in de darmwand te sluiten. De openingen in de darmwand worden gevormd door cellen die een opening laten in de darmwand (**Figuur 3**). Na 36 uur zijn de openingen in de darmwand volledig gesloten. De opening gaat van open (No Tight Junction) naar langzaam dicht (Tight Junction).



Figuur 2: Doorlatendheid immunoglobulinen darmwand (Jong, 2020)



Figuur 3: Opening in de darmwand tussen de cellen 3 en 4. De roze bolletjes zijn antistoffen. (Combivitaal, 2020)

Het is aangetoond dat de voedingssupplementen Selenium en Vitamine E een grote rol spelen bij het opnemen van antilichamen via de darmwand van het kalf (Inagro, 2019). Deze Supplementen zorgen er namelijk voor dat de antistoffen makkelijk door de darmwand kunnen migreren. Dat deze mineralen en vitamines zorgen voor een betere opname van de antistoffen wordt nogmaals bevestigd in een onderzoek van Dhr. Hall (Hall, 2014). De koe haalt deze nutriënten uit het droogstandsrantsoen. Vervolgens wordt een deel van deze nutriënten via het bloed naar het uier verplaatst waarna de nutriënten in de biestmelk terecht komen.

Niet alleen antistoffen kunnen door de opening naar binnen, maar ook ziektekiemen kunnen via de openingen de bloedvaten binnen dringen. Daarom is het van belang dat de eerste biest zo hygiënisch schoon mogelijk verkregen wordt en daarna ook zo schoon mogelijk verstrekt kan worden aan het kalf.

2.1.2 Biestkwaliteit

De kwaliteit van biest wordt beoordeeld door middel van de dichtheid van de biest, oftewel de BRIX-waarde. Aan de hand van de dichtheid kan bepaald worden hoeveel nutriënten in de biest aanwezig zijn. Hoe dikker de biest, des te meer nutriënten en antistoffen in de biest van de koe aanwezig zijn, hoe beter de biestkwaliteit is. Uit onderzoek van, van Hese blijkt dat van een goede BRIX-waarde gesproken wordt wanneer de BRIX-waarde boven de 22% is (Drie, 2020). Een BRIX-waarde van 22% wil zeggen dat 22% van de totale biest uit droge stof bestaat. Aan dit droge stof gehalte is op zijn beurt weer een hoeveelheid mg IgG's/ml te hangen. In het onderstaande figuur zijn de nutriënten en antilichamen te zien die aanwezig zijn bij de 1^{ste} biest, de 2^{de} biest, de 3^{de} biest en tot slot bij de gewone melk van de koe (**Figuur 4**). Naarmate de tijd verstrijkt tussen de opeenvolgende melkgiften na afkalven, is duidelijk zichtbaar dat de nutriënten in de melk sterk achteruitgaan. De nutriënten worden door de koe niet meer aan de biest afgegeven maar worden zelf gebruikt. Ook de hoeveelheid antistoffen neemt na de 1^{ste} biest snel af.

Onderdeel	Opeen volgende melkgift na afkalven			
	1e biest	2e biest	3e biest	Melk
Drogestof (%)	24	18	14	13
Eiwit (%)	14	8	5	3
Caseïne (%)	4,8	4,3	3,8	2,5
Antilichamen (mg/ml)	48	25	15	0,6
Vet (%)	6,7	5,4	3,9	3,7
Lactose (%)	2,7	3,9	4,4	5
Vitamine A9 (mg/l)	2950	1900	1130	340
Vitamine D (IU/g vet)	0,9 - 1,8			0,4
Vitamine B2 (mg/l)	4,8	2,7	1,9	1,5
Choline (mg/ml)	0,70	0,34	0,23	0,13
IgG (immunoglobuline)(g/l)	81	58	17	<2

Bron Brand, 2001, Blum, 2000

Figuur 4: Biestkwaliteit 1^{ste} biest tot en met melk (Brand, 2001)

2.1.3 Biestkwaliteit verbeteren door middel van het droogstandsrantsoen.

In onderstaande punten worden kort een aantal tips gegeven voor de melkveehouder om de biestkwaliteit te verhogen. Deze tips zijn geformuleerd door specialisten. Zij hebben in een artikel in het Nederlands weekblad van de landbouw 'De Boerderij' tips gegeven om de biestkwaliteit op een bedrijf te verbeteren (Beekman, 2018).

1. Sturen met het close-up rantsoen, mineralen en kationen-anionen-balans, om het volume van de eerste biest te optimaliseren (6 tot 8 liter direct na kalven).

2. Sturen met het energie- eiwitniveau in de droogstand, want dat heeft invloed op het IgG-gehalte en het aandeel kalveren met diarree. (12.500 VEM per koe per dag met 1600-1800 gram RE per koe per dag).
3. Extra selenium verstrekken aan de droogstaande koeien. We weten dat dit het IgG-gehalte in het bloed van kalveren verhoogt, alhoewel het mechanisme achter dit effect nog onduidelijk is.
4. Hoe dichters de koe bij het afkalven komt des te hoger moet de concentratie van energie zijn in het rantsoen.
5. Zorg dat het droogstands rantsoen zo smakelijk mogelijk is, om een optimale DS-opname te realiseren. Hoe meer DS-opname er is, de meer voedingsstoffen de koe binnenkrijgt.

2.2 Biest van levensbelang

Uit de literatuurstudie, blijkt dat de kwaliteit en de hoeveelheid van de biestmelk van levensbelang is voor het kalf en diens ontwikkeling. Biest zorgt voor passieve immuniteit, glucoseabsorptie, ontwikkeling van het maagdarm kanaal, groei en de melkgift in de eerste lactatie. In figuur 5 is te zien wat voor invloed biest op de ontwikkeling en latere productie van de koe heeft (**Figuur 5**). In het onderzoek zijn 2 groepen kalveren met elkaar vergeleken. De ene groep kreeg 2 liter biest en de tweede groep kreeg 4 liter biest. Voor beide groepen was de biest kwalitatief van hetzelfde niveau.

Biestopname (L)		2	4
Aantal kalveren		37	31
Groei voor spenen	(kg / dag)	0,80	1,03
Leeftijd 1e inseminatie	(mnd)	14,0	13,5
Overleving t/m 2e lactatie	(%)	75,7	87,1
Melkproductie t/m 2e lactatie (kg)		16015	17042

Figuur 5: Effect van biestopname 2 versus 4 liter biest. (Faber et al., 2005)

In **figuur 5** is te zien dat 2 liter **extra** biest een grote impact heeft op de ontwikkeling van het kalf tot koe. Niet alleen de levensverwachting van het dier wordt hoger naarmate het dier meer biest krijgt, de groei en de melkproductie vergroten ook substantieel. Wel moet hierbij vermeld worden dat het droogstandsrantsoen optimaal moet zijn, zodat de koe alle voedingsstoffen uit het rantsoen kan halen en aan de biest kan afgeven. Zo wordt een optimale biestkwaliteit gerealiseerd waar alles in zit wat het kalf nodig heeft.

2.3 Droogstandsrantsoen

In deze paragraaf wordt dieper ingegaan op het droogstandsrantsoen. Wat moet er allemaal in het droogstandsrantsoen zitten en wat komt er allemaal kijken bij het droogstandsrantsoen. Daarnaast wordt ook beschreven wat er allemaal mis kan gaan tijdens de droogstand en het daarbij behorende droogstandsrantsoen.

Het perfecte droogstandsrantsoen. Daar kunnen we heel kort over zijn het perfecte droogstandsrantsoen bestaat niet. Het rantsoen kan er niet voor zorgen dat andere omstandigheden die invloed hebben op de droogstand simpelweg weggecijferd kunnen worden. Op elk bedrijf zijn de

omstandigheden anders en zijn de koeien anders. Alle koeien hebben andere wensen en behoeften wat betreft het rantsoen. Daarom is het nog onmogelijk om een perfect algemeen toepasbaar droogstandsrantsoen op te stellen (Huijbers, 2010).

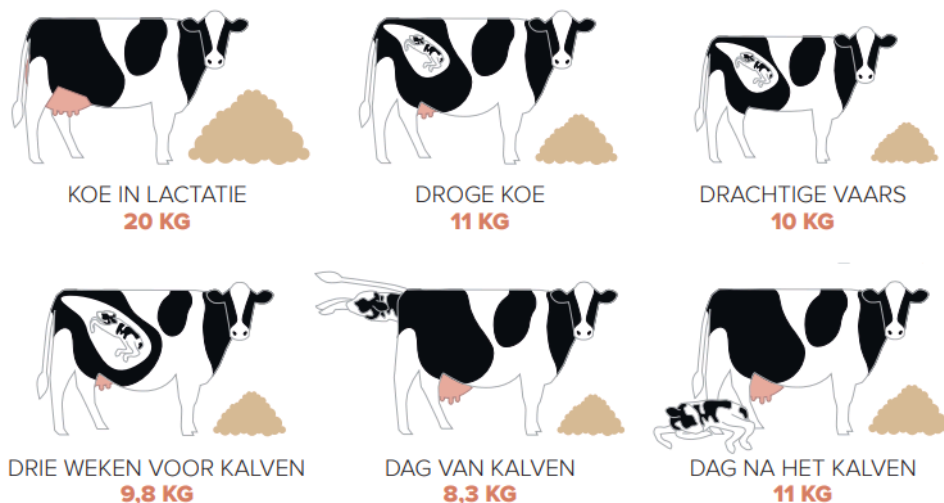
2.3.1 Droge stofopname

De droge stofopname (DS) tijdens de droogstand, is de belangrijkste factor om een goede biestkwaliteit (indirect) en een goede opstart van de lactatie te kunnen genereren (Booij, 2019). De specialisten geven aan dat de ruwvoeropname de basis is voor een goede droogstand. Hoe meer ruwvoer de koeien tijdens de droogstand opnemen, des te gemakkelijker en gezonder beginnen de koeien aan de lactatie.

De droge stof opname van de droogstaande koe heeft niet alleen invloed op de start van de lactatie. Volgens E. Poodt heeft het goed uitbalanceren van het droogstandsrantsoen ook invloed op de biestkwaliteit (Booij, Training voor lactatie., 2019).

Citaat: Met aanpassingen in het droogstandsrantsoen wist melkveehouder Edward Poodt uit Etten niet alleen zijn koeien beter voor te bereiden op een gemiddelde productie van 11.000 liter melk per koe. Hij merkt ook voordelen in de kalver opfok. “We hebben beduidend minder diarree en dat zit hem in veel betere biest.” (E.Poodt, 2019, Veeteelt blz. 26).

Het doel is om in de droogstand de koeien 14 à 15 kg droge stof op te laten nemen. Dit is echter makkelijker gezegd dan gedaan. Gemiddeld ligt de ruwvoer opname tussen de 10 en 13 kg ruwvoeropname. Vaak is het in de praktijk namelijk moeilijk om de koeien daadwerkelijk 14 à 15 kg te laten vreten. In het begin van de droogstand is het nog wel redelijk haalbaar, maar de laatste 4 weken van de droogstand groeit het kalf hard. Hierdoor wordt de pens ruimte door het kalf weggedrukt. In onderstaande figuur, is de droge stofopname te zien van een lacterende koe tot en met het afkalven (**figuur 6**). Te zien is dat de opname van de koe sterk achteruitgaat. Bij een vaars ligt de droge stofopname tijdens de droogstand nog 1 à 2 kilo lager dan bij een koe. De reden hiervoor is dat de pens van de vaars nog niet goed ontwikkeld is.



Figuur 6: Verloop van de droge stofopname van lactatie tot afkalven (Booij, Training voor lactatie., 2019).

Een hoge droge stof opname zorgt ervoor dat de pens altijd gevuld is (uitgezet). Daarnaast zorgt een droge stofopname van minimaal 11 kg tijdens de droogstand voor een goede bacterie ontwikkeling in de pens van de koe. De bacteriën in de pens kunnen hierdoor snel het voer verwerken. De pens en de bacteriën worden als het ware getraind. Hierdoor kan de koe tijdens de opstart van de lactatie, dus na

het afkalven, makkelijk grote hoeveelheden ruwvoer opnemen en verwerken. Elke kilo droge stof die de koe extra eet, resulteert in een hogere melkgift tijdens de lactatie.

Volgens specialisten is kort gehakseld stro (4 cm) een ideale basis voor het droogstandsrantsoen. Met gehakseld stro extensiveer (verdunnen van voedingstoffen) je het gehele droogstandsrantsoen en motiveer je de herkauwactiviteiten (structuur). De kunst is echter om het droogstandsrantsoen zo min mogelijk aan te passen. Immers, koeien houden van vastigheid. Wisselingen in het rantsoen kunnen dan ook zorgen voor stress bij de koe. Daarnaast moeten de pens microben zich opnieuw aanpassen aan het nieuwe rantsoen.

Volgens de Gezondheidsdienst Voor Dieren (GD) heeft de DS-opname van de koe tijdens de droogstand een direct verband met de hoeveelheid biest die de koe produceert. (Hulst, 2020).

2.4 Gebreken tijdens de droogstand

Kunnen er gebreken ontstaan tijdens de droogstand? Het antwoord op deze vraag is simpel: Er kan namelijk heel veel misgaan tijdens de droogstand. Vaak is het moeilijk om te zien of een koe ziek is in de droogstand. In 80% van de gevallen is het zelfs niet te zien dat een koe dan ziek is (Agrifirm, 2020). Tot wel 80% van de problemen in de lactatie zijn te herleiden naar de droogstand (De Heus, 2020).

Het rantsoen van de koe tijdens de droogstand heeft een grote invloed op de gezondheid van de koe en daarmee indirect op het kalf. Zo moet er bijvoorbeeld op gelet worden dat energie/ eiwit (OEB) balans te allen tijde goed gebalanceerd wordt. Uit onderzoek blijkt namelijk dat wanneer de OEB balans niet goed is, dit een negatief effect heeft op de chemische samenstelling van de biest tijdens de eerste biest gift (Zarcula.S., 2010). Daarnaast wordt in het onderzoek ook een relatie gelegd tussen de hoeveelheid biest en de kwaliteit van de biest. Volgens de onderzoekers geldt: hoe meer biest de koe produceert, hoe slechter de kwaliteit van de biest is.

2.4.1 Ketose.

Ketose is een stofwisselingsziekte bij koeien die vaak voorkomt in de eerste weken na afkalven (Melkveebedrijf, 2021). Ketose heeft indirect invloed op de biestkwaliteit. Ketose zorgt namelijk voor kreupelheid en een lagere weerstand bij koeien. Uit onderzoek van de Journal of Dairy Science blijkt dat het overmatig voeren van energie, door middel van het droogstandsrantsoen, een negatief effect heeft op de hoeveelheid antistoffen die in de biest aanwezig zijn. (S.Mann, Journal of Dairy Science, 2015). Of er een direct verband is tussen ketose en de hoeveelheid antistoffen in de biest, is onbekend.

2.4.2 Kalium in rantsoen.

Het droogstandsrantsoen mag niet te veel kalium bevatten. Kalium is een mineraal dat zorgt voor zucht in het uier, ofwel het vasthouden van vocht. Daarnaast verdringt het andere mineralen, waardoor de kans op melkziekte groter wordt. Bij Kalium geldt: hoe dichter het gehalte bij de 0 ligt, hoe beter. Uit onderzoek blijkt dat melkziekte geen invloed heeft op de hoeveelheid antistoffen die in de biest zitten (Gulliksen.S., 2008).

2.4.3 Kationen-anionenbalans

Geadviseerd wordt om ervoor te zorgen dat de koe tijdens de periode van droogstand een goede kationen-anionenbalans heeft. Kationen zijn positief geladen ionen (waaronder: natrium en kalium), terwijl anionen negatief geladen ionen zijn (bijvoorbeeld: chloor en zwavel). De meeste droogstandsrantsoenen van Nederlandse koeien hebben vaak veel positief geladen ionen en weinig negatief geladen ionen. Hierdoor is de kationen-anionenbalans vaak positief (tussen 300 en 500). De anionen kunnen overigens wel bijgevoerd worden.

Wanneer de kationen-anionenbalans tussen -100 en +100 ligt, wordt gesproken van een goede balans. Een goede balans leidt uiteindelijk tot een goede biestkwaliteit. In combinatie met makkelijk afkalven, resulteert dit in een goede start voor het kalf (Hogenkamp, Cruciale rol voor voeding droge koe, 2020).

2.4.4 Vitamines

Wat betreft vitamines zijn er eigenlijk maar 3 soorten vitamines echt belangrijk tijdens de droogstand. Dit zijn de vitamines A, D3 en E. Vitamine A zorgt voor een goede oogfunctie van de koe, daarnaast zorgt het voor een normale groei van cellen, inclusief embryo's. Vitamine D3 daarentegen zorgt voor een betere mineraalmobilisatie. Daarnaast heeft vitamine D3 ook een positieve invloed op het immuunsysteem van de koe. Vitamine E heeft een hele belangrijke rol in de afweer van de koe. In de droogstand heeft een koe extra Vitamine E nodig, zodat de afweer van de koe een extra boost krijgt. Deze boost heeft de koe nodig omdat zij in deze periode in het algemeen kwetsbaarder is voor ziektes. Een waarschuwing is hierbij op zijn plaats: Een teveel aan vitamine E kan averechts werken en kan juist leiden tot een verzwakte afweer van de koe (Counotte, 2015).

2.5 Factoren die invloed hebben op de biestkwaliteit

Er zijn nog veel meer factoren die van invloed zijn op de biestkwaliteit. Denk hierbij aan huisvesting, klimaat, koe, gezondheid, temperatuur, etc. In dit rapport is ervoor gekozen om met name de factor rantsoen (voeding) te onderzoeken. Met het rantsoen wordt voor 60% bepaald hoe de droogstand van de koe verloopt (Agrifirm, 2020). Omdat het rantsoen een zeer groot aandeel heeft in de kwaliteit van de droogstand, wordt de factor rantsoen als belangrijkste factor binnen de droogstand beschouwd. Binnen het rantsoen kan veel gestuurd worden. Het rantsoen is niet alleen belangrijk voor de koe maar ook voor de groei van het kalf.

2.6 Voedingswaarde & Mineralen

In deze paragraaf wordt de voedingswaarde van het rantsoen bekeken. In figuur 7 is een voorbeeld te zien van hoe een droogstandsrantsoen eruit kan zien (Figuur 7).

Groep	Product	Kg ds	Samenstelling per kg ds				
			VEM	DVE (g)	OEB (g)	RE (g)	ZET (g)
Far-off	Kuilgras	7,9	820	60	20	160	0
	Graszaadstro	3,3	583	32	-32	70	0
	Mineralen	0,1	0	0	0	0	0
	Totaal	11,3	8.402	580	52	1.495	0
Close-up	Snijmaïs	2,5	930	45	-30	80	320
	Kuilgras	5,5	870	70	35	180	0
	Graszaadstro	1,5	585	35	-30	70	0
	Krachtvoer	1,5	1.040	120	0	195	225
	Mineralen	0,1	0	0	0	0	0
	Totaal	11,1	9.548	730	73	1.588	1138

Figuur 7: Voorbeeld droogstandsrantsoen far-off en close-up rantsoen. (Remmelink.G., 2019)

2.6.1 VEM

VEM staat voor Voeder Eenheid Melkvee en wordt gebruikt voor de hoeveelheid netto energie in het rantsoen aan te geven. Uit onderzoek blijkt dat wanneer de juiste hoeveelheid energie gevoerd wordt en aan de energiebehoefte van de koe voldaan wordt, dit een positief effect heeft op de biestkwaliteit (IgG's) in de biestmelk (Mann et al., 2015).

Daarentegen werkt het juist averechts wanneer te veel energie gevoerd wordt. De hoeveelheid IgG's in de biestmelk daalt wanneer er overmatig energie gevoerd wordt. Bij het voeren van een overmatige hoeveelheid energie stijgen het insuline gehalte en het gehalte van de NOVO-vetzuren. NOVO vetzuren zijn complexe vetzuren die zijn afkomstig uit de fermentatie van suiker en celwanden.

De gemiddelde BRIX-waarde van de biest op een melkveebedrijf ligt rond de 25. Koeien geven 4 à 5 liter biest tijdens de eerste gift. Een droge koe heeft volgens de theorie ongeveer 10.500 Voeder Eenheid Melk (VEM) per dag nodig. Dit heeft een koe nodig voor het onderhoud en de ontwikkeling van het kalf. Ervan uit gaande dat er gemiddelde 850 VEM per kilogram droge stof in het

droogstandsrantsoen zit, moet de droogstaande koe dus 10.500: 850 VEM = 12.4 kilogram droge stof ruwvoer per dag opnemen. Het norm percentage zetmeel in het droogstandsrantsoen ligt gemiddeld rond de 14%. Het norm percentage eiwit in een Nederlands droogstandsrantsoen ligt ook rond de 14%.

2.6.2 DVE

DVE (Darm Verteerbaar Eiwit) wordt gezien als een van de belangrijke componenten die in het droogstandsrantsoen moeten zitten. DVE is de maat voor de hoeveelheid eiwit die beschikbaar is en verteerbaar is in de dunne darm. Dit eiwit wordt in de pens gefermenteerd naar DVE. DVE bestaat ook voor een groot deel uit microbieel eiwit. Deze DVE wordt vervolgens door de dunne darm in de koe opgenomen en benut. Er is een verband tussen DVE en melkeiwit. Het DVE in het rantsoen moet dan ook te allen tijde goed zijn. Gemiddeld wordt geadviseerd dat er zo'n 75 DVE per kg droge stof aanwezig is in het droogstandsrantsoen.

2.6.3 OEB

OEB, beter bekend als Onbestendig Eiwit Balans, is een kengetal om te kijken of de verhouding tussen fermenteerbare eiwit en fermenteerbare koolhydraten (energie) in de pens in balans is. In een droogstandsrantsoen, maar ook in een melkgevend rantsoen, dient te allen tijde een positieve OEB aanwezig te zijn. Er dient iets meer eiwit in de pens aanwezig te zijn ten opzichte van energie. OEB heeft een directe relatie met pens fermentatie, pens verzuring en ureum.

2.6.4 RE

RE (Ruw Eiwit) is een belangrijk kenmerk van het droogstandsrantsoen en wordt berekend vanuit stikstof gehalte in het product. RE geeft het eiwit aan dat direct beschikbaar is vanuit het rantsoen. Het R.E is te beïnvloeden door stikstofbemesting te combineren met de juiste maaitijdstip. In een gemiddeld droogstandsrantsoen wordt een RE van zo'n 14% gehanteerd. RE is voor de groei en onderhoud van zowel het kalf als van de koe van belang. Geadviseerd wordt om zo'n 1400 á 1500 gram ruw eiwit per koe per dag te voeren. Het advies is om het RE richting het einde van de droogstand zelf, op te bouwen tot 1600 grammen per koe per dag (Linde, 2015).

2.6.5 Mineralen

Mengsel van mineralen, vitamines en spoorelementen kunnen los bijgevoerd worden in het droogstandsrantsoen. Ook kan ervoor gekozen worden om de mineralen aan een brok toe te voegen. Hierdoor kan elk mineraal tot op de gram nauwkeurig bijgevoerd worden. Meestal zit er een standaard hoeveelheid mineralen en vitamines in de brok. Vaak worden mineralen nog extra los bijgevoerd. Mineralen worden over het algemeen bijgevoerd voor de gezondheid van de koe. Daarnaast zorgen de mineralen die bijgevoerd worden voor de kationen- anionenbalans.

Er zijn een aantal mineralen die van belang zijn voor de koe en de ontwikkeling van het kalf (aquabland, 2020).

Zo zorgt een tekort aan mangaan ervoor dat het lichaam van de koe verzwakt (Hansen et al., 2006). Hierdoor kan het kalf afwijkingen krijgen aan de voorpoten. Voorbeelden zijn zwakke voorpoten of kromme voorpoten. Daarnaast kunnen hersenafwijkingen van het kalf ook het gevolg zijn van een mangaan tekort bij de koe. Te veel mangaan daarentegen kan weer zorgen voor bloedarmoede.

Een tekort aan selenium kan zorgen voor spierdystrofie en dus verzwakte kalveren. Daarnaast zorgt Selenium ervoor dat voedingsstoffen en antistoffen beter opgenomen kunnen worden. Een overschot aan Selenium is echter giftig voor zowel koe als kalf.

Een magnesium tekort bij de koe kan ervoor zorgen dat het kalf vroegtijdig sterft vlak voor het afkalven. Uit onderzoek is gebleken dat kalveren die vroegtijdig sterven een tekort aan magnesium en selenium in hun bloed hadden.

Tot slot het mineraal jodium. Bij een tekort aan jodium bij de koe kan dit zorgen voor schildklierproblemen, een verminderde groei, verzwakte kalveren of zelfs leiden tot kalversterfte.

3. Theoretisch kader

In dit hoofdstuk wordt dieper ingegaan op de daadwerkelijke probleemstelling van dit rapport. Wat weten wij al over het onderwerp en wat weten wij nog niet over het onderwerp? Voor wie is dit onderwerp bedoeld? Dit zijn vraagstukken die in dit hoofdstuk aan bod komen.

3.1 Knowledge gap

Tijdens het vooronderzoek is veel informatie gevonden omtrent de droogstand van koeien, de biestkwaliteit van de koeien en de invloed van het droogstandsrantsoen op de gezondheid van de koe en de aankomende lactatie. Daarnaast is er ook veel bekend over tekortkomingen bij de koeien tijdens de droogstand en wat voor gebreken deze kunnen veroorzaken.

Waar nog niet veel onderzoek aan gewijd is, is de invloed van het droogstandsrantsoen op de biestkwaliteit. Specifieker gezegd welke specifieke nutriënten in het droogstandsrantsoen hebben invloed op de biestkwaliteit (IgG's). Wel is bekend welke nutriënten invloed hebben op de gezondheid van de koe. Je kunt dus bepaalde nutriënten voeren om ervoor te zorgen dat de koe vitaal blijft. Natuurlijk moeten de andere omstandigheden ook optimaal zijn om een vitale koe te hebben.

3.2 Afbakening

Tijdens dit onderzoek wordt gekeken naar de invloed van de nutriënten van het droogstandsrantsoen op de biestkwaliteit. Er wordt dus niet gekeken naar de invloed van andere factoren op de biestkwaliteit. Met andere factoren worden onderstaande factoren bedoeld:

- Huisvesting (overbezetting, box-grootte, vreetplaatsen, drinkgelegenheid)
- Drinkwater kwaliteit
- Bedding en hygiëne
- Conditie van de koe
- Gezondheidsproblemen (klauwproblemen)
- Beweging
- Temperatuur (hitte stress)
- Seizoensinvloeden (temperatuur)

Het is belangrijk om te weten dat er niet één factor is die de BRIX-waarde bepaalt. Er zijn altijd meerdere factoren die meespelen en dus samen invloed hebben op de biestkwaliteit.

Er wordt ook niet gekeken naar wat de invloed van de nutriënten in het droogstandsrantsoen is op de diergezondheid en of nutriënten van invloed zijn op de lactatie van de koe.

Het onderzoek wordt beperkt tot de invloed van de nutriënten op de biestkwaliteit. Er wordt dus niet gekeken naar de invloed van de biestkwaliteit op de gezondheid en de groei van het kalf. De biestkwaliteit wordt bepaald aan de hand van de hoeveelheid IgG's die aanwezig zijn in de biest. Er wordt dus niet gekeken naar de andere stoffen die in de biest zitten. Alhoewel deze stoffen ook iets zeggen over de kwaliteit van de biest, wordt in dit onderzoek de hoeveelheid IgG's aanwezig in de biest gezien als de ``kwaliteit`` van de biest. De antistoffen (IgG's) zijn volgens onderzoeker Ilke Van Hese het allerbelangrijkste in de biest van het kalf (Drie, 2020). Verder is ook niet gekeken naar de invloed van de nutriënten van het droogstandsrantsoen op de kwaliteit en de hoeveelheid nutriënten in de biestmelk.

3.3 Probleemstelling

Zoals in de voorgaande hoofdstukken en paragrafen is te lezen, is het een probleem waar de melkveesector in Nederland tegen aan loopt de te hoge kalversterfte. Zowel op financieel vlak als op maatschappelijk vlak wordt de sector hierdoor getroffen. De melkveehouder moet zich bewust worden van de impact van de droogstand op zowel de koe als het kalf. De belangrijkste factor in de droogstand voor de koe en het kalf is het rantsoen. Voor het kalf is het belangrijk dat het kalf direct na de geboorte genoeg biest met een goede kwaliteit krijgt van de eigen moeder. Biest is van levensbelang voor het kalf. Wanneer de biest van goede kwaliteit is en de biest goed verstrekt wordt, geeft dit het kalf een vliegende start. Hierdoor zal het kalf vitaler en gezonder zijn. Wat uiteindelijk leidt tot een lagere kalversterfte en minder antibiotica gebruik.

Om inzicht te verkrijgen in de invloed van het droogstandsrantsoen op de biestkwaliteit is de volgende probleemstelling geformuleerd:

Hoofdvraag: Wat is de invloed van het droogstandsrantsoen op de biestkwaliteit?

(Welke nutriënten binnen het droogstandsrantsoen hebben invloed op de biestkwaliteit?)

Nutriënten waarvan verwacht wordt dat deze invloed hebben op de biestkwaliteit worden tijdens dit onderzoek onderzocht. Een aantal factoren waar nog over getwijfeld wordt of deze invloed hebben, worden ook meegenomen in het onderzoek.

Om deze hoofdvraag te kunnen beantwoorden, zijn de volgende deelvragen opgesteld:

Deelvragen:

- *Heeft de voeropname van de koe tijdens de droogstand invloed op de biestkwaliteit? (kilogram droge stof opname per koe per dag)*

Hiermee wordt bedoeld hoeveel kilogram voer de koe per dag op kan vreten. Deze factor wordt echter weer beïnvloed door andere factoren. Denk hierbij bijvoorbeeld aan de aantal beschikbare voerplaatsen, de temperatuur in de stal, de smakelijkheid van het rantsoen maar ook aan de watervoorziening. Welbekend is dat hoe meer kilogram droge stof de koe opvreet des te beter is dit voor de koe en de ontwikkeling van het kalf.

- *Heeft de voederwaarde van het droogstandsrantsoen invloed op de biestkwaliteit? (VEM, DVE, OEB, RE)*

Met de voederwaarde van het droogstandsrantsoen wordt bedoeld hoeveel gram (VEM, DVE, OEB en RE) er per kilogram droge stof in het voer zitten. Bij deze deelvraag wordt gekeken naar de zowel de voederwaarde per kilogram droge stof als de totale voederwaarde per die per dag. Volgens Martijn Smits, nutritionist bij Havens, zijn dit de belangrijkste voederwaarde, die er in het rantsoen zitten voor de droogstaande koe.

- *Hebben de grondstoffen waaruit het rantsoen bestaat invloed op de biestkwaliteit? (maïs, stro, gras, hooi)*

Als derde deelvraag wordt er gekeken naar of bepaalde voedermiddelen in het rantsoen nog invloed hebben op de biestkwaliteit. Bijvoorbeeld heeft een rantsoen waar het grootste aandeel bestaat uit maïs invloed op de biestkwaliteit? Of heeft een rantsoen waar het grootste aandeel bestaat uit stro juist een betere biestkwaliteit?

- *Wat voor invloed hebben mineralen die gevoerd worden tijdens de droogstand op de biestkwaliteit?*

De mineralen waarnaar gekeken wordt in de vierde deelvraag van dit onderzoek zijn: Calcium, Natrium, Magnesium, Kalium en Fosfor. Deze mineralen hebben de meeste invloed op de droogstaande koe. Spoorelementen (Selenium) zijn niet meegenomen in dit onderzoek. De mineralen worden allemaal in grammen per kilogrammen droge stof uitgedrukt.

- *Wat is de invloed van vitamines in het droogstandsrantsoen op de biestkwaliteit?*

Tot slot volgt de vijfde deelvraag, waarbij gekeken wordt naar vitamines in het rantsoen. De hoeveelheid vitamines wordt uitgedrukt in hoeveelheid I.E (vitamines) per kilogram droge stof. In dit onderzoek zijn alleen de drie belangrijkste mineralen voor een droogstaande koe meegenomen, te weten: Vitamine A, Vitamine D3 en Vitamine E. Tijdens dit onderzoek wordt dan ook apart bekeken hoeveel I.E er van elke vitamine aanwezig is per kilogram droge stof.

Middels de antwoorden op de deelvragen, wordt de hoofdvraag beantwoord. Al deze voeding technische factoren worden vergeleken met de BRIX-waarde in de biest. Op deze manier kan gekeken worden of een van deze rantsoen factoren van invloed is op de biestkwaliteit (BRIX-waarde).

3.4 Doelgroep & Doelstelling

Dit rapport is bedoeld om de melkveehouders bewust te maken van de invloed van het droogstandsrantsoen op de biestkwaliteit. Ook dienen melkveehouders zich ervan bewust te zijn welke invloed een goede droogstand heeft op het kalf maar ook op de aankomende lactatie van de koe. Daarnaast is dit onderzoek indirect gericht op de rantsoen adviseurs van mengvoerfabrieken. Zij zijn namelijk degenen die met de informatie uit dit rapport de melkveehouder kunnen adviseren. Over het belang van het droogstandsrantsoen.

Door middel van het onderzoek dat gedaan is voor dit rapport, moet duidelijk worden of er een verband te leggen is tussen een van de nutriënten binnen het droogstandsrantsoen en de biestkwaliteit van de koe. Door het meten van de biest kan de ondernemer zelf bekijken of het droogstandsrantsoen op orde is. Wanneer de biestkwaliteit niet op orde is, kan hiervoor een verklaring in het droogstandsrantsoen gezocht worden. Hierbij kan de veehouder hulp vragen aan de adviseur. Zo kan hij proberen om het droogstandsrantsoen te optimaliseren. Het doel is om een goede biestkwaliteit te krijgen en daarnaast ook om vitale koeien te krijgen, die vol energie zitten en gezond aan een nieuwe lactatie kunnen beginnen.

4 Materiaal & Methode

Dit hoofdstuk geeft een toelichting op welke manier het onderzoek is uitgevoerd door middel van materiaal en methode. De informatie die voor dit rapport nodig is geweest is verzameld aan de hand van drie onderzoeksmethodes te weten als: Literair onderzoek, kwantitatief onderzoek en tot slot een experimenteel onderzoek. Het doel van dit onderzoek is om inzichten te krijgen in rantsoen invloeden op de biestkwaliteit, tijdens de droogstand. Dit onderzoek zal kennis opleveren om praktijkproblemen op te lossen.

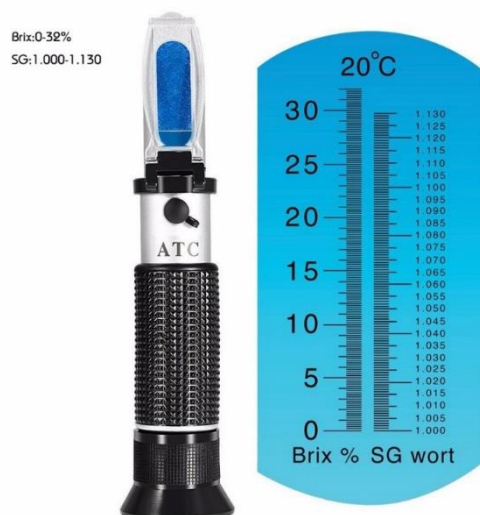
4.1 Materiaal

Tijdens dit onderzoek zijn verschillende materialen gebruikt om het onderzoek uit te voeren. De materialen die gebruikt zijn variëren van een planning (zie bijlage 5) tot een refractometer meter, tot tabellen die de melkveehouders hebben moeten invullen (Zie Bijlages 1,2,3,4). Daarnaast zijn nog kleine plastic potjes (30cc) gebruikt voor het nemen van de biestmonsters. Deze potjes werden na het afkalven van de koe, door de melkveehouder direct gevuld met biest. Hierna werden de potjes met

biest ingevroren en vervolgens opgehaald door de onderzoeker. De potjes werden gemerkt aan de hand van het koe-nummer en afkalfdatum.

Door middel van literaire studies, is onderzoek gedaan naar de beste manier voor het meten van de BRIX-waarde. Uit de onderzoeken is gebleken dat de refractometer snel een betrouwbare BRIX-waarde kan aangeven. Een refractometer is een meter waarbij je de breking van het licht in percentages meet (**Figuur 8**). De waarde die gemeten wordt, oftewel de BRIX-waarde, is gekoppeld met een factor 1:1 aan de DS-waarde die in de biest zit (**Figuur 9**). De DS-waarde heeft volgens een onderzoek van de Universiteit van Minnesota op zijn beurt weer een verband van 0.73 met de hoeveelheid IgG's die gemeten worden in de biest (Bielmann et al., 2010). Een verband moet boven de 0.95 zijn om een echt betrouwbare uitslag te geven. Hoe dichter de verband bij de 1 zit, des te betrouwbaarder is de meting. Een verband van 0.73 geeft dus geen goede betrouwbaarheid weer. Een van de redenen voor de verband van 0,73 bij de refractometer is, dat het vetpercentage in de melk een vertekend beeld geeft van de uitslag (Biggelaar, 2019). De dichtheid van de biest heeft namelijk een direct verband met de nutriënten die in de melk aanwezig zijn. Vooral het vetpercentage, het eiwitpercentage en de hoeveelheid IgG's in de melk, bepalen de DS-waarde in de melk. Vet vertekent het beeld van de dichtheid. Hoe meer vet er in de biest zit, des te slechter is de verband tussen de DS-waarde die gemeten wordt met de refractometer en de hoeveelheid IgG's die gemeten worden in de biest.

De refractometer is niet gevoelig voor verschillen in temperatuur. Dit is onderzocht door de Universiteit van Minnesota (Bielmann et al., 2010). Temperatuur heeft geen invloed op de uitslag van de refractometer. Terwijl de temperatuur wel degelijk invloed heeft op de uitslag bij bijvoorbeeld een biestmeter. Kortom: De refractometer geeft snel de (meest) betrouwbare uitkomst voor de hoeveelheid antilichamen die daadwerkelijk in de biest aanwezig zijn.



Figuur 8: Refractometer voor het meten van de biestkwaliteit (Refractometer)

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

Figuur 9: Schaalverdeling BRIX-waarde. (Stevens, 2017).

4.1.1 Selectiebedrijven

Uit een groep van 28 bedrijven is een selectie gemaakt. Bedrijven die voldeden aan de onderstaande punten mochten meedoen aan het onderzoek. Bedrijven die niet de beschikking en of tijd hadden over een van de ondergenoemde punten konden dan ook niet meedoen aan het onderzoek. Uiteindelijk hebben er van de 20 geselecteerde bedrijven daadwerkelijk **18** deelgenomen aan het onderzoek. De bedrijven die mee hebben gedaan aan het onderzoek zijn verspreid over Limburg en Brabant. De deelnemende bedrijven gebruikten allemaal een andere droogstandsrantsoen samenstelling. De

meest voorkomende hoofdbestanddelen waaruit de rantsoenen bestonden waren: gras, hooi, maïs of stro. Al dan niet werd een brok bijgevoerd. De bedrijven zijn met elkaar vergeleken. Het rantsoen is op elk bedrijf apart bekeken en vergeleken met de biestkwaliteit. De gegevens van ieder bedrijf zijn daarna met elkaar vergeleken.

- Er dient een weegschaal aanwezig te zijn op het bedrijf, waarmee het restvoer van het rantsoen van de droogstaande koeien gemeten kan worden.
- De weeginrichting is geschikt om de hoeveelheid voer in kilogrammen te wegen, die gevoerd wordt aan de droogstaande koeien.
- Door elk bedrijf wordt de samenstelling van het rantsoen en een rantsoenanalyse kenbaar gemaakt aan de onderzoeker.
- De mineralen en vitamines moeten tot op de gram nauwkeurig kenbaar gemaakt worden aan de onderzoeker. Daarnaast dient ook de samenstelling van de mineralen en vitamines kenbaar gemaakt te worden aan de onderzoeker.
- Het eventueel bijvoeren van brok en de samenstelling van de brok moet kenbaar gemaakt worden aan de onderzoeker.
- Het bedrijf dient minimaal 5 biestmonsters te kunnen aanleveren binnen een periode van 2 maanden (13 juli 2020 tot 30 augustus 2020).

Uiteraard wordt met alle informatie op een discrete wijze omgegaan. Dit is dan ook de reden dat elk bedrijf met een nummer wordt aangeduid en niet bij naam wordt genoemd.

4.1.2 Selectie Proefdieren

Bij de bedrijven die meededen zijn alle koeien gemonsterd. In totaal is van 278 koeien een biestmonster genomen. Ook de zieke koeien en de koeien met problemen zijn gemonsterd. Achteraf is gekeken naar de biestkwaliteit van deze koeien. De biest waarvan de data niet helemaal compleet was of sterk afweek, is dan ook niet meegenomen in het onderzoek. Uiteindelijk zijn dan ook 214 biestmonsters daadwerkelijk meegenomen in het onderzoek. Gedurende 48 dagen is de biestkwaliteit gemeten en is het rantsoen van de koeien geanalyseerd.

4.1.3 Proefperiode

De data van dit onderzoek is verzameld tussen 13 juli 2020 en 30 augustus 2020, waarbij aangegeven moet worden dat in de eerste 3 weken van augustus sprake was van extreme hitte. Dit heeft een nadelig effect gehad op de gezondheid van de koe (Dahl, 2013). Een koe krijgt namelijk al hittestress bij een temperatuur hoger dan 25 graden. In de weken van augustus is de temperatuur gemiddeld hoger dan 30 graden geweest. Door deze temperaturen, is de biestkwaliteit dan ook sterk omlaaggegaan (Dahl, 2013). Toen het weer wat koeler werd, hebben de koeien zich weer prima herpakt en namen de BRIX-waardes weer toe.

4.2 Methode

Tijdens het schrijven van dit rapport en het onderzoek zijn drie onderzoeksmethodes gebruikt. Eerst is een literatuurstudie uitgevoerd. De resultaten hiervan zijn opgenomen in hoofdstuk 2 en hebben betrekking op: biestkwaliteit, droogstand, droogstandsrantsoen, etc. Daarnaast is ook gekeken of bepaalde factoren wel of geen invloed hebben op de biestkwaliteit. Factoren waarover in de literatuur twijfel is of deze invloed hebben op de biestkwaliteit zijn wel meegenomen in het onderzoek.

Vervolgens is een kwantitatief onderzoek opgesteld. Tijdens dit onderzoek werden verschillende variabelen gemeten. Deze variabelen zijn vervolgens met elkaar vergeleken, waarna een statistische analyse is gedaan om een verband aan te tonen en een conclusie te trekken.

De derde onderzoeksmethode die gebruikt werd, is een experimenteel onderzoek: het variabele rantsoen is op elk bedrijf anders zo kan gekeken worden of de andere variabele, te weten de biest,

wordt beïnvloed. Verschillende factoren binnen het rantsoen worden meegenomen om te kijken of er een verband is tussen rantsoen nutriënten en de biestkwaliteit. De opname van de nutriënten wordt bepaald doormiddel van het berende droogstandsrantsoen van de voer specialist. Bij elk bedrijf wordt bijgehouden hoeveel kilogram product gevoerd is. Hier wordt de volgende dag het restvoer vanaf getrokken. Doormiddel van het berekende droogstandsrantsoen van de voerspecialist worden de nutriënten vervolgens berekend.

4.2.1 Proefopzet

Een groot deel van de informatie is ingezameld door de melkveehouder zelf. Het kan daarom zijn dat data afwijkt van de realiteit. Dit kan gebeurd zijn doordat informatie door elke melkveehouder anders geïnterpreteerd is of dat de data niet secuur bijgehouden zijn. Op deze factor heeft de onderzoeker geen invloed uit kunnen oefenen. Er moet vanuit gegaan worden dat de data die de melkveehouders invullen klopt. Met deze data is uiteindelijk een data-analyse uitgevoerd. Alle conclusies zijn getrokken uit de data die verzameld zijn bij dit onderzoek.

De 18 bedrijven die meegedaan hebben aan het onderzoek zijn allemaal anders. Geen een bedrijf doet hetzelfde. Zowel wat betreft huisvesting als rantsoen gaat het er op elk bedrijf anders aan toe. Dit is ook een factor waarop de onderzoeker geen invloed kon uitoefenen. Wanneer de omstandigheden overal hetzelfde zouden zijn geweest, was het een stuk makkelijker om conclusies te trekken. Hierdoor kunnen bepaalde factoren namelijk uitgesloten worden.

De bedrijven zijn ingedeeld in groepen waarbij gekeken is naar de samenstelling van het rantsoen (zie bijlage 4). De bestanddelen van het rantsoen zijn individueel bekeken waarbij de hoofdbestanddelen bestaan uit: gras (GR), maïs (MA), stro (STR) en hooi (HO). Vervolgens is gekeken welk bestanddeel het meeste voorkomt in het droogstandsrantsoen. Het droogstandsrantsoen wordt bestempeld met het bestanddeel dat het meeste voorkomt in het droogstandsrantsoen. De rantsoenen die hetzelfde hoofdbestanddeel hebben worden tot één groep gerekend. Hierbij kunnen gemiddelde BRIX-waarden van de gras rantsoenen vergeleken worden met de gemiddelde BRIX-waarden van maïs rantsoenen.

4.2.2 Meten van de biestkwaliteit

De melk van de koe die afgekalfd heeft wordt biest genoemd tot 24 uur na afgifte, oftewel tot na de tweede melkgift. In dit onderzoek is er echter voor gekozen om alle biestmelk tot 12 uur na afkalven als biest te bestempelen. Na 12 uur kan de biest al verdund zijn. Daarom is voor de grenswaarde van 12 uur gekozen (klaremelk, 2017). Alle biestmelk werd vervolgens geanalyseerd met de refractometer. Er is gekozen om elk biestmonster meerdere keren te meten om zo de standaardafwijking te kunnen beperken. De biest welke gewonnen werd na meer dan 12 uur na afkalven, is niet meer geanalyseerd en niet meegenomen in het onderzoek.

Het meten van de biestkwaliteit kan op verschillende manieren gedaan worden. De betrouwbaarste methode is om de biest te laten onderzoeken middels laboratoriumonderzoek.

Laboratoriumonderzoek is echter erg duur, daarnaast is deze methode heel tijdsintensief en niet toepasbaar voor de melkveehouder in de praktijk. De meest snelle en betrouwbare alternatieve methode is door middel van een Refractometer (BRIX-meter), daarom is in dit onderzoek gebruik gemaakt van de refractometer.

In de eerste tabel (zie bijlage 1) werd door de melkveehouder alle informatie bijgehouden die betrekking heeft op de biestkwaliteit. Direct nadat de koe heeft gekalfd moeten verschillende gegevens bijgehouden worden en geregistreerd worden in tabel 1. De gegevens die bijgehouden moeten worden in tabel 1 zijn: afkalf datum, koe-nummer (ras), productieniveau (305 dagen), oor-nummer kalf, lactatie koe, geslacht, afkalf tijdstip, tijd eerste biesverstrekking, lengte droogstand, hoeveelheid biest, BRIX-waarde biest en tot slot of de dieren geënt zijn.

4.2.3 Meten van het rantsoen

De data die verzameld zijn voor dit onderzoek, zijn op alle bedrijven op dezelfde manier verzameld. Voor de data zijn 4 verschillende tabellen gemaakt. In twee van de vier tabellen staan verschillende factoren die de veehouder bij moest houden (Bijlage 1+ 2). De andere 2 tabellen werden door middel van data die de veehouder aan de onderzoeker leverde, bijgehouden door de onderzoeker (Bijlage 3+4). Bij elke veehouder wordt tijdens het eerste bezoek uitgelegd hoe de data verzameld en vervolgens in de tabel geregistreerd moeten worden. Op deze manier werken de veehouders allemaal hetzelfde, zodat een verschil in data verzameling zoveel als mogelijk vermeden kon worden. Naast het invullen van deze tabellen werd de veehouder ook gevraagd om het droogstandsrantsoen aan de onderzoeker aan te leveren. Dit betrof het gehele droogstandsrantsoen met alle bijbehorende mineralen, vitamines, brokken etc. De onderzoeker kon met deze data vervolgens de tabellen die in bijlage 3 en 4 te vinden zijn invullen.

In de tweede tabel die door de veehouder ingevuld moest worden (zie bijlage 2), is het aantal kilogram gevoerd droogstandsrantsoen geregistreerd. De veehouder werd gevraagd om 2 à 3 keer per week op te schrijven hoeveel voer hij aan de droogstaande koeien voert. De hoeveelheid voer kan makkelijk afgelezen worden vanaf de weegschaal van de voer-mengwagen. Vervolgens werd er in deze tabel ook genoteerd hoeveel restvoer de volgende dag nog bij de droge koeien lag. Tot slot werd in de laatste kolom gevraagd om het aantal droge koeien te registreren. Door middel van deze gegevens kon berekend worden hoeveel kilogram droge stof de droogstaande koeien daadwerkelijk opnemen.

Wanneer de totale droge stof opname bekend is, kan deze vervolgens vergeleken worden met de totaal berekende droge stof opname. De berekende droge stof opname wordt berekend door middel van het droogstandsrantsoen. Zo kan per groep droge koeien, ook wel koppel koeien genoemd, bekeken worden hoeveel kilogrammen rantsoen het koppel totaal opvreet. Wanneer de totale hoeveelheid gedeeld wordt door de hoeveelheid droge koeien krijg je de kilogram droge stof opname per dier per dag. Het was niet mogelijk om te kijken hoeveel elk dier individueel binnenkreeg. De aparte apparatuur die nodig is om dat te kunnen meten, was tijdens dit onderzoek niet beschikbaar. Wellicht kan de invloed van de droge stof opname bij de individuele koe in een vervolgonderzoek verder onderzocht worden.

Wanneer de gevoerde droge stof opname sterk afwijkt van de berekende droge stof opname, dan moet er gekeken worden naar de oorzaak van deze afwijking. Het kan natuurlijk altijd zo zijn dat de koeien minder droge stof opnemen dan er gevoerd is. Hier moet dan wel een verklaring voor zijn.

De derde tabel (zie bijlage 3), is niet afgegeven bij de veehouder. Deze was in het bezit van de onderzoeker en werd door de onderzoeker ingevuld door middel van het droogstandsrantsoen. Er werd vooral gekeken naar VEM, DVE, OEB, RE, vitamines A, D3 en E en mineralen Calcium, Natrium, Magnesium, Kalium en Fosfor.

In de vierde tabel (zie bijlage 4), wordt een grove samenstelling van het rantsoen weergegeven. Deze samenstelling wordt aangegeven in kilogrammen product met daarachter de kilogrammen droge stof van het product. De gegevens die nodig zijn voor het invullen van deze tabel zijn verkregen door middel van het droogstandsrantsoenadvies. De hoofdbestanddelen zijn uitgedrukt in een percentage van het totaal rantsoen.

4.2.4 Data-analyse

Tijdens de dataverwerking van dit onderzoek zijn 2 bestanden gemaakt in Microsoft Excel. In het ene bestand is een model gemaakt waarin alle bedrijfsspecifieke gegevens verwerkt zijn. Dit zijn vooral gegevens die betrekking hebben op het rantsoen. Het ``droogstandsrantsoen`` is voor elk bedrijf anders. Per bedrijf krijgen de koeien echter wel allemaal het hetzelfde rantsoen. Daarom kan berekend

worden hoe het droogstandsrantsoen er voor elke individuele koe uit ziet. Omdat er 18 bedrijven meededen aan het onderzoek zijn er dus 18 droogstandsrantsoenen (zie Bijlage 5).

In het andere Excel bestand is een model gemaakt met daarin de koe specifieke cijfers. Dit zijn gegevens die allemaal te maken hebben met de biestkwaliteit. Deze gegevens werden per bedrijf per koe verzameld. In de lijst zijn van elk bedrijf alle gegevens van de koeien die op dat bedrijf meegenomen zijn opgenomen. In totaal zijn er 214 data punten gemaakt van alle 278 koeien die meegenomen zijn in het onderzoek (zie Bijlage 6).

Alle factoren die weergegeven worden in deze datasheets (Bijlage 5 + 6) werden allemaal vergeleken met de BRIX-waarde van de specifieke koe en het rantsoen van het specifieke bedrijf.

4.2.5 Statistische analyse

Zowel de bedrijfsspecifieke gegevens als de koe specifieke gegevens werden gebruikt en door middel van het programma SPSS geanalyseerd. Met een UNIVARIATE ANOVA toets is getest welke factoren invloed hebben op de biestkwaliteit (antistoffen). Eerst is het effect van elke parameter afzonderlijk getest. Dit zijn de volgende parameters: Koe ras, Productieniveau, lactatie, tijd tussen afkalven en uitmelken, lengte van de droogstand, hoeveelheid biest en tot slot of de dieren geënt zijn. De gemiddelde verschillen in de BRIX-waarde tussen de rantsoen behandelingen (GR,MA,STR,HO) zijn getest op significantie met behulp van de onafhankelijke T-Test. Wanneer uit de analyse kwam dat de P-waarde kleiner of gelijk is aan 0,25 dan werd het effect als relevant geacht. Vervolgens worden de factoren die als relevant worden geacht door middel van de ANOVA-toets nogmaals getoetst om het verband tussen de variabele en de BRIX-waarde te kunnen vinden. Hieruit volgt een significantie berekening waarin aangegeven wordt hoe significant de verband is tussen de variabele en de BRIX-waarde. Wanneer deze significantie < 0.05 is kan met zekerheid gezegd worden dat er een significante verband is tussen de variabele en de BRIX-waarde. Met andere woorden dan kan gezegd worden dat de BRIX-waarde voor 95% of meer een verband heeft met de variabele.

5. Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het onderzoek weergegeven. Hierbij wordt eerst gekeken naar niet-voeding gerelateerde factoren die invloed hebben op de biestkwaliteit. Op deze manier kan een inschatting gemaakt worden welke niet-voeding gerelateerde factoren invloed hebben op de biestkwaliteit. Wanneer de onderzoeker denkt dat een van deze factoren invloed hebben op de biestkwaliteit dan worden deze factoren geïllustreerd doormiddel van een grafiek. Hierna wordt gekeken naar de voeding gerelateerde factoren die invloed hebben op de biestkwaliteit. Waarbij de voeding-gerelateerde factoren weergegeven worden doormiddel van grafieken. In de volgende volgorde worden de voeding gerelateerde invloeden op BRIX-waarde beschreven: de invloed van de voeropname van de koe tijdens de droogstand; de invloed van de voederwaarde van het droogstandsrantsoen; de invloed van de grondstoffen waaruit het droogstandsrantsoen bestaat; de invloed van mineralen; de invloed van mineralen in het droogstandsrantsoen.

5.1 Invloed niet voeding gerelateerde factoren op BRIX-waarde

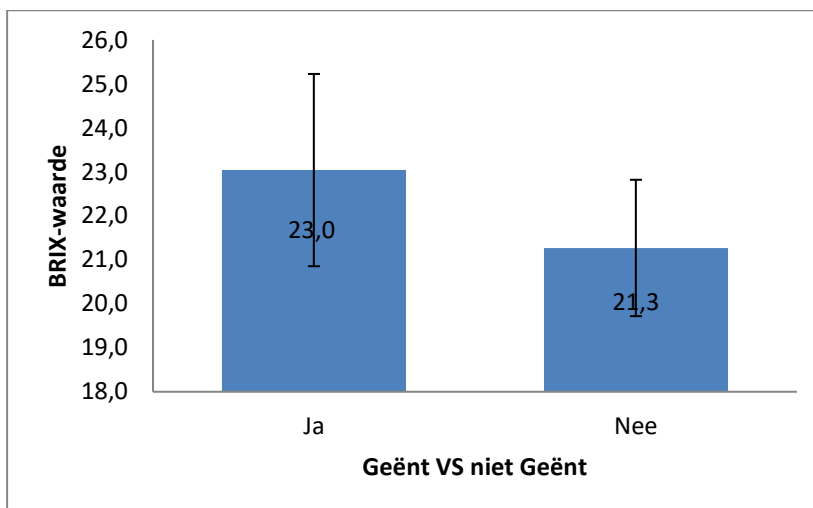
Voordat de voeding gerelateerde invloeden zijn bekeken, is eerst gekeken naar welke niet voeding-gerelateerde factoren invloed hebben op de biestkwaliteit. Door middel van het statistische programma SPSS zijn de invloed van de volgende factoren op de biestkwaliteit getoetst: Productieniveau, tijd tussen afkalven en biest verstrekken, lengte van de droogstand, het enten van dieren en de hoeveelheid biest in liters. Uit deze analyse blijkt dat geen van deze factoren een significant effect hebben op de biestkwaliteit (zie figuur 10).

Niet-voeding gerelateerde factor.	Te vergelijken waarde.	Verband.	Significantie.
Productieniveau	BRIX-waarde	R=0.027	P=0.689
Tijd tussen afkalven en uitmelken	BRIX-waarde	R=0.044	P=0.520
Lengte droogstand	BRIX-waarde	R=0.127	P=0.063
Hoeveelheid biest	BRIX-waarde	R=0.289	P=0.000
Geënte droogstaande koeien	BRIX-waarde	R=0.362	P=0.101

Figuur 10: Verband + significantie niet-voeding gerelateerde factor met BRIX-waarde. (V.Smeets)

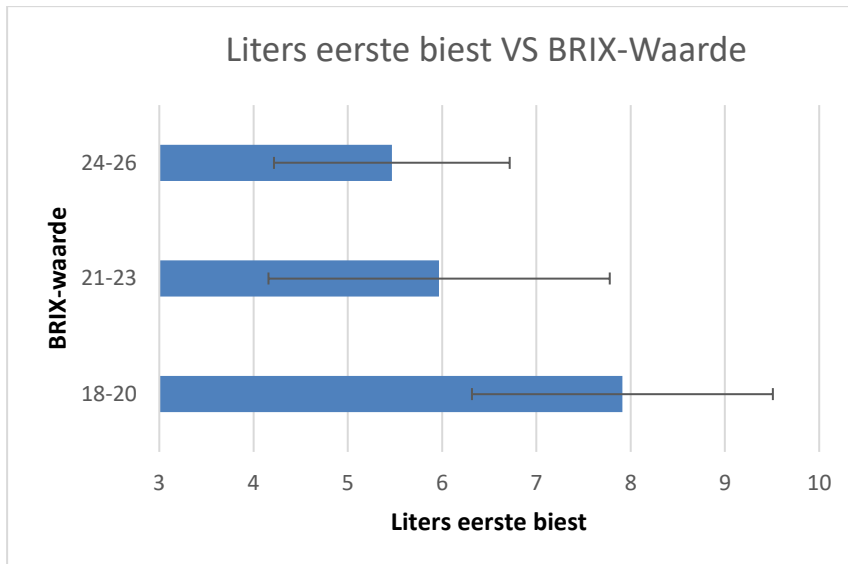
Het enige significante effect dat voortvloeit uit de statistische analyse is, dat de laag productieve koeien in dit onderzoek veelal ook een lage BRIX-waarde hadden.

Daarnaast is te zien dat de BRIX-waarde bij geënte dieren structureel 1.7 BRIX punt hoger is (**zie figuur 11**). Verwacht werd dan ook dat het enten van dieren een significant verband had met de BRIX-waarde van de koe. Uit de statistische analyse blijkt echter dat er wel een trend te zien is dat het enten van dieren een significant verband heeft met de BRIX-waarde, maar er is geen significant verband aangetoond. De significantie is namelijk 10,1%. Wanneer de significantie onder de 5% is spreken we van een significant verband.



Figuur 11: BRIX-waarde, geënte dieren VS niet geënte dieren. (V.Smeets)

Een andere niet-voeding gerelateerde factor waarvan gedacht werd dat deze een significant verband zou hebben met de BRIX-waarde is de factor hoeveelheid eerste biest. Zoals te zien is in **figuur 12**, neemt de BRIX-waarde af wanneer er meer liters biest geproduceerd wordt. Dit zou dus betekenen dat er een negatief verband zou moeten zijn tussen de hoeveelheid biest en de BRIX-waarde. Waarbij geldt hoe meer biest de koe geeft hoe minder BRIX er in de melk zit. Uit de statistische analyse blijkt dat er geen significant verband is met de hoeveelheid biest en de BRIX-waarde ($P=0.000$)($R=0.289$).

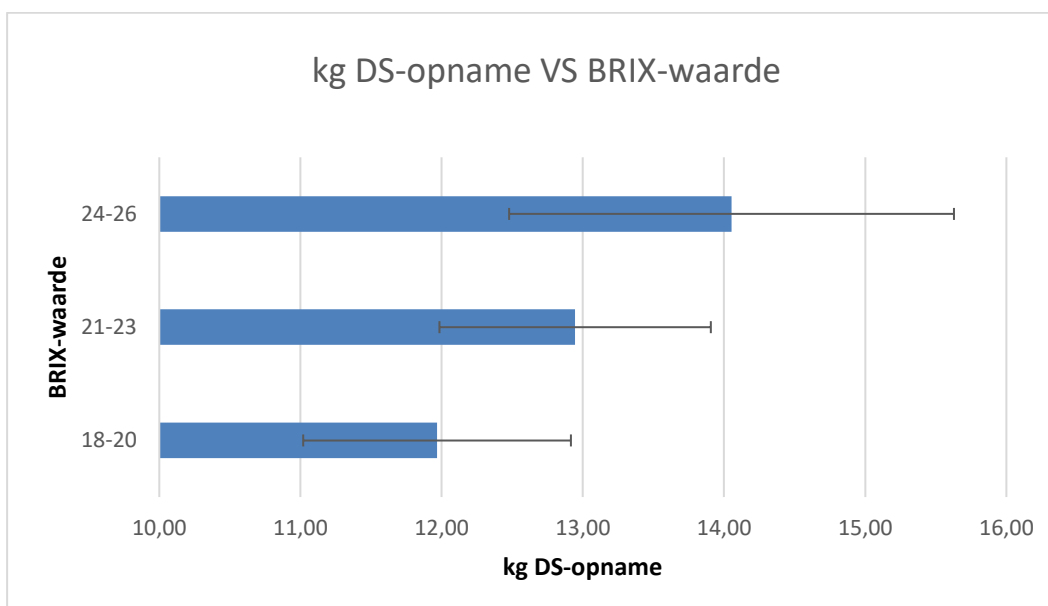


Figuur 12: Liters eerste biest VS BRIX-waarde. (V.Smeets)

5.2 Invloed van voeropname op BRIX-waarde

In deze paragraaf worden de resultaten van de eerste deelvraag weergegeven. Hierbij wordt vooral dieper ingezoomd op de invloed van de droge stof opname (DS-opname) van de koe tijdens de droogstand.

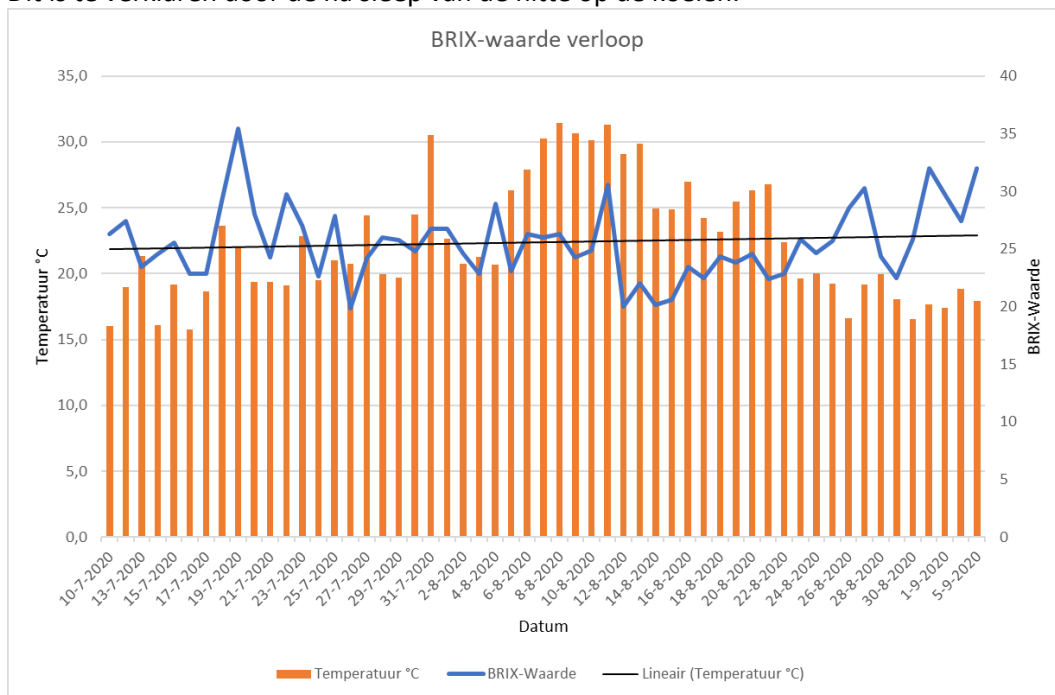
Uit de statistische analyse blijkt dat er een significante verband is tussen de DS-opname tijdens de droogstand en de BRIX-waarde. Hierbij geldt: hoe hoger de DS-opname des te hoger wordt de BRIX-waarde in de biest. De verband tussen de DS-opname en de BRIX-waarde bedroeg $R=0,583$. Dit geeft aan dat er een matig verband is tussen deze twee factoren. Hoe hoger de R is, hoe groter de verband tussen deze twee factoren is. De significantie van deze verband bedroeg $P=0,011$. Dit is een hoge significantie. Een verband is significant op het moment dat de $P < 0,05$ is. Hoe dichterbij de 0, hoe groter de significantie is. In de onderstaande grafiek (**Figuur 13**) is de DS-opname van de koeien tegen de BRIX-waarde afgezet. Wat opvalt is: hoe hoger de DS-opname is, des te hoger de BRIX-waarde is.



Figuur 13: kg DS-Opname droogstaande koe VS BRIX-waarde. (V.Smeets)

5.2.1 Invloed temperatuur op DS-opname

Op het moment dat het onderzoek is uitgevoerd (13 juli 2020 t/m 30 augustus 2020), is er een moment geweest waarop er een extreme hitte heerste. Tijdens de statistische analyse met SPSS is de factor "buitentemperatuur" afgezet tegen de biestkwaliteit. Hieruit bleek dat er een significante verband was tussen de buitentemperatuur en de BRIX-waarde. Waarbij geldt; hoe hoger de temperatuur, hoe lager de BRIX-waarde is. Met deze gegevens is vervolgens een grafiek gemaakt (zie figuur 14). In deze grafiek is te zien dat op 7 augustus 2020 de temperatuur boven de 30 graden Celsius stijgt. De BRIX-waarde blijft in eerste instantie nog enigszins gelijk, totdat de temperatuur gedurende vier dagen boven de 30 graden blijft. De koeien houden het niet meer vol, de hittestress treedt in en de BRIX-waarde zakt in elkaar. Op 16 augustus 2020 zakt de buitentemperatuur onder de 25 graden. Wat opvalt is dat de koeien nog niet direct een betere BRIX-waarde genereren. Pas wanneer de temperatuur gedurende een aantal dagen onder de 25 graden ligt krabbelt de BRIX-waarde weer langzaam omhoog. Dit is te verklaren door de na sleep van de hitte op de koeien.



Figuur 14: Temperatuursverloop VS BRIX-verloop. (V.Smeets)

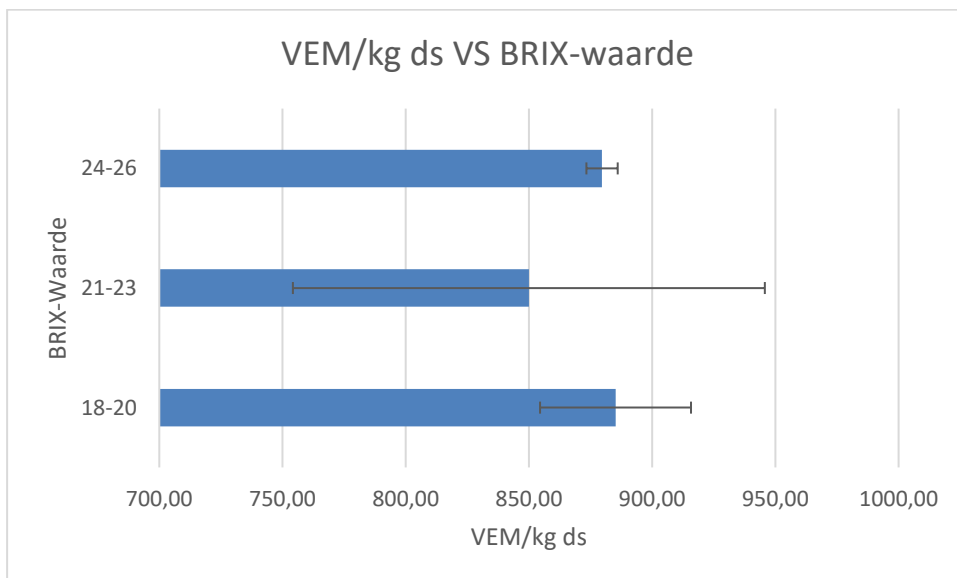
Wanneer dieper ingegaan wordt op de invloed van de buitentemperatuur op de koe, is goed te zien dat de buitentemperatuur van invloed is op de DS-opname van de koe. Vooral in de droogstand wanneer de koe kwetsbaar is, moeten alle factoren goed zijn, zo ook de DS-opname. Mede doordat de koe al minder DS-opname heeft door de druk van het kalf tegen de pens, is de DS-opname tijdens de droogstand heel belangrijk. Wanneer de temperatuur ook nog eens een negatief effect heeft op de DS-opname van de koe, komt de droogstaande koe snel in de problemen (Booij, Betere biest voor meer weerstand. , 2009). Problemen zoals pens verzuring kunnen snel optreden. Uit het bovenstaande artikel blijkt dat er een verband is tussen temperatuur en DS-opname. Uit dit onderzoek blijkt dat zowel factoren buiten temperatuur als de factor DS-opname een significant correlatie hebben met de BRIX-waarde.

5.3 Invloed van de voederwaarde op de bieskwaliteit

In deze paragraaf wordt dieper ingegaan op de invloed van de voederwaarde (VEM, DVE, OEB en RE) op de bieskwaliteit.

5.3.1 Voeder Eenheid Melkvee (VEM)

De VEM-waarden op de 18 verschillende bedrijven varieerde van 654 VEM per kilogram DS tot 999 VEM per kilogram DS. Gemiddeld bedroeg het VEM-gehalte 863 VEM per kilogram DS.



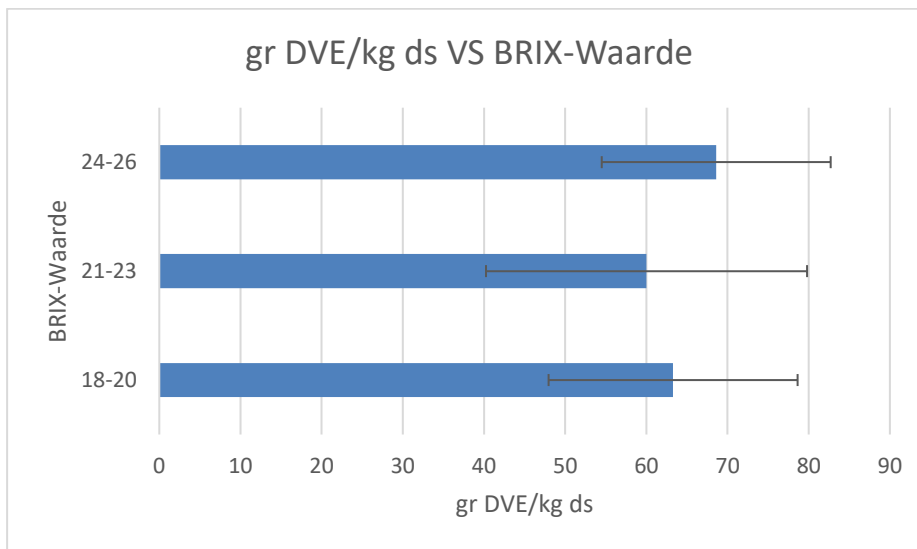
Figuur 15: VEM/kg ds VS BRIX-waarde. (V.Smeets)

In de bovenstaande grafiek (**Figuur 15**) zijn de BRIX-kwaliteiten in drie groepen ingedeeld. Groep één met een BRIX-waarde van 18 tot en met 20. Groep twee met een BRIX-waarde van 21 tot en met 23. Tot slot groep drie met een BRIX-waarde van 24-26. Wat opvalt is dat er geen verband te zien is tussen de VEM per kilogram DS en de BRIX-waarde. Ook uit de statistische analyse blijkt dat er geen verband is tussen de VEM per kilogrammen DS en de BRIX-waarde ($P=0.05$) ($R=0.067$). Wat verder opvalt aan de grafiek is het feit dat er een grote spreiding zit in de middelste groep, wat betreft VEM per kilogram DS in het droogstandsrantsoen.

Ook bij de totale hoeveelheid gevoerde VEM/ koe per dag en de BRIX-waarde is géén significant verband gevonden ($P=0.067$) ($R=0.441$). Gemiddeld voerde de bedrijven 11287 VEM per koe per dag. Het bedrijf dat de meeste totale VEM per koe per dag voerde, voerde gemiddeld 14013 VEM per koe per dag waar het bedrijf wat de minste VEM voerde 8180 VEM per koe per dag voerde.

5.3.2 Darm Verteerbaar Eiwit (DVE)

De DVE-waarden op de 18 verschillende bedrijven varieerde van 27 gram DVE per kilogram DS tot 88 gram DVE per kilogram DS. Gemiddeld bedroeg het DVE-gehalte 62 gram DVE per kilogram DS.



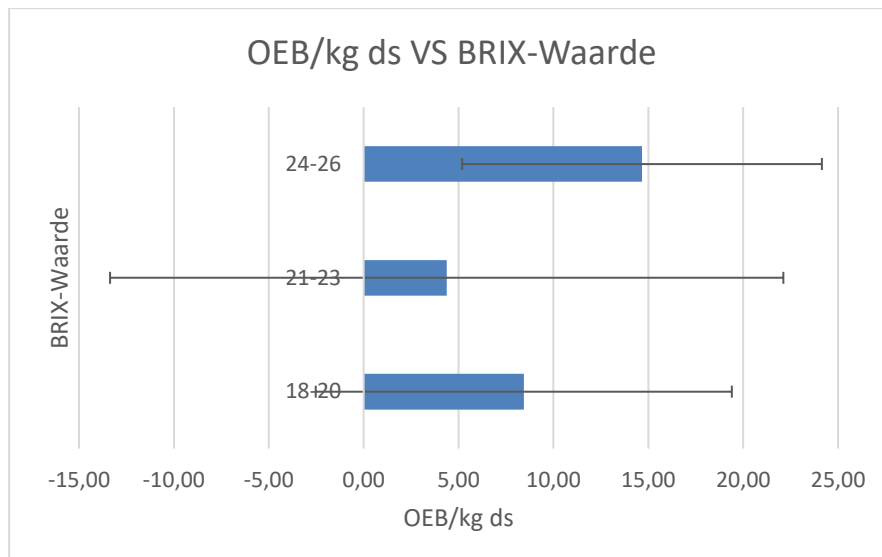
Figuur 16: gr DVE/kg ds VS BRIX-waarde. (V.Smeets)

In de bovenstaande grafiek (**Figuur 16**) zijn de BRIX-waarden in drie groepen ingedeeld. Wat opvalt is dat er niet echt een verband te zien is tussen de gram DVE per kilogram DS en de BRIX-waarde. Ook uit de statistische analyse blijkt dat er geen verband is tussen de gram DVE per kilogram DS en de BRIX-waarde ($P=0.557$). Wat verder opvalt is dat er een redelijk grote spreiding te zien is binnen alle drie de groepen.

Gemiddelde werd op de bedrijven 823 gram DVE per koe per dag gevoerd. Ik binnen de totaal gevoerde Gram DVE per koe per dag was een grote spreiding te zien. Het bedrijf dat de meeste gram DVE per koe per dag voerde zo'n 1315 gram DVE per koe per dag voerde. Het bedrijf dat de minste DVE per koe per dag voerde, voerde in totaal 523 DVE per koe per dag. Uit de statistische analyse is gebleken dat er geen significant verband is gevonden met de factor gram DVE gevoerd per koe per dag en de BRIX-waarde ($P=0.208$) ($R=0.312$).

5.3.3 Onbestendig Eiwit Balans (OEB)

De BRIX-waarde wordt niet beïnvloed door het OEB-balans per kilogram DS. Het OEB-balans op de bedrijven varieert van -15 OEB per kilogram DS tot 50 OEB per kilogram DS. Dit is een grote afwijking tussen de bedrijven onderling. Deze afwijking is ook te zien in **figuur 17**. De gemiddelde OEB op de bedrijven lag op 7 OEB per kilogram DS.



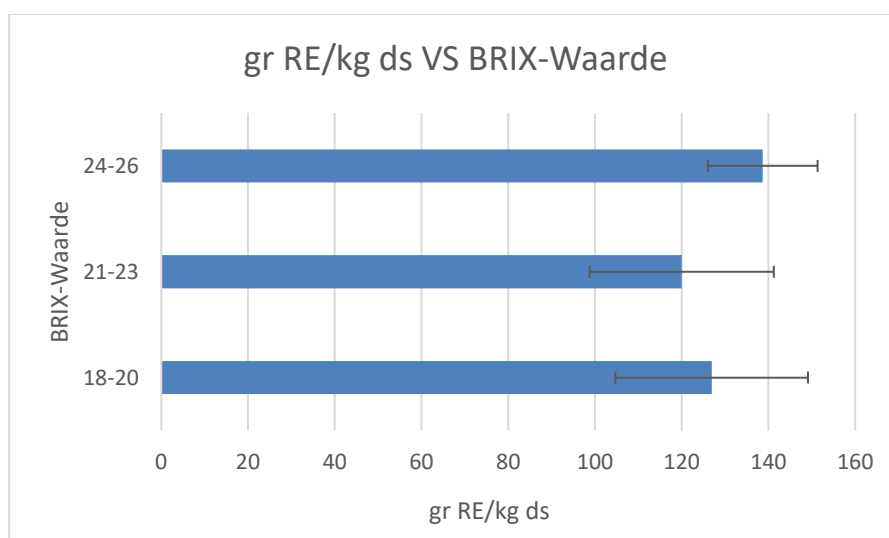
Figuur 17: OEB/kg ds VS BRIX-waarde. (V.Smeets)

In de bovenstaande grafiek valt verder op dat er geen verband waar te nemen is tussen de OEB-balans per kilogram DS. Ook uit de statistische analyse blijkt dat er geen verband is tussen de OEB-balans per kilogram DS en de BRIX-waarde ($P=0.971$).

Ook tussen het totaal gevoerde OEB en de BRIX-waarde is geen significant verband gevonden ($P=0.863$) ($R=0.044$). Wat opvalt is dat er een aantal bedrijven zijn die een negatieve totale OEB voeren. Dit wil dus zeggen dat er meer energie gevoerd wordt dan dat er eiwit gevoerd wordt. Het bedrijf dat de hoogste OEB heeft, voert een rantsoen met een OEB van 657. Terwijl het bedrijf dat de laagste OEB heeft, een OEB van -203 heeft. Gemiddeld lag het OEB in de rantsoenen op 95.

5.3.4 Ruw Eiwit (RE)

Tot slot volgt de laatste voedingswaarde waarnaar gekeken wordt in dit onderzoek, namelijk het RE. Het RE was erg verschillend op de bedrijven. Zo was de laagste waarde 86 gram RE per kilogram DS en was het hoogste 159 gram RE per kilogram DS. Het gemiddelde RE lag op 125 gram RE per kilogram DS. Ook hier valt weer op dat er een grote spreiding is tussen de bedrijven onderling.



Figuur 18: gr RE/kg ds VS BRIX-waarde. (V.Smeets)

In **figuur 18** is de BRIX-waarde weer in 3 verschillende groepen ingedeeld. Wat opvalt is dat de gemiddelde gram DVE per BRIX-groep redelijk bij elkaar ligt, terwijl de onderlinge spreiding binnen de groepen weer erg groot is. Uit de bovenstaande grafiek valt verder op dat er geen verband is te zien tussen de gram DVE per kilogram DS en de BRIX-waarde. Dit wordt nogmaals bevestigd door de statistische analyse ($P=0.470$).

In de statistische analyse wordt bevestigd dat er ook geen significante verband bestaat tussen de totale grammen R.E in het rantsoen per koe per dag en de BRIX-waarde ($P=0.108$) ($R=0.392$). Gemiddeld wordt 1618 gram R.E per koe per dag gevoerd aan de droogstaande koeien. 2420 gram R.E per koe per dag was het meeste dat gevoerd werd aan de koeien. Het laagste R.E dat gevoerd werd per koe per dag was 920 gram R.E per koe per dag.

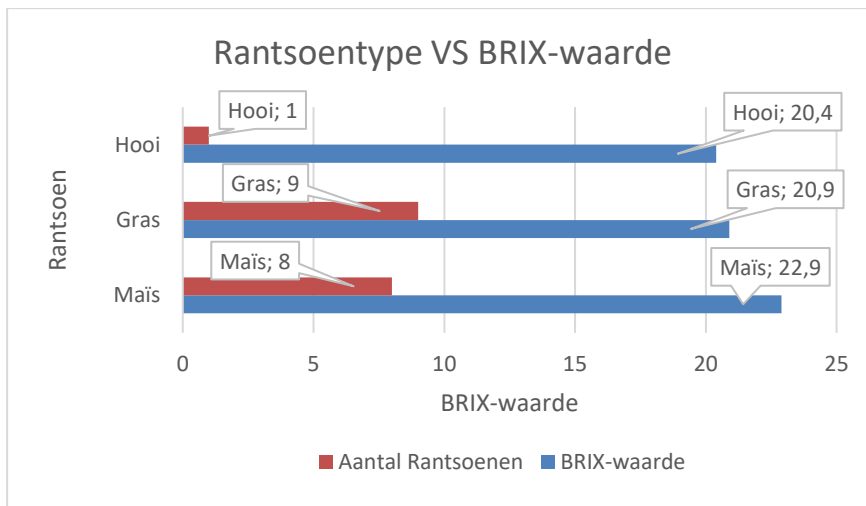
5.4 Invloed van de grondstoffen op de biestkwaliteit

In deze paragraaf wordt dieper ingegaan op de grondstoffen waaruit het droogstandsrantsoen op de verschillende bedrijven bestaat. De droogstandsrantsoenen worden ingedeeld aan de hand van vier rantsoentypes namelijk: Maïs (MA), Stro (Str), Gras (GR) en Hooi (HO). In de onderstaande **figuur 19** is een tabel te zien met het rantsoentype per bedrijf. Gekeken wordt welke grondstof het meeste in het rantsoen voorkomt. Het rantsoen wordt vervolgens naar deze grondstof vernoemd. Zo wordt op bedrijf 1 bijvoorbeeld relatief veel maïs gevoerd. Dit rantsoen wordt dan bestempeld als zijnde "maïsrantsoen". Uit **figuur 20** blijkt dat er acht bedrijven zijn, waarbij het droogstandsrantsoen voornamelijk uit maïs bestaat. Bij negen bedrijven bestaat het droogstandsrantsoen voornamelijk uit gras en bij één bedrijf bestaat het droogstandsrantsoen voornamelijk uit hooi. Stro wordt op géén enkel bedrijf als hoofd bestandsdeel van het droogstandsrantsoen gebruikt. Stro wordt vaak gebruikt voor het bijmengen om zo een stabiel rantsoen te krijgen. Daarnaast wordt het vaak gebruikt als structuurbron. Stro is een relatief voedingsarm product.

Bedrijf	Gras	Maïs	Stro	Hooi	Type
1	21%	34%	14%	25%	Maïs
2	41%	30%	19%	0%	Gras
3	53%	38%	6%	0%	Gras
4	60%	26%	11%	0%	Gras
6	36%	32%	16%	0%	Gras
7	49%	36%	0%	0%	Gras
8	14%	60%	17%	0%	Maïs
9	48%	18%	0%	34%	Gras
10	32%	34%	13%	0%	Maïs
11	15%	34%	25%	0%	Maïs
12	0%	46%	35%	0%	Maïs
13	52%	32%	0%	15%	Gras
14	0%	42%	18%	11%	Maïs
15	0%	39%	0%	46%	Hooi
16	38%	28%	28%	0%	Gras
17	27%	42%	9%	0%	Maïs
18	28%	40%	0%	21%	Maïs
19	38%	35%	3%	0%	Gras
	Maïs				
	Gras				
	Hooi				

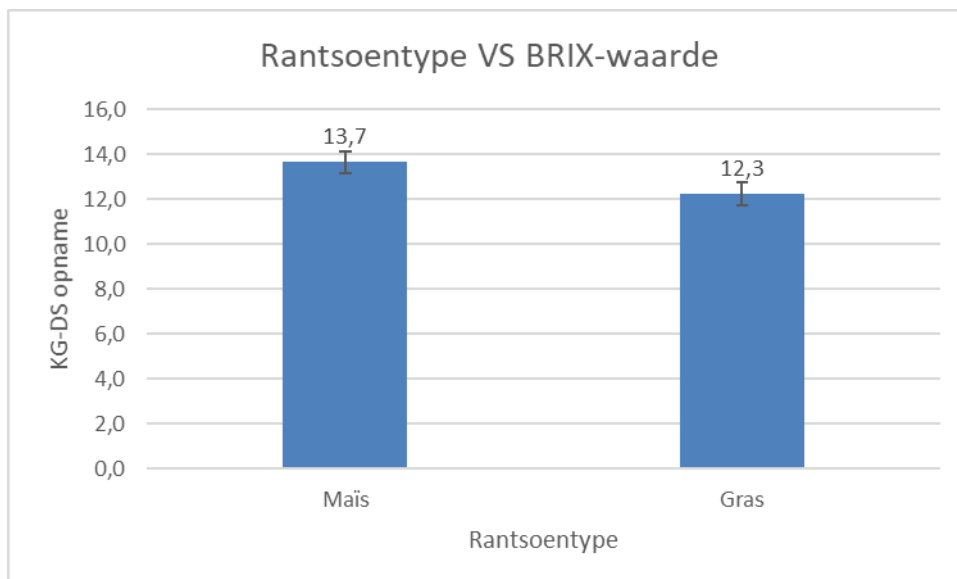
Figuur 19: Rantsoen samenstelling bedrijven. (V.Smeets)

In dit onderzoek is geen statistische analyse gedaan rondom de invloed van de grondstoffen op de biestkwaliteit. Uit de grafiek geïllustreerd in **figuur 17**, kan geconcludeerd worden dat in dit onderzoek de hoogste BRIX-waarde gegenereerd wordt door middel van het maïs rantsoen (22.9 BRIX). Hierna volgt het grasrantsoen waarbij de gemiddelde BRIX-waarde 20.9 BRIX is. Er is maar een bedrijf dat als hoofdbestanddeel hooi voert. Op dit bedrijf is de gemiddelde BRIX-waarde 20.4 BRIX. Omdat er in het onderzoek maar een bedrijf is dat een hooirantsoen heeft, wordt de BRIX-waarde van dit bedrijf niet vergeleken met de BRIX-waarde van de andere bedrijven. Om een goede vergelijking te kunnen maken zijn er simpelweg meer bedrijven nodig met hetzelfde rantsoen.



Figuur 20: Rantsoentype VS BRIX-waarde. (V.Smeets)

In de onderstaande grafiek (**Figuur 21**) is de kilogram DS opname per koe, per dag, afgezet tegen het rantsoentype. Uit de grafiek valt op dat de grasrantsoenen gemiddeld de laagste opname hebben (12.3 KG DS per koe, per dag). Daarna volgt hooi met een gemiddelde DS opname per koe, per dag van 12.9 KG. De maïsrantsoenen steken er met kop en schouders bovenuit met een gemiddelde DS opname van 13.7 KG per koe, per dag. In **figuur 20** is te zien dat de maïsrantsoenen de beste BRIX-waarde genereerden. Of er ook daadwerkelijk een verband zit tussen de BRIX-waarde en de rantsoentypes is niet aangetoond. Uit de tabellen blijkt dat er een verband zit tussen de maïsrantsoenen, de DS opname en de BRIX-waarde.



Figuur 21: Rantsoentype VS kg-ds opname. (V.Smeets)

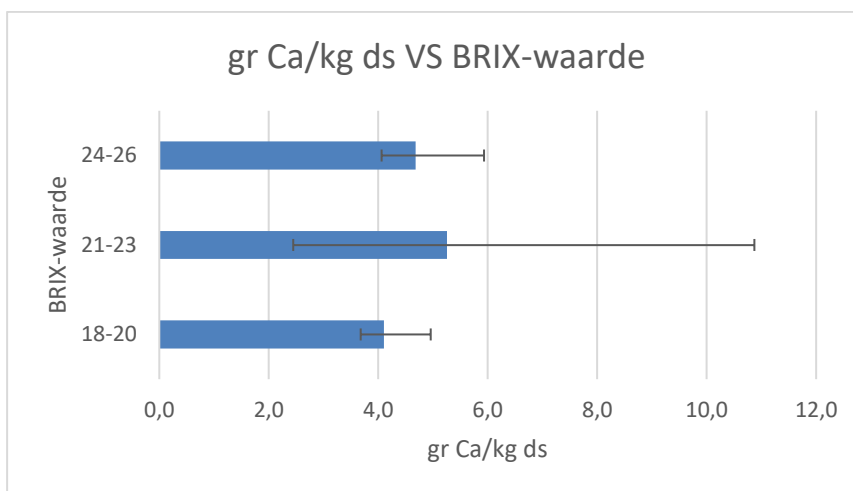
5.5 Invloed mineralen op BRIX-waarde

De volgende mineralen zijn tijdens het onderzoek gemeten in het droogstandsrantsoen: Calcium (Ca), Natrium (Na), Magnesium (Mg), Kalium (K) en Fosfor (P). Deze mineralen hebben de meeste invloed op de droogstaande koe. In de statistische analyse is gekeken naar de hoeveelheid mineralen per kilogram DS en naar de hoeveelheid mineralen in het totaal rantsoen. Op elk bedrijf is de DS-opname anders. Zo kan het zo zijn dat een koe in een bedrijf met weinig mineralen per KG DS uiteindelijk nog veel mineralen binnenkrijgt uit het totaal rantsoen, omdat de koe een hoge droge stof opname heeft. Uit de statistische analyse is gebleken dat wanneer de mineralen per KG DS worden bekeken, geen van

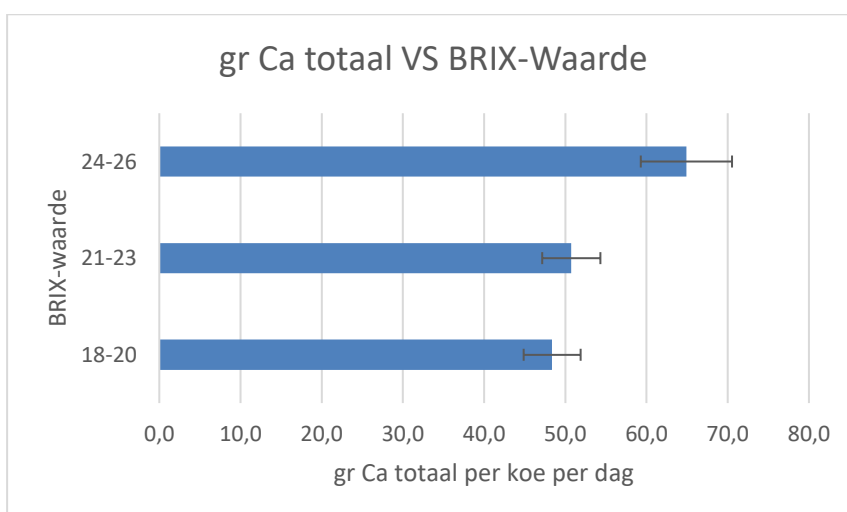
deze mineralen een significante verband heeft met de BRIX-waarde. Anderzijds is ook gekeken naar de totale mineralen in het totaal rantsoen. Hieruit is gebleken dat alleen het mineraal calcium totaal een significante verband heeft met de BRIX-waarde. De overige totale mineralen hebben geen significante verband met de BRIX-waarde. De hoeveelheid mineralen wordt uitgedrukt in gram per kilogram DS of in grammen mineralen in het totaal rantsoen.

5.5.1 Calcium VS BRIX-waarde

De variatie tussen de bedrijven onderling loopt uiteen van 3.2 gram Ca per KG DS tot 5.9 gram Ca per KG DS. Gemiddeld over alle bedrijven zit er 3.9 gram Ca per KG DS in het droogstandsrantsoen. Tussen de BRIX-waarde en de Ca/KG DS is geen significante verband gevonden ($P=0.283$) (**Zie tabel 22**). Ook in het totaal rantsoen zit veel variatie in de hoeveelheid Ca aanwezig per koe, per dag. Zo krijgt een koe op het bedrijf met het laagste Ca gehalte maar 39.9 gram Ca per dag binnen. Op het bedrijf met de hoogste Ca opname krijgt een koe gemiddeld 80,3 gram Ca per dag binnen. Dit is bijna twee keer zoveel. Gemiddeld zitten de bedrijven op 52.7 gram Ca per koe, per dag. Uit de statistische analyse blijkt dat het Calciumgehalte in het totaal rantsoen een relatie heeft met de BRIX-waarde ($R=0.557$). Dit wil zeggen dat er een matig verband is tussen het Ca in het totaal rantsoen en de BRIX-waarde (**zie figuur 23**). De significantie van deze verband was echter wel erg hoog ($P=0.016$). Dit wil dus zeggen dat er een significant verband is tussen het Ca in het totaal rantsoen en de BRIX-waarde. Uit de grafiek in **figuur 23** is ook te zien dat er een verband is tussen Ca totaal en de BRIX-waarde. Hoe hoger het Ca in het totaal rantsoen hoe hoger de BRIX-waarde.



Figuur 22: gr Ca/kg ds VS BRIX-waarde. (V.Smeets)

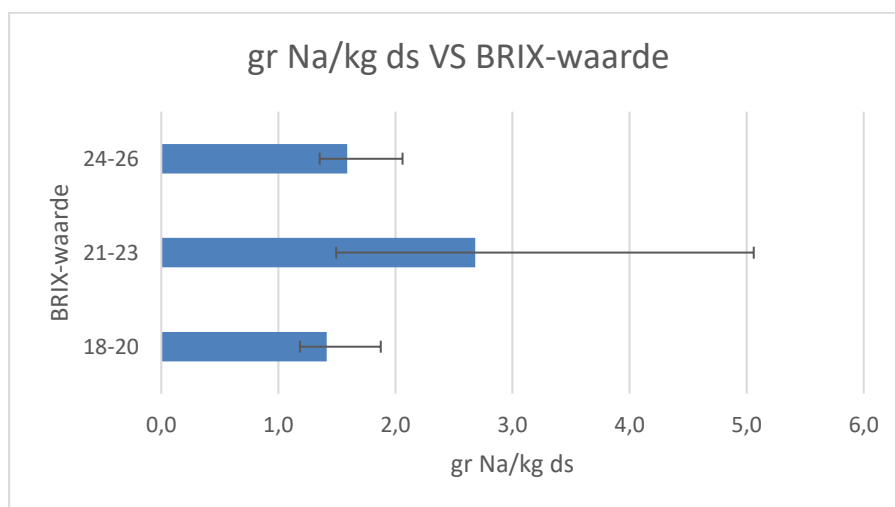


Figuur 23: gr Ca totaal VS BRIX-waarde. (V.Smeets).

Uit cijfers van het CVB blijkt dat een droogstaande koe minimaal 30 gram Calcium per dier per dag nodig heeft voor onderhoud tijdens de droogstand (CVB, 2016). Wanneer je deze waarde vergelijkt met de grafiek uit **figuur 23** dan blijkt dat de koeien gemiddeld bijna het dubbele van het minimum per koe per dag binnen krijgen.

5.5.2 Natrium VS BRIX-waarde

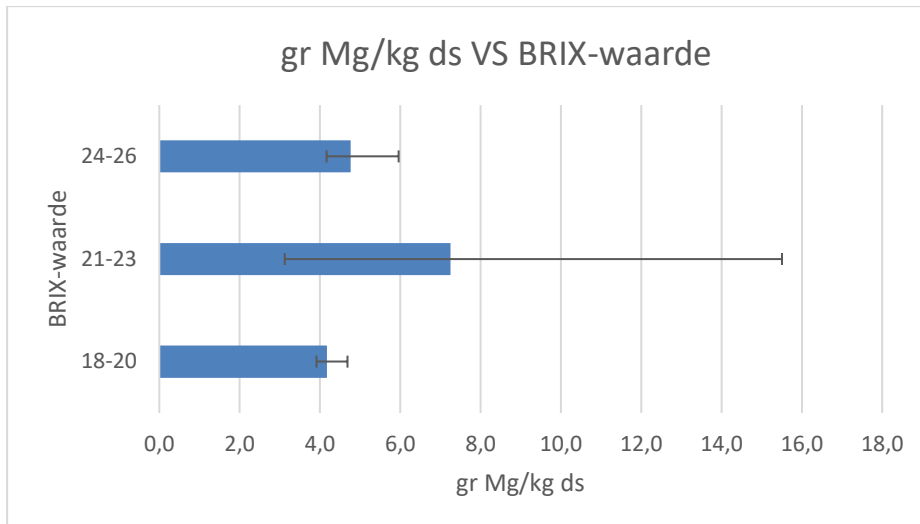
Uit de statistische analyse blijkt dat er geen significante verband is gevonden tussen het Natrium per kilogram droge stof en de BRIX-waarde ($R = 0.231$) ($P = 0.357$). Ook blijkt dat er geen significante verband is gevonden tussen het Natrium totaal en de BRIX-waarde ($R = 0.087$) ($P = 0.733$). In **figuur 24** is een grafiek te zien waarop het Na per kilogram DS af wordt gezet tegen de BRIX-waarde. De variatie tussen de bedrijven onderling verschilt van 1.1 gram Na per KG DS tot 2.2 gram Na per KG DS. Gemiddeld is er 1.8 gram Na per KG DS aanwezig in het droogstandsrantsoen. Ook bij de totale hoeveelheid Na, gevoerd in het totale rantsoen, zit variatie in de hoeveelheid. Zo is er een variatie van 13.4 gram Na totaal gevoerd per dag tot 29.3 gram Na totaal gevoerd per dag. De gemiddelde hoeveelheid Natrium die gevoerd wordt op de bedrijven is 22.6 gram.



Figuur 24: gr Na/kg ds VS BRIX-waarde. (V.Smeets)

5.5.3 Magnesium VS BRIX-waarde

Magnesium is ook een mineraal dat een grote invloed kan hebben op de droogstand. Uit de statistische analyse blijkt echter dat er geen significante relatie aantoonbaar is tussen de hoeveelheid Mg per kilogram DS en de BRIX-waarde ($R = 0.093$) ($P = 0.712$). Ook tussen de totale gevoerde hoeveelheid Mg per koe, per dag en de BRIX-waarde is geen significante relatie gevonden ($R = 0.337$) ($P = 0.123$). Uit de resultaten blijkt dat de hoeveelheid Mg gevoerd per KG DS verschilt van 2.2 gram Mg per KG DS tot 4.4 gram Mg. De gemiddelde waarde van de bedrijven is 3.6 gram Mg per KG DS. Uit **figuur 25** is af te lezen dat ook hierbij duidelijk zichtbaar is dat er geen verband is tussen de Mg/KG DS en de BRIX-waarde.

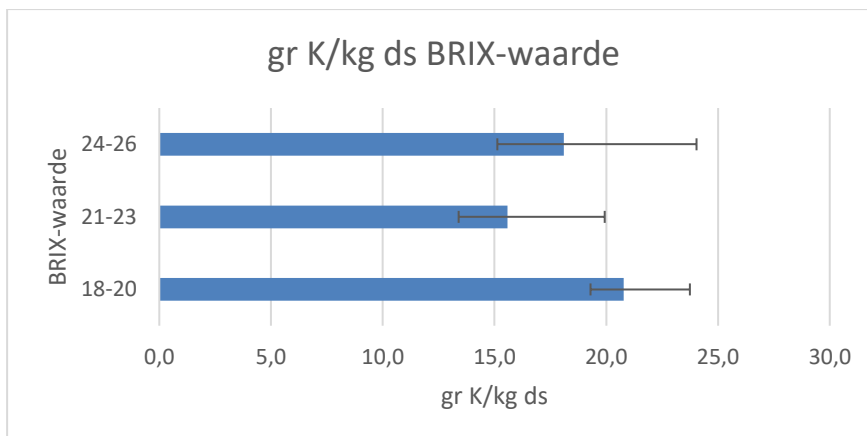


Figuur 25: gr Mg/kg ds VS BRIX-waarde. (V.Smeets)

Gemiddeld wordt 46.2 gram Mg per koe, per dag gevoerd. De variatie tussen de bedrijven onderling is 29.1 gram Mg per koe, per dag tot 67.8 gram Mg per koe, per dag. Ook hierbij zit er weer een groot verschil tussen de gevoerde hoeveelheden Magnesium.

5.5.4 Kalium VS BRIX-waarde

In de onderstaande grafiek (**Figuur 26**) is de hoeveelheid gevoerd Kalium per kilogram DS afgezet tegen de BRIX-waarde. Uit de grafiek is af te leiden dat er geen verband te zien is tussen deze twee factoren. Ook uit de statistische analyse blijkt dat er geen significante verband te vinden is tussen de factoren Kalium en de BRIX-waarde. K/KG DS VS BRIX-waarde ($R=0.403$) ($P=0.098$). K totaal gevoerd per koe, per dag VS BRIX-waarde ($R=0.126$) ($P=0.618$)



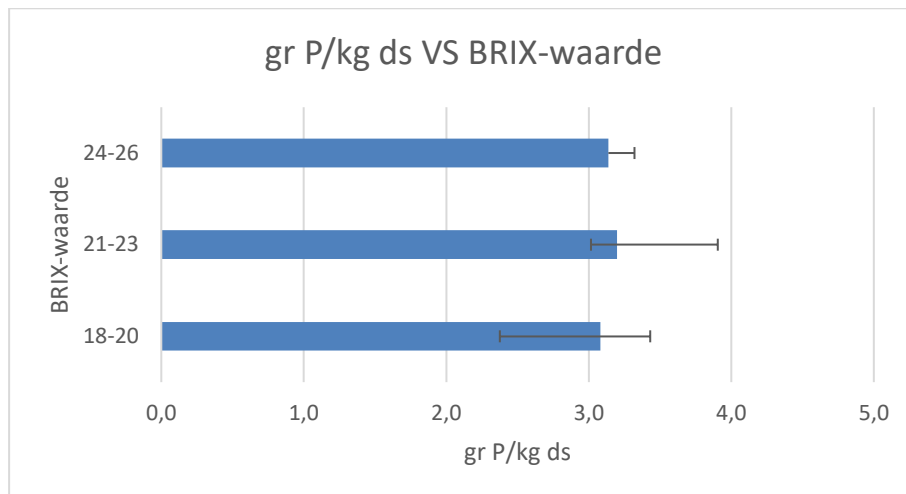
Figuur 26: gr K/kg ds VS BRIX-waarde. (V.Smeets)

Gemiddeld werd 18.5 gram K per kilogram DS gevoerd. Hierbij varieerde de hoeveelheid van 13,6 gram K per KG DS tot 23.5 gram K per KG DS. Ook de totale gevoerde hoeveelheid Kalium per koe, per dag varieerde sterk. Zo voerden de bedrijven gemiddeld 237 gram K per koe, per dag. Het bedrijf met het laagste Kaliumgehalte in het voer, gaf 185.8 gram Kalium per koe, per dag. Het bedrijf dat het meeste Kalium voerde kwam uit op 316,5 gram Kalium per koe, per dag.

5.5.5 Fosfor VS BRIX-waarde

Tot slot, het laatste mineraal dat veel invloed kan hebben op de droogstand namelijk Fosfor (P). Het mineraal Fosfor per kilogram DS is in **figuur 27** uitgezet tegen de BRIX-waarde. Wat opvalt is dat er geen verband te zien is tussen de hoeveelheid Fosfor per kilogram DS en de BRIX-waarde. Dit wordt

door de statistische analyse nogmaals bevestigd ($R=0.158$) ($P=0.532$). Ook de totaal gevoerde hoeveelheid Fosfor heeft geen significante verband met de BRIX-waarde blijkt uit de statistische analyse ($R=0.367$) ($P=0.134$).



Figuur 27: gr P/kg ds VS BRIX-waarde. (V.Smeets)

Verder blijkt dat de bedrijven gemiddeld 2.9 gram P per kilogram DS voeren. Waarbij de hoeveelheid Fosfor gevoerd per kilogram DS verschilt van 2.2 gram Fosfor per KG DS tot 4.2 gram Fosfor per KG DS. In de totale rantsoenen werd gemiddeld 38 gram Fosfor per koe, per dag gevoerd. De totale hoeveelheid gevoerde Fosfor verschilde daarbij van 23 gram Fosfor per koe, per dag tot 44.8 gram Fosfor per koe, per dag.

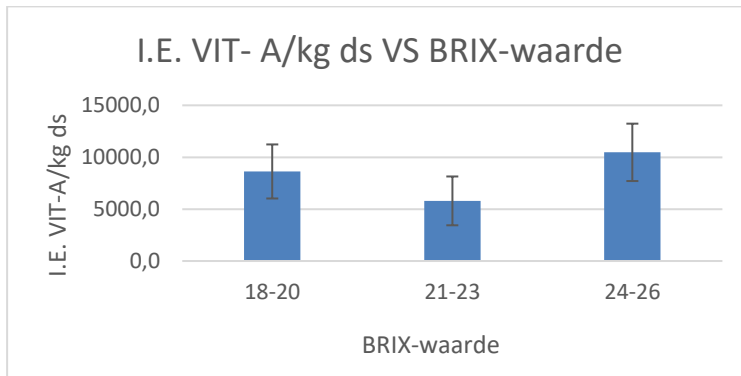
5.6 Invloed van vitamines op de BRIX-waarde

In deze paragraaf wordt gekeken naar de invloed van vitamines op de BRIX-waarde. Omdat niet alle vitamines meegenomen konden worden in het onderzoek, is een selectie gemaakt van de drie belangrijkste vitamines, te weten: Vitamine A, Vitamine D3 en Vitamine E. De hoeveelheid vitamines wordt uitgedrukt in I.E. dit is een afkorting voor Internationale Eenheid. Met deze eenheid wordt bijna overal in de wereld gewerkt. Gedurende het uitvoeren van de statistische analyse is gekeken naar de hoeveelheid vitamines (I.E) per kilogrammen DS, maar er is ook gekeken naar de totale hoeveelheid vitamines (I.E) in het droogstandsrantsoen per koe, per dag. Het valt op dat er veel verschil zit in de hoeveelheid vitamines die gevoerd worden door de verschillende melkveehouders. Sommige melkveehouders voegen nog extra vitamines toe aan het droogstandsrantsoen, terwijl anderen helemaal geen vitamines toevoegen. Uit de statistische analyse is gebleken dat er geen significante verband is gevonden tussen de I.E. vitamines per kilogram DS en de BRIX-waarde. Daarnaast is er ook geen verband gevonden tussen de Totaal I.E. vitamines gevoerd per koe, per dag.

5.6.1 I.E. vitamine A VS BRIX-waarde

Uit de statistische analyse is gebleken dat er geen significante verband is tussen Vitamine A per kilogram DS en de BRIX-waarde ($R=0.184$) ($P=0.466$). Daarnaast is er ook geen significante verband gevonden tussen de totaal gevoerde Vitamine A gevoerd per koe, per dag en de BRIX-waarde ($R=0.3150$) ($P=0.203$). In **figuur 28** wordt de I.E. Vitamine A per KG DS afgezet tegen de BRIX-waarde. Bij de koeien met een lage BRIX-waarde wordt relatief veel vitamine A per KG DS gevoerd. Vervolgens is te zien dat de koeien met een gemiddelde BRIX-waarde veel minder Vitamine A per KG DS krijgen. De hoeveelheid Vitamine A die gevoerd is per KG DS bij koeien met een goede BRIX-waarde gaat weer omhoog.

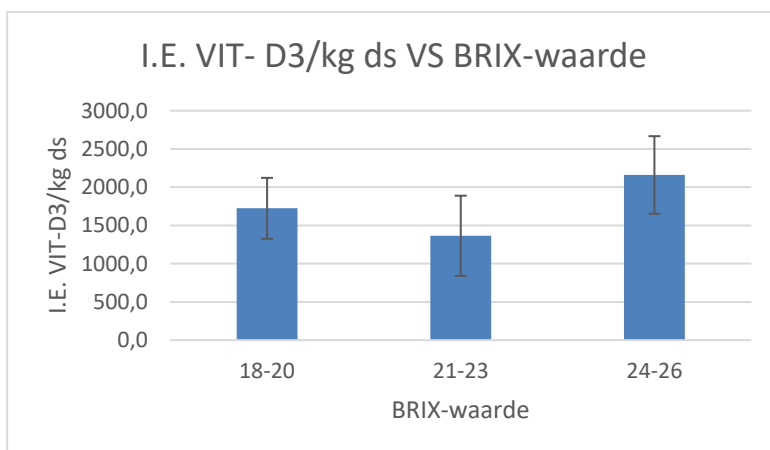
De variatie tussen de bedrijven verschilt van 1424 I.E. Vitamine A per KG DS tot 15650 I.E. Vitamine A per KG DS. Gemiddeld zit er 8481 I.E. Vitamine A per KG DS in het droogstandsrantsoen. Wanneer er gekeken wordt naar de gemiddelde gevoerde hoeveelheid I.E. per koe, per dag dan is de uitkomst 109.549 I.E. per koe, per dag. Dit is het gemiddelde van alle bedrijven bij elkaar. De totale gevoerde hoeveelheid Vitamine A verschilt van 14.290 I.E. per koe, per dag tot 213.161 I.E. per koe, per dag. Dit is een heel groot verschil. Wanneer de hoeveelheid Vitamine A van invloed zou zijn op de BRIX-waarde dan had dit grote verschil in voeren van Vitamine A geresulteerd in een betere BRIX-waarde. Dit is echter niet af te lezen uit **figuur 28**.



Figuur 28: I.E. Vitamine A/kg ds VS BRIX-waarde. (V.Smeets)

5.6.2 I.E. vitamine D3 VS BRIX-waarde

Ook Vitamine D3 is een Vitamine die belangrijk is voor de koe in de droogstand. In **figuur 29** is de hoeveelheid Vitamine D3 per kilogram DS afgezet tegen de BRIX-waarde. Uit de grafiek blijkt dat er geen direct verband waar te nemen is tussen de I.E. Vitamine D3 per KG DS en de BRIX-waarde. Ook in de statistische analyse is geen significant verband gevonden tussen de hoeveelheid Vitamine D3 per KG DS en de BRIX-waarde ($R=0.234$) ($P=0.351$). Ook bij de totaal gevoerde hoeveelheid Vitamine D3 per koe, per dag is geen significant verband gevonden tussen de totaal gevoerde I.E. Vitamine D3 en de BRIX-waarde ($R=0.342$) ($P=0.165$).



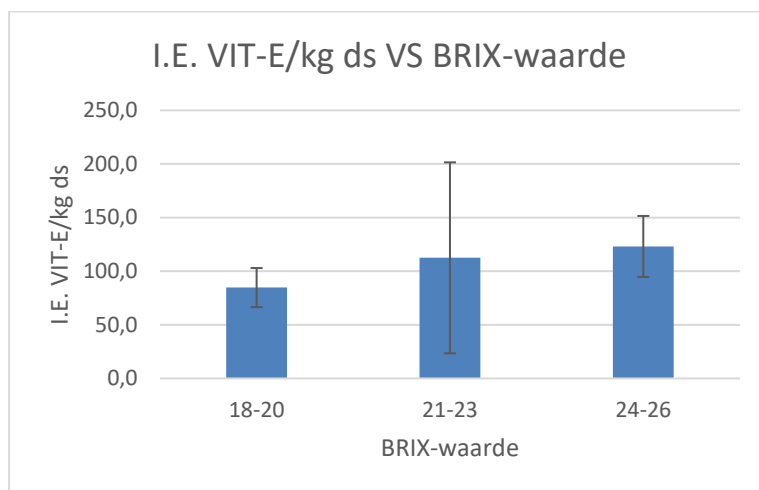
Figuur 29: I.E. vitamine D3/kg ds VS BRIX-waarde. (V.Smeets)

Uit de resultaten van het onderzoek blijkt dat de bedrijven gemiddeld 1750 I.E. Vitamine D3 per kilogram DS voeren. De hoeveelheden variëren daarbij van 80.1 I.E. Vitamine D3 per KG DS tot 2866 I.E. per KG DS. Omdat de hoeveelheden Vitamine D3 per KG DS al zoveel van elkaar verschillen, zit er helemaal een groot verschil in de totaal gevoerde Vitamine D3 per koe, per dag. In totaal worden namelijk maar 1073 I.E. Vitamine D3 per koe, per dag gevoerd bij de melkveehouder die geen extra Vitamines bijvoert, terwijl een andere melkveehouder met 2866 I.E. Vitamine D3 per koe, per dag een heleboel Vitamines extra bijvoert.

5.6.3 I.E. vitamine E VS BRIX-waarde

De laatste Vitamine die belangrijk is voor de koe in de droogstand en onderzocht werd, is Vitamine E. Gemiddeld werd er tijdens het onderzoek 81.4 I.E. Vitamine E per kilogram DS gevoerd. De variatie was groot. Waar de ene melkveehouder maar 7.4 I.E. per KG DS in het rantsoen heeft zitten, heeft de melkveehouder met de hoogste hoeveelheid Vitamine E per KG DS maar liefst 161 I.E. per KG DS in het rantsoen zitten. Berekening van deze getallen tot het totaal rantsoen leidt tot een gemiddelde van 1060 I.E. Vitamine E per koe, per dag. Het bedrijf met de laagste hoeveelheid Vitamine E totaal gevoerde voerde 99 I.E. Vitamine E per koe, per dag. Het bedrijf met de hoogste hoeveelheid Vitamine E totaal gevoerd zit op 2196 I.E. per koe, per dag.

In de onderstaande grafiek (**Figuur 30**) is de hoeveelheid Vitamine E per kilogram DS afgezet tegen de BRIX-waarde. Wat opvalt is dat bij de middelste groep (BRIX-waarde 21-23) een grote variatie te zien is in de gevoerde hoeveelheid Vitamine E per KG DS. Daarnaast valt op dat de staven van de grafiek langzaam oplopen. Het lijkt daarmee dat er een verband is tussen de hoeveelheid vitamine E per KG DS en de BRIX-waarde. Uit de statistische analyse blijkt echter dat er geen verband is tussen Vitamine E per KG DS en de BRIX-waarde ($R=0.329$) ($P=0.182$). Ook tussen de totaal gevoerde Vitamine E per koe, per dag en de BRIX-waarde is geen significante verband gevonden ($R=0.426$) ($P=0.078$).



Figuur 30: I.E. vitamine E/kg ds VS BRIX-waarde. (V.Smeets)

6. Discussie

In dit hoofdstuk worden de conclusies van het onderzoek onder de loep genomen. Hierbij worden de resultaten geïnterpreteerd en worden deze vervolgens gekoppeld aan de verwachtingen. Daarnaast worden ook de beperkingen en implicaties van het onderzoek besproken. Tot slot worden eventuele suggesties voor een vervolgonderzoek gegeven.

6.1 Methode

Uiteindelijk is het onderzoek uitgevoerd op 18 verschillende bedrijven. Op geen enkel bedrijf was het rantsoen hetzelfde en ook de andere factoren waren op geen enkel bedrijf hetzelfde. Ieder bedrijf heeft zijn eigen visie, methode en management. Om een goed onderzoek uit te kunnen voeren, zou het wellicht meer betrouwbaar zijn geweest om het onderzoek uit te voeren op een groot bedrijf met verschillende groepen en verschillende droogstandrantsoenen. Dan waren de omstandigheden allemaal hetzelfde geweest en zou met bepaalde factoren geen rekening gehouden hoeven te worden. Op de bedrijven die meegedaan hebben aan het onderzoek leken sommige rantsoenen enigszins op elkaar. Daarom zijn er drie groepen gemaakt, waarbij het rantsoen enigszins hetzelfde was.

6.2 Data punten

Om een nauwkeurig onderzoek uit te kunnen voeren is het belangrijk om zoveel mogelijk datapunten te kunnen verzamelen. Wat betreft de biestdata zijn 278 datapunten verzameld. Uiteindelijk zijn 214 van deze punten ook daadwerkelijk meegenomen in het onderzoek. De overige 64 punten zijn verwijderd uit het onderzoek, omdat deze niet volledig waren of een sterke afwijking van andere data hadden. Voor een redelijk nauwkeurige statistische analyse is 214 datapunten een mooi aantal. Bij een onderzoek geldt; hoe meer punten, hoe nauwkeuriger de statistische analyse. Bij de rantsoen datapunten was dit echter anders. Omdat aan het onderzoek 18 bedrijven meegedaan hebben, zijn er ook maar 18 datapunten die betrekking hebben op het rantsoen. Hierdoor is de uitkomst van de statistische analyse minder betrouwbaar.

6.3 Uitbijters

Tijdens het analyseren van de datapunten is gebleken dat er een paar datapunten waren met een grote spreiding. Deze spreiding wordt mogelijk veroorzaakt door zogenoemde uitbijters. Dit zijn datapunten die sterk afwijken van andere datapunten. Deze datapunten kunnen wellicht fout. Het is daarom belangrijk om deze uitbijters uit het onderzoek te halen om eventuele vertekening van de resultaten te vermijden. Het kan bijvoorbeeld zo zijn dat deze uitbijters zorgen voor een grote spreiding. Hierdoor kan het zo zijn dat een vermoedelijke relatie als niet-significant berekend wordt. In dit onderzoek is niet gekeken naar deze mogelijke uitbijters.

6.4 Milieufactoren

In dit onderzoek zijn nog een aantal andere factoren bekeken die invloed kunnen hebben op de biestkwaliteit. Deze factoren worden ook wel milieufactoren genoemd. Om de invloed van deze zogenoemde milieu factoren zoveel mogelijk in te perken zijn door elke melkveehouder een aantal van deze factoren bijgehouden. Milieufactoren die de BRIX-waarde mogelijk konden beïnvloeden waren: lactatienummer, lengte droogstand, uren tussen afkalven en uitmelken, liters biest en het enten van dieren. Uit de statistische analyse is echter gebleken dat geen van deze factoren een significante verband had met de BRIX-waarde.

6.5 Rantsoen berekenen

Naast milieufactoren die invloed hebben op de BRIX-waarde, zijn er ook factoren geweest die invloed konden hebben op de DS-opname van de koe. Daarom is door elke melkveehouder bijgehouden hoeveel kilogram voer er per dag gevoerd is aan de droogstaande koeien en hoeveel restvoer er de volgende dag aanwezig was. Met deze gegevens is de onderzoeker vervolgens aan de slag gegaan. De kilogrammen product zijn allemaal teruggerekend naar de kilogrammen droge stof om zo een inschatting te kunnen maken van de droge stof opname per koe op koppel niveau. Het bleek echter dat sommige melkveehouders consequenter omgingen met het bijhouden van data dan anderen. Zo heeft één melkveehouder gedurende de hele onderzoeksperiode de gevoerde kilogrammen product netjes bijgehouden, maar ook het restvoer netjes bijgehouden. Anderzijds was er ook een melkveehouder die maar gedurende 3 weken van het onderzoek de gevoerde kilogrammen product en het restvoer heeft bijgehouden. Daarom is ervoor gekozen om in dit onderzoek te werken met de minst bijgehouden metingen. In dit onderzoek was dit 3 dagen x 3 weken = 9 dagen. Dus het minimumaantal dagen, bijgehouden door de melkveehouders, is 9 dagen. Om een representatieve uitslag te krijgen waar ieder bedrijf op een gelijke manier bekeken is, is op elk bedrijf gedurende 9 aaneengesloten dagen de hoeveelheid gevoerde kilogram droge stof en het restvoer bekeken. Deze 9 dagen zijn dan ook op elk bedrijf op dezelfde datum bekeken. Omdat het onderzoek rond de zomervakantie is gedaan, zijn er veel bedrijven geweest waarbij iemand anders gevoerd heeft omdat de melkveehouder op vakantie was. Bij deze bedrijven zijn de metingen gedurende de periode niet meer bijgehouden door de melkveehouder. Ook door de werknemer of diegene die verantwoordelijk was voor het voeren zijn deze metingen niet meer bijgehouden.

Zo bleek er verschil in bedrijven in het aantal verrichte voermetingen. Om een representatief beeld te krijgen is dit gelijk getrokken over alle bedrijven en zijn er evenveel metingen meegenomen in het onderzoek. Dit kwam doordat sommige melkveehouders niet altijd zelf voerden. Wanneer dan een medewerker voerde werden er geen gegevens verzameld. Het bedrijf met de minste metingen had zeven metingen. Daarom zijn van de andere bedrijven ook zeven aaneengesloten metingen meegenomen in de berekening van de data.

6.6 Buitentemperatuur

Gedurende de onderzoeksperiode zijn er ook factoren geweest waar geen invloed op uitgeoefend kon worden. Denk hierbij bijvoorbeeld aan de factor klimaat. Uit voorgaande paragrafen blijkt dat de omgevingstemperatuur invloed heeft op de droge stof opname van de koe. Bij een hele hoge omgevingstemperatuur (>25 graden Celsius) wordt de droge stof opname minder. Gedurende de onderzoeksperiode heeft een hittegolf geheerst. Deze hittegolf heeft 16 dagen lang geduurd. Deze factor heeft invloed gehad op de droge stof opname van de koe. Omdat de bedrijven verspreid waren over Brabant en Limburg waren de temperaturen nagenoeg hetzelfde op de bedrijven. Hierdoor kan de DS-opname wel gedaald zijn. Dit is dan op alle bedrijven zo geweest, want elk bedrijf had met de extreem warme omstandigheden te maken. Een factor die wel van invloed kan zijn geweest is de factor ventilatie. Op sommige bedrijven werden de koeien gekoeld waardoor de omgevingstemperatuur misschien wel lager was dan bij andere bedrijven die niet ventileerden of andere verkoeling gaven. Hier is in dit rapport echter geen rekening mee gehouden.

6.7 Niet-voeding gerelateerde factoren

Uit de statistische analyse is gebleken dat het lactatienummer géén significante verband heeft met de BRIX-waarde. Uit andere studies blijkt echter dat het lactatienummer wel degelijk invloed heeft op de BRIX-waarde (Tyler et al., 1999). Uit het onderzoek blijkt dat hoe meer lactaties de koe heeft meegemaakt hoe hoger de BRIX-waarde van de koe na afkalven. Ook in andere onderzoeken wordt beschreven dat de lactatienummer invloed heeft op de BRIX-waarde.

Alhoewel verwacht werd dat de hoeveelheid eerste biest en de BRIX-waarde een significant met elkaar hadden bleek uit de statistische analyse dat dit niet het geval was. Uit andere literaire onderzoek blijkt dat wanneer de biesthoeveelheid boven de 8 liter komt de hoeveelheid IgG's afnemen (Cabral et al., 2016). Dit wordt volgens het onderzoek veroorzaakt door het zogenoemde verdunningseffect. Waarbij geldt hoe sneller de koe na het afkalven uitgemolken wordt hoe kleiner de kans op verdunning. Na het afkalven van de koe begint de koe met melk produceren. Wanneer deze melk bij de biest terecht komt wordt de biest verdund. Dit fenomeen wordt ook wel het verdunningseffect genoemd. Verder blijkt dat wanneer de koe zo snel mogelijk leeggemolken wordt, de hoeveelheid eerste biest geen invloed heeft op de biestkwaliteit.

In dit onderzoek is geen relatie tussen de lengte van de droogstand en de biestkwaliteit gevonden. Uit een onderzoek blijkt dat lengte van de droogstand tot een bepaalde hoogte inderdaad geen invloed heeft op de BRIX-waarde (Drie I. v., 2012). Van Drie beschrijft in het onderzoek dat een koe tot 30 dagen voor kalven drooggezet kan worden. Koeien die minder dan 30 dagen droog staan, krijgen volgens het onderzoek een slechtere BRIX-waarde. In dit onderzoek zijn geen koeien geweest die minder dan 30 dagen droog hebben gestaan. Daarom is het te verklaren dat deze factor geen invloed heeft op de BRIX-waarde.

Ook bij de factor tijd tussen afkalven en uitmelken van de koe is geen statistische verband gevonden. Uit andere onderzoeken blijkt echter dat de tijd tussen afkalven en uitmelken van de koe wel degelijk effect heeft op de BRIX-waarde (Silva-del-Río et al., 2017). Na een tijdje treedt namelijk het verdunningseffect op. De biest wordt verdund door de melkproductie die bij de koe langzaam op gang komt.

De laatste factor die invloed kan hebben op de BRIX-waarde is het enten van moederdieren gedurende de laatste weken van de dracht. Ook tussen deze factor en de BRIX-waarde is geen significant verband gevonden. Uit onderzoek blijkt dat wanneer je de koeien ent, de hoeveelheid antistoffen in de biest niet toenemen, maar dat je wel meer verschillende specifieke antistoffen in de biest krijgt waartegen geënt wordt (J.Walker&R.Daly, 2020). In dit onderzoek is gekeken naar de hoeveelheid antistoffen en niet naar de soort antistoffen. Vandaar dat het te verklaren is dat er geen significant verband gevonden is tussen de BRIX-waarde het enten van dieren in dit onderzoek.

6.8 Wel-voeding gerelateerde factoren

Uit dit onderzoek is gebleken dat er twee significante verbanden zijn met de rantsoenfactoren en de BRIX-waarde namelijk: DS-opname, totaal Calcium en de BRIX-waarde. Met de overige factoren en de BRIX-waarde is geen significant verband gevonden. Er is geen verband gevonden tussen de belangrijkste voederwaarde (VEM, DVE, RE & OEB). Daarnaast is ook geen verband gevonden tussen de hoeveelheid vitamines (A, D3 & E) in het droogstandsrantsoen en de BRIX-waarde.

Tussen de belangrijkste mineralen Calcium (Ca), Natrium (Na), Magnesium (Mg), Kalium (K) en Fosfor (P) in het droogstandsrantsoen en de BRIX-waarde is één significant verband gevonden. Dit significant verband is gevonden tussen het mineraal Calcium. Specifieker de totale hoeveelheid Calcium in het droogstandsrantsoen en de BRIX-waarde ($P=0.016$) ($R=0.557$). Over het onderwerp calcium voeren tijdens de droogstand zijn de meningen van verschillende voerspecialisten over verdeeld. De ene voerspecialist raadt het ten strengste af om calcium bij te voeren omdat dit een negatief effect heeft op de koe en kalfziekte kan veroorzaken. Terwijl de andere voerspecialisten het juist aansporen om calcium bij te voeren tijdens de droogstand. Zij zijn ervan overtuigd dat Calcium een belangrijke bouwstof is voor de productie van melk en dus ook biest.

Uit onderzoek van de universiteit van Wisconsin blijkt dat de kans om melkziekte niet vergroot wordt wanneer meer of minder Calcium bijgevoerd wordt tijdens de droogstand (Garrett, 1991). Uit datzelfde onderzoek blijkt ook dat het kation-anion balans een veel grotere invloed heeft op kalfziekte dan dat calcium dat heeft. Zijn we door de jaren heen niet te weinig calcium gaan voeren? Omdat we altijd dachten dat calcium een negatief effect heeft op de koe. We moeten niet te bang zijn om calcium te voeren tijdens de droogstand. Immers geldt calcium is nodig voor de productie van melk en biest (Agrifirm, 2020). Tussen alle andere mineralen en de BRIX-waarde is géén significant verband gevonden.

Wellicht is er een verklaring dat er geen significante verbanden gevonden zijn tussen de BRIX-waarde en de overige rantsoenfactoren. Een verklaring hiervoor zou kunnen zijn omdat er simpelweg te weinig datapunten (18) van deze factoren zijn om te kunnen vergelijken met de BRIX-waarde. Wanneer de invloed van deze rantsoenfactoren goed onderzocht zouden worden dan zouden deze rantsoenfactoren allemaal afhankelijk van elkaar bekeken moeten worden. Dit zou dan op een groot bedrijf gedaan moeten worden waar verschillende groepen koeien verschillende rantsoenen krijgen. Op deze manier zijn andere milieufactoren allemaal hetzelfde. Alleen de factoren rondom het rantsoen zijn anders. Uit deze resultaten kunnen dan ook specifieke conclusies getrokken worden.

Wat betreft de invloed van de verschillende rantsoentypes op de BRIX-waarde is geen goede conclusie te trekken. Tijdens de statistische analyse is namelijk niet gekeken naar de invloed van het rantsoen type op de BRIX-waarde. Nu kunnen alleen conclusies getrokken worden aan de hand van de grafiek die te zien is in **figuur 20**. In totaal zijn er 3 verschillende rantsoenen verdeeld over 18 bedrijven. Hooi wordt maar op één bedrijf gevoerd. Het zou dus niet juist zijn om de BRIX-waarde van dit bedrijf te vergelijken met de BRIX-waarde van andere bedrijven met andere rantsoenen. De maïs- (8 bedrijven) en grasrantsoenen (9 bedrijven) zijn in het onderzoek beter vertegenwoordigd. Uit **figuur 20** blijkt dat het maïsrantsoen in dit onderzoek de beste BRIX-waarde genereert. Dit kan verklaard worden door de hoeveelheid NDF (Neutral Detergent Fibre) die aanwezig is in een maïs rantsoen (Lund et al., 2006). NDF zegt iets over de verteerbaarheid van het product. Hoe hoger het NDF hoe meer vezels er in het

product zitten hoe moeilijker het product verteerd kan worden. Bij een rantsoen waar minder NDF inzit kan de koe ook meer product opnemen voordat de koe het gevoel heeft dat zij verzadigd is. Ook de passage snelheid van voer met een lagere NDF is sneller dan die met een hoge NDF. In maïs zit over het algemeen minder NDF dan in gras. Gemiddelde bedraagt dit verschil tussen de eerste snede gras en maïs 80 NDF. Meestal geldt hoe meer sneden je eraf haalt, hoe hoger het NDF wordt.

6.9 Droge stof opname

Een belangrijke conclusie die getrokken kan worden uit dit onderzoek is dat de droge stofopname van de koeien wel degelijk invloed heeft op de BRIX-waarde ($P=0,011$) ($R=0,583$). Hoe meer droge stof de koe opneemt, hoe hoger de BRIX-waarde van de koe. Deze conclusie is uit de statistische analyse gebleken, maar er is geen ander onderzoek dat dit gegeven kan onderbouwen. De droge stof opname tussen de bedrijven onderling is groot (2 kilogram per koe, per dag). Het verschil in voeropname kan door verschillende factoren beïnvloed worden. Zo kan de smakelijkheid van het rantsoen een grote invloed hebben op de droge stof opname van de koe. Een andere factor kan zijn dat sommige dieren op een bepaald bedrijf een andere voer efficiëntie hebben, dan de koeien op een ander bedrijf. Hierdoor kunnen de koeien op het ene bedrijf misschien wel een lagere opname hebben maar kunnen ze uiteindelijk evenveel voedingsstoffen opnemen. Er is geen verband tussen de verschillende rantsoenentypes, de opname hiervan is bij de verschillende rantsoentypes nagenoeg gelijk. Alhoewel in andere onderzoeken niet bevestigd wordt dat de droge stof opname in verband staat tot de BRIX-waarde, is de droge stof opname wel degelijk van invloed op de opstart van de koe (Booij, Training voor lactatie., 2019). Hoe meer droge stof de koe tijdens de droogstand op kan vreten hoe gezonder en makkelijker de koe aan haar lactatie kan beginnen. Daarom kan geconcludeerd worden dat het stimuleren van een hoge droge stof opname hoe dan ook een positieve invloed heeft op de koe.

Om de droge stof opname te berekenen is gebruik gemaakt van de rantsoen analyse van elk bedrijf. Omdat de kwaliteit van gewassen niet altijd hetzelfde is, kan er een afwijking zijn tussen de werkelijkheid en het berekend rantsoen. Daarnaast kan het ook nog voorkomen dat er een rekenfout gemaakt wordt. Omdat je bij het meten van de droge stof door middel van een droogstoof ook fouten kan maken, omdat je altijd een steekproef doet, is ervoor gekozen om ook van deze methode geen gebruik te maken. Omdat bedrijven in enkele gevallen niet van alle grondstoffen een analyse hadden, is ervoor gekozen om een schatting van de voederwaarde te maken aan de hand van literatuur. Het kan zo zijn dat deze geschatte waarde afwijkt van de waarde in praktijk. Deze waarde zal echter maar een minimale afwijking hebben van de realiteit. Een product waarvan niet elke melkveehouder een voeranalyse had, was bijvoorbeeld stro. Stro is een heel constant product waar bijna altijd ongeveer dezelfde voederwaarde in zit.

Op een aantal bedrijven was een opvallend hoge droge stof opname van de droogstaande koeien te zien. Bij één bedrijf zat de droge stof opname op gemiddeld 15.8 kilo droge stof per koe, per dag en op drie andere bedrijven zat de opname op ruim 14 kilogram droge stof. Omdat er zoveel variatie zat in de voeropname tussen de bedrijven onderling is bij de bedrijven die sterk afweken van het gemiddelde extra goed gekeken of zij de metingen allemaal wel goed hadden uitgevoerd. Na alle gegevens nagelopen te hebben is besloten om de data mee te nemen in het onderzoek. Er kon namelijk niet aangetoond worden dat de data niet klopten met de realiteit.

6.10 Refractometer

Gedurende het hele onderzoek is de BRIX-waarde vastgesteld door middel van een refractometer. Alle biest is opgehaald door de onderzoeker en door de onderzoeker beoordeeld. Op deze manier is geprobeerd om verschillen in interpretaties te voorkomen. Wanneer één iemand de biest meet dan kan de meting van de biest maar op één manier geïnterpreteerd worden. Alle biestmonsters zijn twee keer gemeten om zo de validiteit te kunnen garanderen. Bij monsters waar een verschil zat tussen de eerste en tweede meting, is de meting 5 keer uitgevoerd. Van deze 5 metingen is een gemiddelde genomen. Alhoewel de refractometer niet de meest betrouwbare methode is om de biestkwaliteit te

meten, is er toch voor gekozen om de refractometer te gebruiken voor de metingen in het onderzoek (Biggelaar, 2019). De refractometer geeft snel de meest betrouwbare BRIX-waarde.

7. Conclusie

Al met al kan uit dit onderzoek het volgende geconcludeerd worden:

Dieren die geënt zijn geen verhoging van de BRIX-waarde krijgen. Dieren die geënt zijn krijgen wel meer verschillende soorten antistoffen in de biest. Vooral de antistoffen waartegen ze geënt zijn komen in grote getale in de biest voor. Het enten van dieren heeft dus wel degelijk een positief effect op de BRIX-waarde van de biest.

Uit de onderzoeksresultaten die betrekking hebben op de eerste deelvraag: “Heeft de voeropname van de koe tijdens de droogstand invloed op de biestkwaliteit? (kilogram droge stof opname per koe, per dag) is gebleken dat het aantal kilogram droge stof wat opgenomen wordt per koe, per dag wel degelijk invloed heeft op de BRIX-waarde. Hierbij geldt hoe hoger de droge stof opname, hoe hoger de BRIX-waarde. Verder blijkt ook dat de buitentemperatuur invloed heeft op de DS-opname en dus indirect op de BRIX-waarde.

Uit de onderzoeksresultaten die betrekking hebben op de tweede onderzoeksvraag: “Heeft de voederwaarde van het droogstandsrantsoen invloed op de biestkwaliteit?” (VEM, DVE, OEB, RE) kan geconcludeerd worden dat geen van de bovenstaande voederwaarde factoren invloed heeft op de biestkwaliteit (BRIX-waarde).

Uit de onderzoeksresultaten die betrekking hebben op de derde onderzoeksvraag blijkt dat de grondstoffen waaruit het rantsoen bestaat (maïs, stro, gras, hooi), geen invloed hebben op de biestkwaliteit. In dit onderzoek is geen statistische analyse gedaan op het gebied van het verband tussen de rantsoen samenstelling en de biestkwaliteit. Hier kan dan ook niks zinnigs over gezegd worden. Uit de resultaten in **figuur 20** blijkt dat de bedrijven die relatief veel maïs voeren de hoogste BRIX-waarde genereren.

De vierde onderzoeksvraag luidt als volgt: “Wat voor invloed hebben mineralen die gevoerd worden tijdens de droogstand op de biestkwaliteit?” Uit de onderzoeksresultaten die betrekking hebben op de bovenstaande onderzoeksvraag blijkt dat er slechts één significant verband is gevonden tussen het Calcium in het totaal rantsoen en de BRIX-waarde. Tussen de overige mineralen is geen verband gevonden met de BRIX-waarde. Hierbij moet wel vermeld dat de meningen over het voeren van calcium tijdens de droogstand sterk verschillen. Calcium is echter nodig voor de aanmaak van melk en biest.

Tot slot volgt de 5^{de} en laatste deelvraag van dit onderzoek namelijk: “Wat is de invloed van vitamines (A, D3 en E) in het droogstandsrantsoen op de biestkwaliteit?” Uit de onderzoeksresultaten die betrekking hebben op deze onderzoeksvraag blijkt dat er geen verband aangetoond kan worden tussen de hoeveelheid vitamines (A, D3 en E) en de biestkwaliteit.

8. Aanbevelingen

Aan de hand van de conclusies die getrokken zijn in het vorige hoofdstuk kan de doelgroep van dit onderzoek (veehouder, vertegenwoordiger & dierenartsen) kijken of er mogelijkheden zijn om de biestkwaliteit te verbeteren door middel van het droogstandsrantsoen. In dit hoofdstuk worden aanbevelingen gedaan voor zowel de doelgroep als voor een eventueel vervolgonderzoek.

- Het is van belang dat de koe tijdens haar droogstrand onder optimale omstandigheden droog kan staan. Hierbij moeten alle factoren kloppen. De droogstaande koeien moeten op nummer 1 staan. Hierbij hoort dus ook het koelen van droogstaande koeien in warme periodes.
- Gedurende de droogstand is het belangrijk dat de DS-opname van de koe ten allen tijden goed is.
- Uit de resultaten van het onderzoek is gebleken dat calcium voeren aan de droogstaande koe een positieve invloed heeft op de BRIX-waarde. Het is daarom belangrijk om te kijken of het basis droogstandsrantsoen voldoet aan de hoeveelheid calcium die de droogstaande koe nodig heeft (minimaal 30 gram per koe per dag). Is dit niet het geval dan wordt aangeraden om nog wat extra calcium bijvoorbeeld in de vorm van krijt bijvoeren.
- Vitamines, mineralen en voederwaarde hebben volgens dit onderzoek geen invloed op de biestkwaliteit. In een vervolgonderzoek zouden deze vitamines, mineralen en voederwaarde nog een keer apart van elkaar onderzocht moeten worden. De invloed van deze voedingstoffen op de biestkwaliteit dienen daarbij apart van elkaar bekeken te worden. De vraag is namelijk: wanneer er genoeg vitamines, mineralen en voederwaarde in het basis droogstandsrantsoen zitten, waarom zou je deze dure voedingstoffen dan nog extra bij gaan voeren?
- Dit onderzoek nog eens opnieuw doen, maar dan groter. De dataset van vooral de rantsoen data is te klein. Er moeten minimaal 100 verschillende rantsoenen bekeken worden en deze moeten vergeleken worden met de BRIX-waarde om een goed advies te kunnen geven.
- Cijfers die sterk afwijken in de data moeten goed bekeken worden. Beoordeelt de onderzoeker deze cijfers als uitbijter dan moet deze data niet meer meegenomen worden in een vervolgonderzoek.

Bibliografie

- Agrifirm. (2020, januari 14). *80% van de ziektes in de droogstand onzichtbaar*. Opgeroepen op juli 24, 2020, van Melkvee: <https://www.melkvee.nl/artikel/232561-80-van-ziektes-in-de-droogstand-onzichtbaar/>
- AgruniekRijnvallei. (2017, december 15). *Optimale droogstand voor gezonde kalveren*. Opgeroepen op augustus 12, 2020, van Melkvee: <https://www.melkvee.nl/artikel/76646-optimale-droogstand-voor-gezonde-kalveren/>
- Aquabland. (2020, juni 4). *Zwakke kalveren voorkomen-gezond de opfok in*. Opgeroepen op april 25, 2021, van aquabland: <https://www.aquablend.nl/zwakke-kalveren>
- Beekman, J. (2018, juli 28). *Biestkwaliteit kan nog beter*. Opgeroepen op augustus 14, 2020, van Boerderij: <https://www.boerderij.nl/Rundveehouderij/Achtergrond/2016/7/Biestkwaliteit-kan-nog-beter-2842799W/#tl-25c11e86>
- Bielmann, V., Gillan, J., Perkins, N.R., Skidmore, A.L., Godden, S., Leslie, K.E. (2010, juli 22). An evaluation of Brix refractometry instruments for measurement of colostrum quality in dairy cattle. Opgeroepen op juni 18, 2020, van *Sciencedirect*, Volume 93, Issue 8, 3713-3721. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030210003905>
- Biggelaar, G. v., (2019, juli 4). *Grondsoort lijkt van invloed op biestkwaliteit*. Opgeroepen op juni 22, 2020, van melkvee: <https://www.melkvee.nl/artikel/210800-grondsoort-lijkt-van-invloed-op-biestkwaliteit/>
- Bolckmans, R. (2016). *Het droogstandsrantsoen voor een optimale lactatiestart van hoogproductief melkvee*. Gent: Universiteit Gent, faculteit diergeneeskunde. Opgeroepen op november 12, 2020, van https://libstore.ugent.be/fulltxt/RUG01/002/215/986/RUG01-002215986_2015_0001_AC.pdf
- Booij, A. (2009, augustus). *Betere biest voor meer weerstand*. Opgeroepen op april 22, 2021, van *Veeteelt*, 6,7,8. <https://edepot.wur.nl/10858#:~:text=Wanneer%20een%20kalf%20geboren%20wordt,weers,tand%20van%20het%20jonge%20kalf.>
- Booij, A. (2019, september 2). *Drogestofopname in droogstand, training voor lactatie*. Opgeroepen op april 2, 2021, van *Veeteelt*, 22-27. <https://edepot.wur.nl/501828>
- Brand, B. (2001). *Opeenvolgende melkgift na afkalven*. Opgeroepen op augustus 22, 2020, van <https://maken.wikiwijs.nl/bestanden/109299/Biestkwaliteit.pdf>
- Cabral.R.,Chapman.C.,Aragona.K.,Clark.E., Lunak.M.,Erickson.P.(2016, januari 12). Predicting colostrum quality from performance in the previous lactation and environmental changes. Opgeroepen op juni 6,2021. Van ScienceDirect, Volume 99, Issue5, 4048-4055: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030216300431>
- Combivitaal. (2020). *Tight junction*. Opgeroepen op oktober 9,2020, van <https://combivitaal.nl/overige/tight-junction/>

- Counotte, G. Dr. (2015, augustus). *Vitamines: vitaal voor functioneren*. Opgeroepen op oktober 15, 2020, van Gezondheidsdienst voor Dieren, 18,19: <https://edepot.wur.nl/374984>
- Dahl, G.E., & Tao, S., (2013, mei 9). Heat stress effect during late gestation on dry cow and their calves. Florida: University of Florida. Opgeroepen op april 12, 2021 van *Department of Animal Sciences. Volume 69, Issue 7*.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030213003342>
- Daly, R., Walker, J., (2020, juni 10). Can you "make" a cow deliver better colostrum? Opgeroepen op mei 26, 2021, van Extension: <https://extension.sdstate.edu/can-you-make-cow-deliver-better-colostrum>
- Dassel, A. (2019, mei 16). *kalversterfte is complex*. Opgeroepen op juni 24, 2020, van groenkennisnet: <https://www.groenkennisnet.nl/nl/groenkennisnet/show/Kalversterfte-is-complex.htm#:~:text=De%20kalversterfte%20op%201200%20boerderijen,dagen%20na%20de%20geboorte%20stierven.>
- Deelen, S.M., Ollivett, T.L., Haines, D.M., Leslie, K.E.m (2014, april 3). Evaluation of a Brix refractometer to estimate serum immunoglobulin G concentration in neonatal dairy calves. Opgeroepen op juni 18, 2020, van *Sciencedirect, Volume 97, Issue 6, 3838-3844*:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030214002501>
- De Heus. (2020, januari 2). *Gezondheidsproblemen bij lactatie voorkomen?*. Opgeroepen op juli 1, 2020, van <https://www.melkvee.nl/artikel/230995-gezondheidsproblemen-bij-lactatie-voorkomen/>
- Debergh, A. (2004, december). *Kwaliteitsvolle biest*. Opgeroepen op maart 12, 2021, van *Veeteelt*, 12,13: <https://library.wur.nl/WebQuery/groenkennis/1743202>
- Debergh, A. (2018, maart 1). *Biest van eigen moeder is de beste*. Opgeroepen op juni 22, 2020, van *Veeteelt*, 24-26: WUR: <https://edepot.wur.nl/443484>
- Dreamstime. (2020). *Small intestine*. Opgeroepen op juni 22, 2020, van *Dreamstime*:
<https://nl.dreamstime.com/stock-illustratie-dunne-darm-met-villi-en-epitheliale-cellen-image99487976>
- Drie, I. v. (2012, januari 1). *Dertig dagen droog voldoende*. Opgeroepen op juni 22, 2020, van *Veeteelt*, 54,55: WUR: <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/330191>
- Drie, I. v. (2020, juni 1). *Niet alle biest krijgt stempel ``vloeibaar goud``*. Opgeroepen op april 28, 2021, van *Veeteelt*, 20-25: <https://edepot.wur.nl/525280>
- Eurofins. (2017, november 21). *Hoge efficiëntie, let op sporenelementen!* Opgeroepen op april 28, 2021 van Eurofins: <https://www.slideshare.net/InezSinia/presentatie-expertdagen-eurofins-agro-2017>
- Faber S.N., Faber N.E., Mccauley M.D., Ax R.A. (2005, oktober 1). Effect of colostrum ingestion on lactational performance. Opgeroepen op juni 22, 2020, van *applied animal science, volume*

- 21, issue 5, p420-425. [https://www.appliedanimalscience.org/article/S1080-7446\(15\)31240-7/pdfBiestopname](https://www.appliedanimalscience.org/article/S1080-7446(15)31240-7/pdfBiestopname).
- Fuite. (2020). *Bescherm uw kalf met voldoende goede kwaliteit biest*. Opgeroepen op juni 22, 2020, van Gebrs. Fuite BV: <https://fuite.nl/1151-2/#:~:text=Om%20een%20kalf%20voldoende%20bescherming%20te%20geven%20moet%20de%20concentratie,aan%20het%20kalf%20verstrekt%20worden>.
- Garret.R.(2010, juni 2) Meta-Analysis of Nutritional Risk Factors for Milk Fever in Dairy Cattle. Opgeroepen op juni 6, 2021, van ScienceDirect, Volume 74, Issue 11, 3900-3912: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030291785834>
- Goselink, R.M.A., Lenssinck, F.A.J., de Bree, M.G.M., Bleumer, E.J.B. (2014, mei). *Droogstand in beweging*. Opgeroepen op januari 12, 2021, van Wageningen Universiteit Research, Report 795: Opgehaald van <https://edepot.wur.nl/313551>
- Groenkennisnet (2019, januari 15). *Feiten en cijfers Nederlandse veehouderij*. Opgeroepen op juni 24, 2020, van Melkveebedrijf: <https://www.melkveebedrijf.nl/nieuwsartikel/2019/feiten-en-cijfers-nederlandse-veehouderij/b24g4c50a4514/>
- Gulliksen, S.M., Lie, K.I., Solverod, L., Osteras, O. (2008, februari). *Risk Factors Associated with Colostrum Quality in Norwegian Dairy Cows*. Oslo: American Dairy Science Association, Opgeroepen op april 18, 2021, van <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18218758/>
- Hall, J. A., Bobe, G., Vorachek, W.R., Estill, C.T., Mosher, W.D., Pirelli, G.J., Gamroth, M. (2014, juli 15) Effect of supranutritional maternal and colostrum selenium supplementation on passive absorption of immunoglobulin G in selenium-replete dairy calves. *American Dairy Science Association*. Opgeroepen op maart 16, 2021, van Science direct, Volume 97, Issue 7, 4379-4391. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030214003026>
- Hansen.S.,Spears.J.,Lloyd.K.,Whisnant.C.(2006, mei 11). Feeding a low manganese diet to heifers during gestation impairs fetal growth and development. Opgeroepen op juni 6, 2021, van ScienceDirect, Volume 89, Issue 11, 4305-4311: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030206724778>
- Hoepel, J. (2018, augustus 10). *Effect van het rantsoen in de droogstand op de biestkwaliteit*. Aeres Hogeschool Dronten. Opgeroepen op juni 24, 2020, van HBO-kennisbank: <https://hbo-kennisbank.nl/details/aereshogeschool:oai:www.greeni.nl:VBS:2:144559?q=Geboorte>
- Hogenkamp, W. (2020, juni 25). *Cruciale rol voor voeding droge koe*. Opgeroepen op mei 2, 2021 van Boerderij, R5-R9: <https://www.boerderij.nl/cruciale-rol-voor-voeding-droge-koe>
- Huijbers, A.D.M. (2010). *Bestaat het ideale droogstandsrantsoen?* Opgeroepen op april 28, 2021, van Utrecht university Repository: <https://dspace.library.uu.nl/handle/1874/289294>
- Hulst, M.B. (2020, juli 21). *Koe geeft weinig biest door slechte voeropname*. Opgeroepen op februari 6, 2021, van Nieuweoogst. <https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2020/07/21/koe-geeft-weinig-biest-door-slechte-voeropname>

- Inagro. (2019, juni). *Doelgericht verlengen levensduur melkvee*. Opgeroepen op augustus 12, 2020, van *rundveeloket*. https://www.rundveeloket.be/sites/default/files/inline-files/201906_eindbrochure%20levensduur_finaal.pdf
- Jong, B.d. (2020). *Biest management*. Opgeroepen op augustus 4, 2020, van *Wikiwijs*. <https://maken.wikiwijs.nl/bestanden/274087/Biest%20management.pdf>
- Klaremelk. (2017, september 22). *Biest is van levensbelang!* Opgeroepen op juni 29, 2020, van *klaremelk*. <https://www.klaremelk.com/nl/nieuws/biest-is-van-levensbelang/95>
- Knecht, S., Andreoli, T. (2019, juli 24). *Gezonde koeien als maatschappelijke licentie*. Opgeroepen op juni 22, 2020, van *ScienceGuide*. <https://www.scienceguide.nl/2019/06/gezonde-koeien-als-maatschappelijke-licentie/>
- Lietaer, L. (2017). Heeft het droogzetten van koeien met antibiotica een effect op het resistentiepatroon van indicatorkiemen in de mest van Holstein-Friesian kalveren. Opgeroepen op juli 5, 2020, van *Universiteit Gent*. https://libstore.ugent.be/fulltxt/RUG01/002/351/376/RUG01-002351376_2017_0001_AC.pdf
- Linde, A. (2015, november 19). *Dracht bepalend voor opfok kalf*. Opgeroepen op april 3, 2021, van *Boerderij*. <https://www.boerderij.nl/dracht-bepalend-voor-opfok-kalf>
- Lund.P.,Weisbjerg.M.,Hvelplund.H.(2006, mei 29) Digestible NDF is selectively retained in the rumen of dairy cows compared to indigestible NDF. Opgeroepen op juni 6,2021, van ScienceDirect, Volume 134,Issues 1-2, 1-17: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0377840106002239>
- Mann, S., Leal Yepes, F.A., Overton, T.R., Lock, A.L., Lamb, S.V., Wakshlag, J.J., Nydam, D.V. (2015, december 17). Effect of dry period dietary energy level in dairy cattle on volume, concentrations of immunoglobulin G, insulin, and fatty acid composition of colostrum. Opgeroepen op april 26, 2021, Volume 99, Issue 2, 1515 -1526, van *journalofdairyscience*. [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(15\)00920-0/fulltext](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(15)00920-0/fulltext)
- Meganck, V., Laureyns, J., Opsomer, G. (2012). *Het belang van een degelijk colostrummanagement op moderne rundveebedrijven*. Opgeroepen op juni 22, 2020, Volume 81, 373-381, van Universiteit Gent. <https://biblio.ugent.be/publication/3168913/file/3168922>
- Melkveebedrijf. (2018, februari 2). *Koeien en kansen, bedrijven leveren gemiddeld 10 koeien in door fosfaatrechten*. Opgeroepen op april 26, 2021, van *melkveebedrijf*. <https://www.melkveebedrijf.nl/veevoer-melkvee/weidegang/koeien-kansen-bedrijven-leveren-gemiddeld-10-koeien-in-door-fosfaatrechten/>
- Melkveebedrijf. (2021). *Ketose (slepende melkziekte)*. Opgeroepen op april 24, 2021, van *Melkveebedrijf*. <https://www.melkveebedrijf.nl/ketose/>
- Muskens, J. (2016, november). *Biest de basis voor gezonde opfok*. Opgeroepen op juni 22, 2020, van WUR. <https://edepot.wur.nl/402790>

- NZO. (2021, januari). *Zuivel in cijfers*. Opgeroepen op maart 26, 2021, van *Nederlandse Zuivel organisatie* (NZO). <https://www.nzo.nl/zuivel-op-hoog-niveau>
- Pavo. (2020, januari 1). *Pavo Colostrum*. Opgeroepen op juni 19, 2020, van *Pavo*. <https://www.pavo.nl/paardenvoer/fokkerij/pavo-colostrum/>
- Pecka-Kiełb.E., Zachwieja, A., Wojtas E., Zawadski, W.(2018, april 18). Influence of nutrition on the quality of colostrum and milk of ruminants. Opgeroepen op april 28, 2021, van *Googlescholar*, Volume 68, issue 3. https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=297781
- Pol, H. (2018, februari 7). *Fosfaatrechten kosten gemiddeld 10 koeien*. Opgeroepen op juni 24, 2020, van *Boerenbusiness*. <https://www.boerenbusiness.nl/melk/artikel/10877483/fosfaatrechten-kosten-gemiddeld-10-koeien#:~:text=Forfaitair%20produceren%20de%20koeien%20gemiddeld,of%20meer%20dan%204%20kalveren.>
- Rommelink, G., Middelkoop, J., Ouweltjes, W., Wemmenhove, H. (2021). *Handboek melkveehouderij, veevoeding*. Opgeroepen op maart 24, 2021, van *Wageningen Universiteit en Research*, 6-1,-6,33. <https://www.wur.nl/nl/show/Handboek-Melkveehouderij-2020-H6.htm>
- Silva-del-Río.N., Rolle.D., García-Muñoz.M.,Rodríguez-Jiménez.S., Valdecabres.A., Lago.A., Pandey.P. (2017, juli 1). Colostrum immunoglobulin G concentration of multiparous Jersey cows at first and second milking is associated with parity, colostrum yield, and time of first milking, and can be estimated with Brix refractometry. Opgeroepen op juni 2, 2021, van *ScienceDirect*, Volume 100, issue 7, 5774-5781: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030217303831>
- Sprayfo. (2020). *Experts: kalversterfte kan veel lager*. Opgeroepen op juni 24, 2020, van *Sprayfo*: <https://www.sprayfo.com/nl-NL/Leer-meer/Gezondheid/Experts-kalversterfte-kan-veel-lager/#:~:text=De%20kalversterfte%20in%20Nederland%20ligt,3%20dagen%20tot%20een%20jaar.>
- Stelwagen, K., Zonderland, J., Boxem, T., Zom, R., Duinkerken, G. v., & Smolders, E. (2000, juni). *Mineralenvoeding tijdens de droogstand het kation-anion verschil*. Opgeroepen op april 28, 2021, Publicatie 147, van *Wageningen Universiteit & Research library*. <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/331249>
- Stevens, E. (2017, februari 14). *Jongvee onderzoek Hooibeekhoeve*. Opgeroepen op augustus 2, 2020, van *DOCplayer*: <http://docplayer.nl/64720706-Jongveeonderzoek-hooibeekhoeve.html>
- Trouwnutrition. (2017, oktober 10). *Biestverstrekking: vaak voor verbetering vatbaar*. Opgeroepen op juli 12, 2020, van *Trouwnutrition*: <https://www.trouwnutrition.nl/News/biestverstrekking-vaak-voor-verbetering-vatbaar/1564864>
- Tyler.J., Stevens.B., Hostetler.D., Holle.J., Denbigh.J.(1999, september 1). Colostral immunoglobulin concentrations in Holstein and Guernsey cows. Opgeroepen op juni 2, 2021, van *American*

Journal of Veterinary Research 60(9),1136-1139PMID:
10490085:<https://europepmc.org/article/med/10490085>

Zarcu, S., Cernescu, H., Mircu, C., Tulcan, C., Morvay, A., Baul, S., Popovici, D. (2010). *Influence of Breed, Parity and Food Intake on Chemical composition of first colostrum in cow*. Opgeroepen op april 25, 2021, van *Scientific Papers*, No.119, 154-157.

<http://spasb.ro/index.php/spasb/article/view/745/702>

Zessen, T. (2014, augustus 2). *Meer melk bij hoger geboortegewicht*. Opgeroepen op juni 28, 2020, van *Veeteelt*, 12,13,14:

<https://edepot.wur.nl/313497#:~:text=Amerikaans%20onderzoek%20zegt%20van%20wel,gevolg%20van%20een%20hoger%20geboortegewicht.&text=I%C4%B3ks%20een%20waarneembaar%20effect%20van,de%20melkproductie%20van%20de%20moeder>.

Bijlagen

Bijlage 1: Basisgegevens rondom afkalven en biestkwaliteit.

Gegevens rondom afkalven en biestkwaliteit (in te vullen door de veehouder).

											
Geb. Datum	Koenummer (ras)	Productie niveau	Kalfnummer	lactatie	Geslacht	Geb. tijdstip	1ste biest tijdstip	Lengte droogstand	Hoeveelheid	Kwaliteit (Brix)	Geënt (Rotavec)
						:	:				
						:	:				
						:	:				
						:	:				
						:	:				
						:	:				
						:	:				
						:	:				
						:	:				
						:	:				
						:	:				
						:	:				
						:	:				
						:	:				
						:	:				

Bijlage 2: Voeropname.

2 a 3 keer per week bijhouden (rantsoenveranderingen) /

				
Bedrijf	Datum	Voer verstrekt (KG)	Restvoer (KG)	Aantal droge koeien.
20				
20				
20				
20				
20				
20				
20				
20				
20				
20				
20				
20				
20				
20				
20				

Bijlage 3: Nutriënten in het rantsoen.

Berekenen doormiddel van droogstandsrantsoen analyse.

							
Bedrijf	DS-opname	VEM	DVE	OEB	RE	Vitamines A, D3 & E.	Mineralen
1		/kg DS	/kg DS	/kg DS	/kg DS	I.E	/g DS
2		/kg DS	/kg DS	/kg DS	/kg DS	I.E	/g DS
3		/kg DS	/kg DS	/kg DS	/kg DS	I.E	/g DS
4		/kg DS	/kg DS	/kg DS	/kg DS	I.E	/g DS
5		/kg DS	/kg DS	/kg DS	/kg DS	I.E	/g DS
6		/kg DS	/kg DS	/kg DS	/kg DS	I.E	/g DS
7		/kg DS	/kg DS	/kg DS	/kg DS	I.E	/g DS
8		/kg DS	/kg DS	/kg DS	/kg DS	I.E	/g DS
9		/kg DS	/kg DS	/kg DS	/kg DS	I.E	/g DS
10		/kg DS	/kg DS	/kg DS	/kg DS	I.E	/g DS

Bijlage 4: Rantsoen samenstelling.

Grove Samenstelling waaruit het rantsoen bestaat.

Bedrijf	KG Kuil(gras)	DS	KG Maïs	DS	KG Stro	DS	KG Hooi	DS	KG Ander Product	DS
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										

Bedrijf	Gras	Maïs	Stro	Hooi	Type
1	21%	34%	14%	25%	Maïs
2	41%	30%	19%	0%	Gras
3	53%	38%	6%	0%	Gras
4	60%	26%	11%	0%	Gras
6	36%	32%	16%	0%	Gras
7	49%	36%	0%	0%	Gras
8	14%	60%	17%	0%	Maïs
9	48%	18%	0%	34%	Gras
10	32%	34%	13%	0%	Maïs
11	15%	34%	25%	0%	Maïs
12	0%	46%	35%	0%	Maïs
13	52%	32%	0%	15%	Gras
14	0%	42%	18%	11%	Maïs
15	0%	39%	0%	46%	Hooi
16	38%	28%	28%	0%	Gras
17	27%	42%	9%	0%	Maïs
18	28%	40%	0%	21%	Maïs
19	38%	35%	3%	0%	Gras
	Mais				
	Gras				
	Hooi				

Bijlage 5: Planning van de scriptie.

