

De invloed van automatisch voeren op de gezondheid van droogstaande koeien en de melkproductie van de daaropvolgende lactatie



Jolanda IJpema



— innovators in agriculture —



De Invloed van automatisch voeren op de gezondheid na afkalven van droogstaande koeien en de melkproductie van de daaropvolgende lactatie

Auteur

Jolanda IJpema
3025213@aeres.nl

Stagebegeleider

Nathalie van den Berg

nvandenbergl@lely.com

Afstudeerbegeleider Aeres

Henk Valk

H.valk@aeres.nl

Inleverdatum

07 April 2021

Opdrachtgever

Lely
Cornelis van der Lelylaan 1
3147 PB Maassluis
Nederland
Email: communications@lely.com

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.



— innovators in agriculture —

Voorwoord

Voor u ligt de scriptie “De invloed van automatisch voeren op de gezondheid van droogstaande koeien en de melkproductie tijdens de daaropvolgende lactatie.”. Deze scriptie is geschreven in het kader van de opleiding Dier en Veehouderij aan de Aeres hogeschool in Dronten.

Allereerst wil ik graag Lely International bedanken voor de mogelijkheid tot het uitvoeren van mijn afstudeeronderzoek. In het bijzonder wil ik Nathalie van den Berg bedanken voor de goede begeleiding tijdens dit onderzoek. Daarnaast wil ik alle Lely-collega's bedanken die mij hebben geholpen met het contact krijgen met klanten in zowel Nederland als Duitsland en de hulp bij het verkrijgen van de data.

Ook wil ik alle veehouders bedanken die de enquête ingevuld hebben. Hierdoor kon ik goed het verband leggen tussen de gegevens en de werkelijke situatie op het bedrijf.

Als laatste wil ik graag Henk Valk bedanken voor de begeleiding vanuit school. Met uw advies en kritische blik is deze scriptie mede tot stand gekomen.

Ik wens u veel leesplezier

Jolanda IJpema

07-04-2021

Dronten

Inhoudsopgave

Voorwoord	3
Samenvatting.....	6
Summary.....	7
1.Inleiding	8
2.Materiaal en methode	18
2.1. Materialen	18
2.1.1. Proefbedrijven.....	18
2.1.2 Proefperiode.....	19
2.2. Methode.....	19
2.2.1. Data verzameling	19
2.2.2 Waarnemingen	23
2.2.3 Dataverwerking en analyse.....	23
3. Resultaten.....	24
3.1. Algemene resultaten	24
3.2 Melkproductie.....	24
3.2.1. Melkproductie Vector bedrijven.....	24
3.2.2. Melkproductie niet-Vectorbedrijven	26
3.3. Krachtvoeropname in de Astronaut	27
3.3.1 Krachtvoeropname Vectorbedrijven	27
3.3.2 Correlatie Vectorbedrijven	28
3.3.3 Krachtvoeropname niet-Vectorbedrijven	29
3.4 Ruwvoeropname	32
3.4.1. Ruwvoeropname Vectorbedrijven	32
3.4.2. Ruwvoeropname niet-Vectorbedrijven.....	32
3.4.3. Samenstelling ruwvoer droogstand	33

3.5. Gezondheid & gewicht	34
3.5.1. Vectorbedrijven.....	34
3.5.2. Niet- Vector bedrijven.....	35
3.6. Melksamenstelling	36
3.6.1. Vectorbedrijven.....	36
3.6.2. Niet-Vector bedrijven.....	37
3.7. Ziekten en gezondheidsbehandelingen.....	39
4. Discussie	40
4.1. Proefperiode.....	40
4.2. Data-verzameling	40
4.3. Resultaten.....	41
4.3.1. Krachtvoeropname in de Astronaut.....	41
4.3.2. Ruwvoeropname	41
4.3.3. Gezondheid en gewicht.....	42
4.3.4. Melksamenstelling	42
4.3.5. Ziekten	43
5. Conclusie	44
6. Aanbevelingen	46
6.1. Aanbevelingen voor Lely	46
6.2. Vervolgonderzoek.....	46
6.3. Aanbevelingen voor melkveehouders	46
Literatuurlijst.....	47
Bijlage 1: Checklist schriftelijk rapporteren.....	50
Bijlage 2: Enquête niet-Vector bedrijven	51
Bijlage 3: Enquête Vectorbedrijven	54

Samenvatting

In Nederland wordt er gewerkt met meerdere voerstrategieën en voermethodes om koeien van het juiste rantsoen te voorzien. Naast voerstrategieën en voermethodes, spreekt men ook van verschillen in voersystemen. Een paar bekende voersystemen in Nederland zijn TMR (Total Mixed Ration), compact voeren en automatisch voeren. Het voeren met een voerrobot, automatisch voeren, stimuleert de koe om meerdere keren per dag kleine en verse hoeveelheden voer op te nemen. Het frequent voeren zou volgens onderzoek invloed hebben op de melkproductie, de voerefficiëntie en de gezondheid.

Het doel van dit onderzoek is om inzicht te verkrijgen naar de invloed van automatisch voeren in de droogstand op de melkproductie en gezondheid in de daaropvolgende lactatie. Hierbij is er ook gekeken naar de invloed van automatisch voeren op de melksamenstelling.

Bij twaalf melkveebedrijven in Nederland en Duitsland zijn in de periode van 1 april 2020 tot en met 1 september 2020 gegevens verzameld over de melkproductie, de voeropname en de gezondheid van koeien. Hierbij zijn de bedrijven onderverdeeld in bedrijven met een conventionele voermethode of bedrijven met een automatische voermethode. In een enquête is er per bedrijf gevraagd naar de samenstelling van het rantsoen, de voermethode en andere bedrijfsgegevens.

Uit de analyse komt naar voren dat bij de bedrijven die een automatische voermethode toepassen, de piekproductie ruim vier liter hoger is en vier dagen eerder wordt bereikt. Daarnaast zijn er verschillen te zien tussen de gewichtsafname bij een conventionele voermethode en een automatische voermethode. De gezondheid lijkt negatief beïnvloed te worden bij een automatische voermethode. Ook is er gekeken naar de invloed van automatisch voeren op het vet-, eiwit- en lactosepercentage in de melk. Bij de bedrijven met een automatische voermethode bleek dat het gemiddelde lactosepercentage stijgt met 0,21%.

De gezondheidsresultaten lijken niet geheel betrouwbaar te zijn geweest in dit onderzoek. De kengetallen omtrent de gezondheid worden grotendeels zelf ingevoerd door de veehouder. Het verschilt per bedrijf hoe secuur de gezondheidskengetallen worden ingevoerd, dit zorgt voor een onbetrouwbaar beeld.

Om veehouders beter te kunnen ondersteunen bij het optimaliseren van de gezondheid van de veestapel wordt voor Lely aanbevolen om een gezondheidsoverzicht te maken. Op deze manier kan de veehouder makkelijk zien welke gezondheidsproblemen er het meeste voorkomen en hierop inspelen. Voor bedrijven die conventioneel voeren kan dit onderzoek inzicht geven in de invloed van het droogstandsrantsoen op de piekproductie en de gezondheid na afkalven.

Summary

In the Netherlands, several feeding strategies and feeding methods are used to provide cows with the correct ration. In addition to feeding strategies and feeding methods, there are also differences in feeding systems. A few well-known feeding systems in the Netherlands are TMR (Total Mixed Ration), compact feeding and automatic feeding. Feeding with a feeding robot, automatic feeding, stimulates the cow to take in small and fresh amounts of feed several times a day. Frequent feeding has an impact on milk production, feed efficiency and health, according to research.

The aim of this research is to gain insight into the influence of automatic feeding in the dry period on the milk production and health in the subsequent lactation. The influence of automatic feeding on the milk composition was also examined.

In the period from April 1, 2020 to September 1, 2020, twelve dairy farms in the Netherlands and Germany collected data on milk production, feed intake and cow health. The companies are divided into companies with a conventional feeding method or companies with an automatic feeding method. In a survey, each company was asked about the composition of the ration, the feeding method and other company data.

The analysis shows that at the companies that use an automatic feeding method, the peak production is more than four liters higher and is reached four days earlier. In addition, differences can be seen between the weight reduction with a conventional feeding method and an automatic feeding method. The health of the cows after calving seems to be adversely affected by an automatic feeding method. This research also looked at the influence of automatic feeding on the fat, protein and lactose percentage in the milk. At the farms with an automatic feeding method it was found that the average lactose percentage increased by 0.21%.

The health results do not appear to have been completely reliable in this study. The health indicators are largely entered by the farmer himself. It differs per company how accurately the health indicators are entered, which results in an unreliable picture.

In order to better support livestock farmers in optimizing the health of their herd, it is recommended for Lely to make a health overview. In this way, the farmer can easily see which health problems are most common and respond to them. For companies that feed conventionally, this research can provide insight into the influence of the dry period ration on peak production and health after calving.

1. Inleiding

De Nederlandse melkveehouderij kende in 2019 ongeveer 16.000 melkveebedrijven met een totaal aantal 1,57 miljoen koeien. Gezamenlijk produceren deze koeien gemiddeld 13,8 miljard kilogram melk (Rabobank, 2019). Duurzaamheid, diergezondheid en dierwelzijn zijn begrippen die in de melkveesector steeds vaker voorkomen en meespelen bij een gezond melkveebedrijf. Zuivelondernemingen en melkveehouders, ook wel de Duurzame Zuivelketen genoemd, streven gezamenlijk naar een sector die toekomstbestendig en verantwoord is en daarmee een positief beeld naar buiten brengt voor de consument (Duurzame zuivelketen, 2020). Één van de doelstellingen van de duurzame zuivelketen is om te streven naar continue verbetering van diergezondheid en dierwelzijn. Hierbij is het belangrijk dat een kalf zo goed mogelijk opstart en een koe een zo lang mogelijke levensduur realiseert. Een juist rantsoen is hierbij belangrijk om een koe te voorzien in haar behoeften en de gezondheid op peil te houden.

In Nederland wordt er gewerkt met meerdere voerstrategieën en voermethodes om koeien van het juiste rantsoen te voorzien (Hollander et al., 2005). Een voerstrategie is hoe het rantsoen op de behoefte van de koe is aangepast en de voermethode is de wijze waarop het voer aan de koe aangeboden wordt. Naast voerstrategieën en voermethodes, spreekt men ook van verschillen in voersystemen. (Bargo et al., 2002) Een paar bekende voersystemen in Nederland zijn TMR (Total Mixed Ration), compact voeren en automatisch voeren. Een TMR-rantsoen is een gemengd rantsoen, aangevuld met krachtvoer, dat na het mengen in de voermengwagen één rantsoen is geworden. In Nederland wordt dit vaak gebruikt in de vorm van PMR, wat staat voor Partial Mixed Ration. Dit houdt in dat het basisrantsoen wordt gemengd en het krachtvoer apart wordt gevoerd in een krachtvoerstation of robot. Compact voeren (Fish & De Vries, 2012) berust op het toevoegen van water om zo het droge stof percentage terug te brengen in een te droge kuil. Daarnaast het verkleinen van voerdeeltjes, hiermee worden de voerdeeltjes beschikbaar gemaakt voor de pensbacteriën. Het automatisch voeren gaat vaak gepaard met het voeren naar behoefte waarmee voor elke groep koeien een ander rantsoen samengesteld kan worden. Daarnaast berust het automatisch voeren op het voeren van kleine porties, wat een mogelijk effect kan hebben op de voeropname.

Het voeren met een voerrobot, automatisch voeren, stimuleert de koe om meerdere keren per dag kleine en verse hoeveelheden voer op te nemen. Een onderzoek van Bisaglia (Bisaglia,

2012) heeft aangetoond dat het voeren van meerdere porties per dag resulteert in een hogere voerefficiëntie, een hogere melkproductie en een stimulatie van de activiteit van de koe. Daarnaast heeft een onderzoek van Bava, (Bava et al., 2012) aangetoond dat het frequent voeren naar behoefte een positieve invloed heeft op de gezondheid. Met de komst van de Lely Vector kunnen melkveehouders meer inzicht krijgen in de voeropname en kunnen rantsoenen per groep dieren worden aangepast naar de krachtvoerbehoefte.

De hoeveelheid droge stof wat een koe opneemt heeft invloed op de gezondheid en de melkproductie (Boomen, 2010). De samenstelling van een rantsoen kan verschillen per bedrijf, maar ook per lactatiestadium van de koe. Tijdens de droogstand is het bijvoorbeeld belangrijk dat het rantsoen aansluit op de veranderende behoeftes van de koe. Zo heeft de koe aan het begin van de droogstand bijvoorbeeld minder energie nodig dan aan het einde van de droogstand. Aan het einde van de droogstand hebben koeien namelijk de energie vooral nodig voor de groei van het kalf (Wathes et al., 2007).

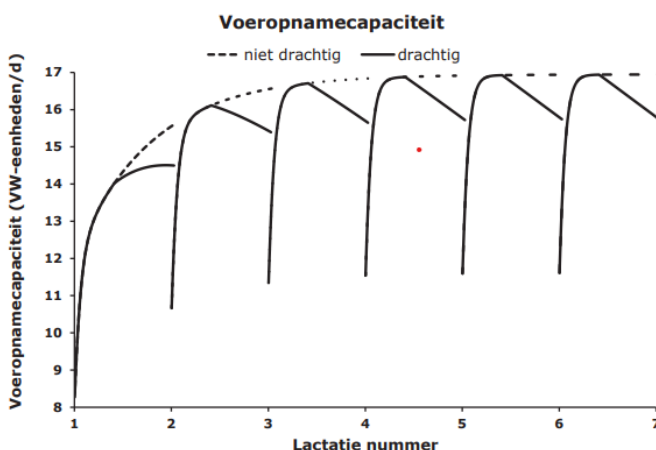
Het rantsoen en de voermethode is dus erg belangrijk voor de prestaties van de koe. De droogstand is daarbij een kritische periode, die effect kan hebben op de daaropvolgende lactatie. Voordat de hoofdvraag van dit onderzoek wordt opgesteld, is eerst een literatuurstudie gedaan om na te gaan wat er in de literatuur al bekend is over de transitie periode met betrekking tot de voeropname/voermethode (wel of niet automatisch voeren) tijdens de droogstand. Daarnaast is er informatie gezocht over de piekproductie en gezondheid tijdens de daaropvolgende lactatie bij wel of niet automatisch voeren.

Droge stof opname tijdens de droogstand

De hoeveelheid ruwvoer dat een koe tijdens de droogstand opneemt is van belang voor een goede opstart in de nieuwe lactatie, dit wordt uitgedrukt in de droge stof opname (Rotz et al., 1999). In de lactatie neemt een koe gemiddeld 20 kg droge stof per dag op. In de droogstand halveert deze opname en is er daarnaast een dip van 15% te zien tijdens het afkalven. (Remmelink, 2020) De afname van de droge stof opname wordt toegeschreven aan de ruimte die het kalf inneemt in de buik van de koe tijdens de dracht. Hierdoor neemt het maag-darm volume af en is er minder ruimte voor het ruwvoer. Om de daling in de droge stof opname te voorkomen is de voermethode in de droogstand een belangrijk thema. In het onderzoek van Bisaglia (Bisaglia, 2012) is een automatische voermethode vergeleken met een conventionele voermethode en hieruit bleek dat bij frequenter voeren er een hogere droge stof opname was. Deze hoge droge stof opname is juist belangrijk in de droogstand om een dip tijdens het afkalven zoveel mogelijk te kunnen voorkomen.

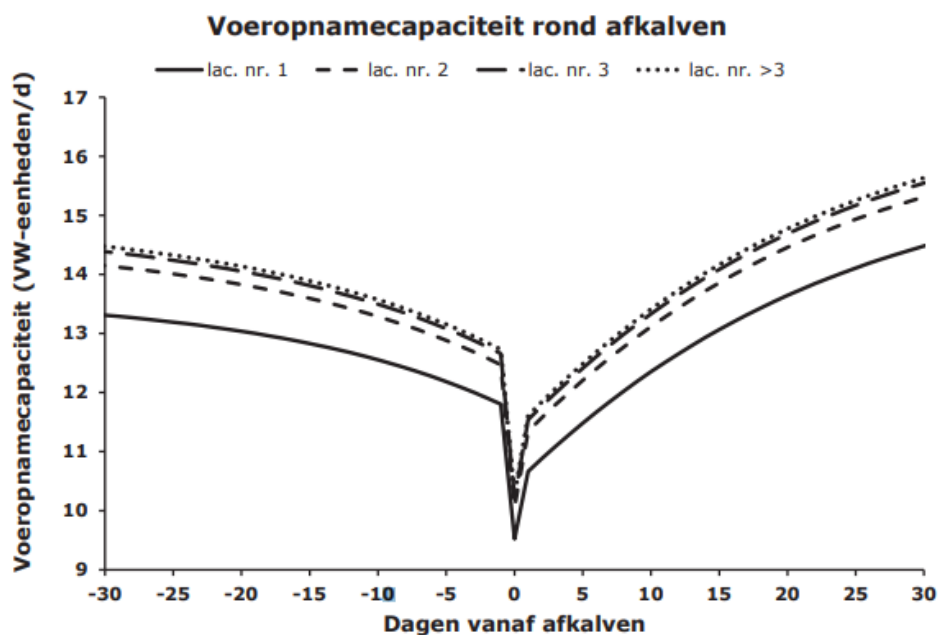
Een onderzoek van de Wageningen Universiteit (Zom, 2014) heeft gekeken naar hoe de droge stof opname van droogstaande melkkoeien te voorspellen is, en wat voor invloed dit heeft op het optreden van metabole stoornissen (stofwisselingsziekten) rondom het afkalven.

Zom spreekt in het onderzoek over verschillende factoren die van invloed kunnen zijn op de voeropnamecapaciteit, namelijk in welke lactatie de koe zit, of de koe drachtig is of niet en de leeftijd. De verschillende invloeden van deze factoren is tevens te zien in figuur 1. In figuur 1 is te zien dat de voeropnamecapaciteit is hoger wordt, naarmate de koe in een hogere lactatienummer zit.



Figuur 1: Voeropnamecapaciteit per verschillende lactatiestadia (Zom, 2014)

In de resultaten van het onderzoek, zie figuur 2 en tabel 1, is te zien dat rond 60 tot 30 dagen voor het afkalven de voeropnamecapaciteit van de koe een daling laat zien. Deze daling in voeropnamecapaciteit wordt bevestigd door een onderzoek van Bertics (Bertics et al., 1992). Bertics schrijft in het onderzoek dat naast de geleidelijke daling die te zien is in de 60 tot 30 dagen voor afkalven, de voeropname bijna wegvalt in de laatste vijf tot zeven dagen voor het afkalven.



Figuur 2: Voeropnamecapaciteit rondom het afkalven (Zom,2014)

Tabel 1: Voeropnamecapaciteit VW/dag (Zom,2014)

Lactatienummer	1	2	3	>3
Droogstands fase				
60 tot 30 dagen voor afkalven	13.5	14.4	14.7	14.8
30 tot 23 dagen voor afkalven	13.2	14.0	14.3	14.4
22 tot 16 dagen voor afkalven	13.0	13.8	14.0	14.1
15 tot 9 dagen voor afkalven	12.7	13.4	13.6	13.7
8 tot 2 dagen voor afkalven	12.2	12.9	13.1	13.1
1 dag voor afkalven	11.8	12.5	12.7	12.7
Dag van afkalven	9.5	10.1	10.2	10.3

Droge stof opname vs productie

De hoeveelheid voeropname van de koe wordt bepaald door de energiebehoefte die nodig is voor het onderhouden van het lichaam en het produceren van melk. In een ander onderzoek van Zom (Zom, 2002), wordt er een voorspelling gedaan aan de hand van Koemodel 2002 (rantsoenberekeningsprogramma) naar de voeropname in relatie met de productie.

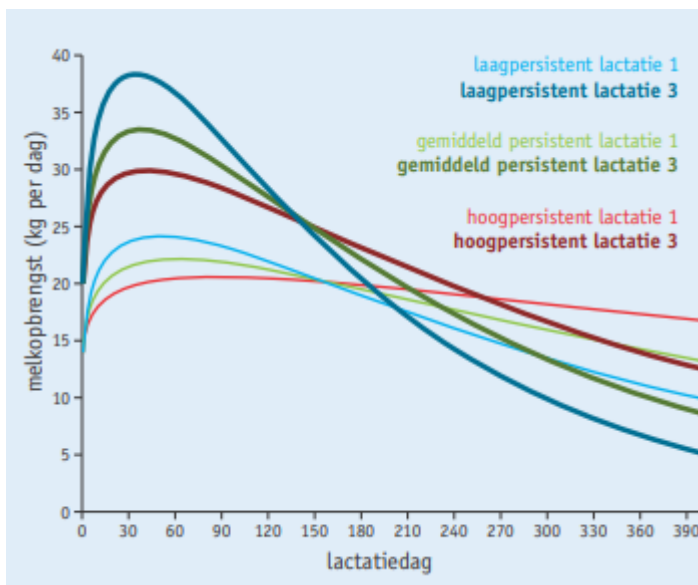
Tabel 2: Droge stof opname, melkproductie en gewicht (Zom, 2002)

	Gemiddeld
Melkgift (kg)	29,9
Vetgehalte (%)	4,33
Vetproductie (g)	1275
Eiwitgehalte (%)	3,46
Eiwitproductie (g)	1019
Dagen in lactatie	115
Lactatienummer	2,04
Dagen drachtig	26
Totale drogestofopname (kg ds)	20,7
Krachtvoeropname (kg ds)	7,8
Krachtvoeraandeel (%)	37,7
Gewicht (kg)	593

In tabel 2 is te zien dat bij een gemiddelde droge stof opname van 20,7 kg per koe per dag, er een gemiddelde melkproductie wordt gerealiseerd van ongeveer 30 liter per dag. Hierbij is het gemiddelde gewicht van de koeien uit het onderzoek 593 kilo. Het onderzoek laat zien dat de toename in de voeropname langzamer opstart dan de toename van de melkgift. De piekproductie wordt hierdoor eerder bereikt dan de voeropname piek. Uit het onderzoek van Bisaglia (Bisaglia, 2012) bleek dat er bij de bedrijven die automatisch voeren er een hogere voerefficiëntie was, dit geeft aan dat hoeveel kg melk er geproduceerd wordt van één kg droge stof in het voer. Het automatisch voeren heeft hiermee dus invloed op de droge stof opname en uiteindelijk op hoeveel melk een koe geeft.

Piekproductie en persistentie

De piekproductie is de hoogste gemeten productie in de lactatie na de droogstand. Vaak wordt deze bereikt tussen de 30 en 60 dagen. Wanneer een piekproductie laat in de lactatie voorkomt, zegt dit iets over het rantsoen dat is verstrekt in de droogstand en/of de gebruikte voermethode. In een onderzoek van Dekkers (Dekkers et al., 1998) schrijft Dekkers dat bij een voeropnamecapaciteit daling van 5% tijdens de droogstand, dit resulteert in een lagere piekproductie en persistentie in de daaropvolgende lactatie. De persistentie is het vermogen van melkkoeien om de productie vast te houden na de piekproductie, zie figuur 3. In het onderzoek van Dekkers kwam daarbij duidelijk naar voren dat de gebruikte voermethode invloed heeft op de mate van persistentie en wanneer de piekproductie wordt bereikt.



Figuur 3: Piekproductie bij hoog/laag persistentie koeien uit verschillende lactaties (Dekkers et al., 1998)

Automatisch voeren

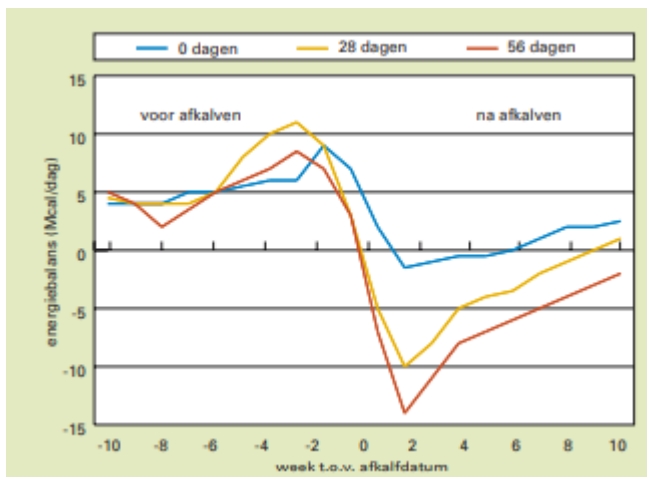
Uit de onderzoeken van Bertics (Bertics et al., 1992) en Zom (Zom, 2002) blijkt dat de voeropname daalt aan het einde van de droogstand en dat in de nieuwe lactatie de droge stof opname langzaam op gang komt. Zom schrijft in het onderzoek dat de piekproductie eerder bereikt wordt dan de maximale voeropname. Tijdens deze onderzoeken is er gevoerd middels een conventioneel voersysteem (TMR) en is er niet bekend hoe de koeien zouden reageren wanneer het voer automatisch verstrekt wordt. De verwachting is dat met automatisch voeren de gewenste droge stof opname eerder wordt bereikt doordat voer frequenter aangeboden wordt. Om de invloed van het automatisch voeren te achterhalen, heeft Lely hier onderzoek naar gedaan. (Lely, 2018) In een onderzoek van Lely zijn 59 bedrijven wereldwijd gebruikt die minstens één jaar automatisch voerden met de Lely Vector. Uit dit onderzoek blijkt dat in 60% van de bedrijven die automatisch voeren, er een stijging van de melkproductie is te zien van minimaal 0,1 liter tot maximaal 6,0 liter. Gemiddeld steeg de productie over deze bedrijven met 0,6 liter (Lely, 2019). Bij het automatisch voeren in de droogstand verwacht Lely dat de droge stof opname van droogstaande koeien hoger is dan bij bedrijven die conventioneel voeren. Naast de melkproductie heeft Lely ook gekeken naar de voerefficiëntie, dit is de hoeveelheid meetmelk gedeeld door de hoeveelheid voeropname. In dit onderzoek zijn bedrijf met en zonder automatisch voersysteem met elkaar vergeleken en was er een stijging van de voerefficiëntie te zien van +0,07. Een oud onderzoek van de Wageningen Universiteit (Ipema et al., 1988) laat ook de verschillen zien tussen de melkproductie bij traditioneel en automatisch voeren. De resultaten van dit onderzoek zijn te zien in tabel 3. In tabel 3 is te zien dat koeien bij automatisch voeren 0,5 kg droge stof per dag meer opnemen en dat de melkproductie 0,4 liter per dag hoger is. Daarnaast heeft automatisch voeren effect op de gehalten in de melk, hier is een stijging te zien van 35 g vet en eiwit per koe per dag (Ipema et al., 1988). De bron Bisaglia (Bisaglia, 2012) laat daarnaast ook zien dat de voerefficiëntie bij automatisch voeren hoger ligt en hierdoor de melkproductie hoger is.

Tabel 3: Voeropname per koe/dag bij automatisch voeren en traditioneel voeren (Ipema et al., 1988)

	Feeding system		
	automatic	traditional	difference
Feed intake (/cow/day)			
- forage (kg dry matter)	14.3	14.0	+ 0.3
- concentrates (kg dry matter)	6.9	6.7	+ 0.2
- total (kg dry matter)	21.2	20.7	+ 0.5
Yield			
- milk (kg/cow/day)	28.2	27.8	+ 0.4
- fat and protein (%)	8.07	8.08	- 0.01
- fat and protein (g/cow/day)	2251	2216	+35

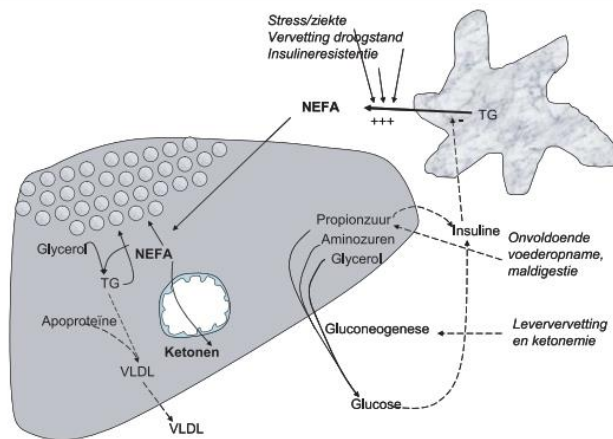
Negatieve energiebalans

Aan het begin van een nieuwe lactatie zijn er verschillende veranderingen voor de koe, bijvoorbeeld het afkalven, het rantsoen of de start van de melkproductie. Door deze veranderingen daalt de voeropname van de koe (Bosseart et al., 2008). Voor de melkproductie is juist energie nodig waardoor er een energietekort ontstaat, een negatieve energiebalans, zie figuur 4. Tijdens de negatieve energiebalans spreekt de koe haar lichaamsreserves aan om te kunnen voldoen aan de energie- en eiwitbehoefte (Zom, 2009). Het automatisch voeren zou hier wellicht een positieve invloed op kunnen hebben doordat de koe in de droogstand volgens Lely (Lely, 2020) een hogere droge stof opname heeft bij automatisch voeren.



Figuur 4: Energiebalans rondom het afkalven (Van Kneegsel, 2006)

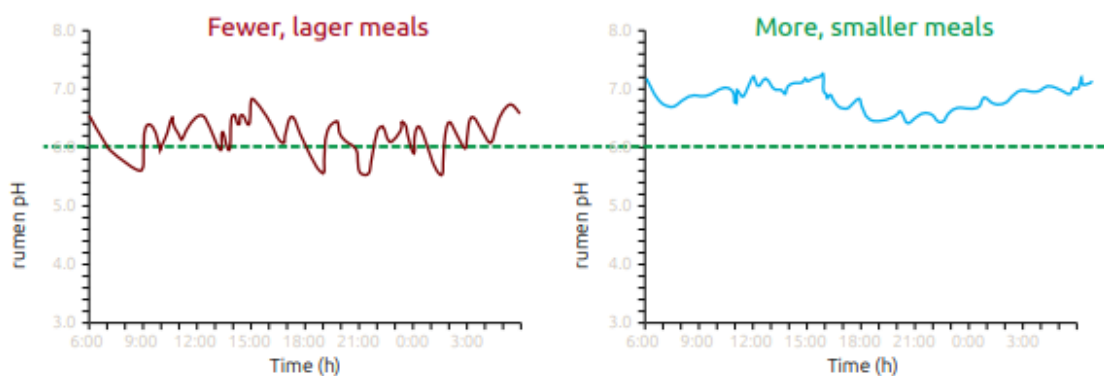
Als gevolg van een negatieve energiebalans kunnen bijvoorbeeld slepende melkziekte en leververvetting ontstaan. Bij slepende melkziekte (Ketose) spreekt de koe lichaamsreserves aan waarbij afvalstoffen ontstaan. In de pens worden koolhydraten omgezet naar vluchtige vetzuren. Deze vluchtige vetzuren leveren tot wel 70% van de energiebehoefte van de koe en zijn daarmee belangrijk voor een goede opstart na de droogstand (Velthuis, 1998). Bij leververvetting gaat de koe te veel lichaamsvet mobiliseren en gebruiken als energiebron (Meesters, 2013) (Bossaert et al., 2008). Hierbij komt er een overschot aan triglyceriden vrij, welke opgeslagen worden in de levercellen. Hierdoor ontstaat de leververvetting. In figuur 5 is een schets te zien van wat er in de lever gebeurt bij leververvetting. De vetbolletjes aan de bovenkant van de lever laten de leververvetting zien. De onderbrekende lijn geeft een daling weer van glucose en insuline (Bossaert et al., 2008).



Figuur 5: Overzicht leververvetting (Bossaert et al., 2008)

Pens gezondheid in relatie tot voermethode

Het voeren van kleine hoeveelheden meerdere keren per dag heeft volgens Lely (Lely, 2018) invloed op de gezondheid van de pens. Wanneer koeien vaker per dag een kleine hoeveelheid vers voer ter beschikking hebben, zal de koe vaker naar het voerhek gaan om te vreten. Op deze manier wordt er meer voer opgenomen en wordt ook de herkauwactiviteit verhoogd. Tijdens het herkauwen maakt de koe speeksel aan, dit zorgt voor buffer in de pens (De Vries et al., 2008). Figuur 6 laat het verschil in pH van de pens zien, wanneer er meerdere kleine hoeveelheden per dag gevoerd worden ten opzichte van het voeren van een grotere portie in één keer. In de figuur is te zien dat bij het voeren van een grote portie en één keer per dag een gemiddelde pens pH oplevert van zes. Bij het voeren van meerdere kleinere porties per dag is te zien dat de pens pH hoger ligt en minder schommelingen maakt. De constantere pH bij kleinere en meerdere porties per dag zorgt voor een betere pens gezondheid en pensefficiëntie, aldus de Vries.



Effect of number of meals on rumen pH (deVries, 2008).

Figuur 6: Pens pH bij kleine en meerdere hoeveelheden en één grote hoeveelheid voer per dag

In de literatuur is bekend dat automatisch voeren in de lactatie invloed heeft op de melkproductie en gezondheid van de koe. Wat nog niet bekend is over automatisch voeren, is of het automatisch voeren tijdens de droogstand ook invloed heeft op de opstart van de koe in de nieuwe lactatie. De verwachting is, is dat bij automatisch voeren een droge koe meer voer tot beschikking heeft wat vers en frequent beschikbaar is. Hierbij is de verwachting dat de koe een hogere droge stof opname heeft en dat dit van invloed is op de melkproductie en de gezondheid.

De doelstelling van dit onderzoek is daarom om inzicht te verkrijgen naar de invloed van automatisch voeren tijdens de droogstand op de productie en de gezondheid van de koe. Door hier onderzoek naar te doen kan Lely melkveehouders nog gericht begeleiden en adviseren met betrekking tot het voeren van koeien en het behouden van de gewenste productie en gezondheidsresultaten. Om dit doel te behalen zijn de volgende hoofd- en deelvragen opgesteld.

Hoofdvraag:

Wat is de invloed van automatisch voeren in de droogstand op de gezondheid van droogstaande koeien na afkalven en de melkproductie tijdens de daaropvolgende lactatie?

Om bovenstaande hoofdvraag te kunnen beantwoorden zijn de volgende deelvragen opgesteld:

1. Wat is de invloed tussen conventioneel voeren of automatisch voeren tijdens de droogstand op de melkproductie in de eerste 60 dagen?
2. Wat is de invloed van conventioneel voeren of automatisch voeren op de melksamenstelling?
3. Wat is de invloed van frequenter voeren op de gezondheid van droge koeien?

2. Materiaal en methode

In dit hoofdstuk zijn de materialen en de methode voor dit onderzoek besproken.

2.1. Materialen

2.1.1. Proefbedrijven

Voor dit onderzoek is gebruik gemaakt van twaalf melkveebedrijven binnen Europa. Daarbij zijn de bedrijven zo gelijkwaardig mogelijk aan elkaar zodat er een vergelijking gemaakt kan worden. Binnen dit onderzoek is onderscheidt gemaakt tussen bedrijven met de Lely Vector (automatisch voersysteem) en zonder Lely Vector, in combinatie met de Lely Astronaut (melkrobot). Van de twaalf deelnemende bedrijven werd op zes bedrijven gevoerd met de Lely Vector. Op de overige bedrijven werd er niet met de Lely Vector gevoerd. Alle gegevens van de twaalf deelnemende bedrijven zijn verstrekt door de beschikbare data of door een enquête. De gegevens over deze bedrijven zijn verstrekt door de beschikbare data of door een enquête. Deze enquête is toegevoegd in bijlage 1 en 2. De bedrijven die mee hebben gedaan voldeden aan de volgende punten:

- Het bedrijf melkt de koeien met een Lely Astronaut met weegvloer
- De koeien worden óf gevoerd met de Lely Vector, óf gevoerd middels een traditioneel voermengwagensysteem
- De bedrijfsgrootte varieert binnen de 60 koeien tot 240 koeien (1 tot 4 melkrobots)
- Het koeienras dat voorkomt op het bedrijf bestaat van 75% tot 100% uit Holstein
- Het aantal gevoerde porties per dag of per week is bekend bij de veehouder
- Het gevoerde droogstandsrantsoen is constant en is in de proefperiode niet of nauwelijks veranderd.
- De veehouder heeft de enquête over de bedrijfskenmerken ingevuld
- De veehouder heeft toestemming gegeven voor het gebruik van zijn bedrijfsgegevens

Wanneer een bedrijf aan minimaal vijf criteria voldeed, is er gekeken naar specifieke criteria van een groep droge koeien die vervolgens 60 dagen lang gevolgd worden. Deze groep voldeed aan de volgende punten:

- De groep koeien verkeerde in lactatie 2 of hoger.
- De gemiddelde melkgift van de groep koeien is 25-35 liter
- Het gemiddelde gewicht van de koeien is ongeveer 600-700 kilo
- De gemiddelde BodyConditionScore (BCS) van de koeien is 3
- De gemiddelde DS opname per dag per koe is 14 tot 21 kg

2.1.2 Proefperiode

De periode waarin informatie is verzameld is tussen 1 april en 1 september 2020. Binnen deze proefperiode is er gekeken naar welke koeien binnen de bedrijven heeft afgekalfd. Vervolgens is deze groep koeien vanaf het moment van afkalven 60 dagen lang gevolgd. In deze periode is er data verzameld met betrekking tot: melkproductie, voeropname, gewicht, kans op ziekte en krachtvoeropname in de Astronaut.

2.2. Methode

2.2.1. Data verzameling

Om een indruk te krijgen welke bedrijven aan de onderzoek criteria uit paragraaf 2.1 voldoen, is er gebruik gemaakt van het klanten datasysteem van Lely. Alle bedrijven die (grotendeels) aan de criteria voldeden zijn benaderd via hun vaste Lely Center voor goedkeuring van deelname aan dit onderzoek. Vervolgens is er een enquête gehouden bij de veehouders om een indruk te krijgen van de rantsoensamenstelling, de droge stof opname van de koeien, welke voerstrategie er wordt toegepast en verdere aanvullende gegevens. In 2020 heeft Nederland te maken met de Corona-crisis. Doordat het niet mogelijk was om veehouders te bezoeken, is de data op afstand verzameld. Dit is gedaan met het programma Teamviewer waarmee er live in de computer meegekeken kon worden naar de data.

Nadat de selectie tussen de koeien is gedaan, is per bedrijf de benodigde data uit het managementprogramma van Lely gehaald, genaamd T4C (Time for Cows). Zo zijn data omtrent het rantsoen, de melkproductie, de voeropname en de gezondheid uit dit programma gehaald en geëxporteerd naar Excel. Een voorbeeld van deze datagegevens zijn weergegeven in tabel 4. Ook na het verkrijgen van de data via T4C kan er nog een selectie worden gedaan wanneer blijkt dat koeien niet volledig bij de criteria van paragraaf 2.1.1 passen. Deze koeien worden dan verwijderd of uitgeschakeld op de dataset.

Tabel 4: Datagegevens uit T4C

Gegevens	Omschrijving
Datum	
Locatie	Locatie van het bedrijf
Aantal dieren	Aantal dieren op die locatie
Aantal keer gevoerd	Aantal keer dat de dieren gevoerd zijn per dag
Totaal gevoerd	De totale hoeveelheid voer die gevoerd is op die dag.
Gevoerd per koe (kg ds)	Gevoerde hoeveelheid kg droge stof uit ruwvoer Gevoerde hoeveelheid kg droge stof uit krachtvoer
Dagproductie	De gemiddelde dagproductie van deze koppel koeien
Sick chance (%)	De kans dat een koe last krijgt van gezondheidsproblemen, berekend via het Lely systeem.
Lactatienummer	Welke lactatie de koe zich in bevindt
Rantsoensamenstelling	Hoe het rantsoen eruit ziet per groep dieren Hoeveel groepen droge koeien zijn er? (Far-off, close-up) Hoeveel rantsoenen worden er gevoerd per groep. Extra toevoegingen?
Gewicht	Het individuele gewicht van deze koppel koeien

Rantsoensamenstelling

Per Vector bedrijf is er gekeken naar welk rantsoen er gevoerd wordt aan de groep droogstaande koeien. De hoeveelheden per rantsoensoort kunnen middels T4C bepaald worden inclusief de kilogrammen per koe. Een voorbeeld van hoe de data in T4C eruitziet, met betrekking tot de rantsoensamenstelling van droge koeien, is te zien in figuur 7. In tabel 5 is een voorbeeld overzicht te zien van de voedingsdata per koe, met daarbij de dagproductie.

Ration name

Step 1: Load at fixed order

	Dry Matter (%)	Pound per cow	Pound dm per cow
☒ Straw	89.62%	11.46	10.27
☒			

Step 2: Load random

	Dry Matter (%)	Pound per cow	Pound dm per cow
☒ Hay	87.27%	4.41	3.849
☒ Corn Silage	43.00%	13.98	6.011
☒ Water	1.00%	15.43	0.154
☒			

Figuur 7: Data Vector rantsoensamenstelling van droge koeien in T4C

Tabel 5: Voeranalyse vector

Date	Location	Nr. animals	Nr. times fed	Total fed (lb product)						Fed per cow (lb) - Total	Fed per cow (lb) - Total	Rumination minutes	Feed cost - Total	Feed cost per 100 lb milk - Total	Day production/cow (lb)	Feed efficiency
				Total	Roughage	Minerals	Water	Concentrate Vector	Concentrate Astronaut/Cosmix							
01/12/2020	Milking Group	165	20	22011	15379	218.2	2073.6	2883.1	1457	70.5	133.4	426	1301.79	52.74	72.7	1.03
01/21/2020	Milking Group	164	14	15442	10633	145.5	1261.1	1996.1	1407	50.1	94.2	440	946.16	36.96	75.9	1.51
01/16/2020	Milking Group	167	13	16211	10982	159.5	1516.7	2107.8	1445	52.3	97.1	468	998.84	37.65	77.2	1.47
01/22/2020	Milking Group	164	14	16013	10944	148.0	1396.8	2019.5	1504	51.7	97.6	470	973.91	37.32	77.3	1.50
01/24/2020	Milking Group	163	15	17759	12256	166.9	1589.8	2298.3	1448	57.1	109.0	461	1064.07	41.00	77.4	1.36

Melkproductie

Voor de analyse van de melkproductie van verse koeien is er in T4C gebruik gemaakt van het overzicht 'Milking herd overview'. Een voorbeeld hiervan is te zien in tabel 6. Hierin zijn meerdere factoren omtrent het melken te zien en kunnen verschillende lactaties worden vergeleken. Naast de gemiddelde melkproductie per dag wordt ook gekeken wanneer de piekproductie plaatsvindt.

Tabel 6: Milking Overview

Herd Name	Date ▼ !	Lactation Days	Nr of Cows	Milk Production	Day Production	Milkings	Refusals	Failures	Milk Separated	Fat indication	Protein indication	Lactose indication
				14463.3	84.5	2.7	0.8	0.1	209.7	4.07	3.05	
				2805879.4	16400.1				40472.4			
Holmdale Farms Limited-Herd	01/24/2020	175	163	12614.0	77.4	2.9	1.3	0.1	38.6	4.16	2.92	5.90
Holmdale Farms Limited-Herd	01/23/2020	175	164	13043.7	79.5	2.9	1.4	0.1	60.4	4.22	2.92	5.91
Holmdale Farms Limited-Herd	01/22/2020	174	164	12684.5	77.3	2.8	1.5	0.1	37.5	4.13	2.94	5.91
Holmdale Farms Limited-Herd	01/21/2020	171	164	12444.7	75.9	2.6	0.9	0.1	26.7	4.09	2.95	5.90
Holmdale Farms Limited-Herd	01/20/2020	172	167	13260.8	79.4	2.8	1.1	0.1	124.6	4.14	2.94	5.90
Holmdale Farms Limited-Herd	01/19/2020	172	166	12996.3	78.3	2.9	1.4	0.1	173.9	4.17	2.94	5.91

Gewicht

Ook het lichaamsgewicht is gemeten in de Lely Astronaut. Hiervan is een data-analyse aanwezig in T4C. Een voorbeeld hiervan is te zien in tabel 7. In deze tabel staat het gewicht in pounds, voor de geanalyseerde bedrijven van dit onderzoek is er gemeten in kilogrammen.

Tabel 7: Gewicht analyse in T4C

☐	Animal Number	Robot	Weight Attention	Lactation days	Date Time	Weight	Weight Avg.	Weight Avg. Dev.	Day Production
AVG									15.8
SUM									12847.0
☐	1088	103		637	01/24/20 08:52 PM	2229	2209	20	61.3
☐	1316	101		474	11/25/19 03:28 PM	2077	2030	46	
☐	1224	103		208	01/24/20 02:37 PM	1991	2026	-35	55.3
☐	1205	103		195	01/24/20 11:23 PM	1973	1986	-13	53.6
☐	1221	103		408	12/30/19 02:02 AM	1931	1940	-9	
☐	877	103		200	01/24/20 07:10 PM	1944	1933	11	68.3

Gezondheid

Voor de gezondheid van de groep droge koeien, is er een selectie gedaan in T4C. T4C laat een algemene gezondheidsscore zien, verdeeld over meerdere behandelingen. In dit onderzoek is er gekeken naar de algemene gezondheidsscore van droge koeien die opstarten in de 2e en 3^e lactatie. Een voorbeeld van de data-analyse vanuit T4C is te zien in tabel 8.

Tabel 8: Algemene gezondheidsanalyse in T4C

Period ▼ !	Lactation	Treatment total	Treatment - Foot and leg	Treatment - Mastitis	Treatment - Metabolic diseases	Treatment - Other	Treatment - Preventive	Treatment - Reproduction disorders
2020- 1	1	27	4	0	0	6	11	6
2020- 1	2	13	0	1	0	5	4	3
2020- 1	3+	19	4	3	0	5	4	3
2020- 1	Total	59	8	4	0	16	19	12
2019-12	1	22	12	0	0	0	6	4
2019-12	2	9	4	0	0	0	2	3
2019-12	3+	21	2	4	4	0	7	4
2019-12	Total	51	18	4	4	0	15	10
2019-11	1	19	5	0	3	1	7	3
2019-11	2	6	0	0	2	0	2	2
2019-11	3+	24	4	10	6	1	3	0
2019-11	Total	49	9	10	11	2	12	5

2.2.2 Waarnemingen

Van alle verzamelde data gaat uiteindelijk gekeken worden naar de volgende schaalvariabelen:

- lactatiedagen 0 – 60 dagen
- melkproductie per koe per dag
- gewicht per koe per dag
- sick chance per koe per dag
- voeropname per koe per dag (bij Vectorbedrijven)

2.2.3 Dataverwerking en analyse

Alle gegevens die zijn verstrekt door middel van het managementprogramma T4C en de veehouder zelf worden omgezet in een Excel tabel. Per bedrijf is er een apart Excel bestand gemaakt waarbij elk tabblad andere bedrijfsspecifieke data weergeeft. Daarnaast is er een algemeen Excel bestand van alle bedrijven waarin de verschillen tussen de bedrijven te zien is.

SPSS - statistiekprogramma

Wanneer alle tabbladen compleet zijn ingevuld met de bedrijfs- en koe gegevens, worden de bestanden samengevoegd in twee grote Excel datasets. Één dataset met alle gegevens van Vectorbedrijven en één dataset met alle gegevens van de conventionele bedrijven. Met behulp van het statistiekprogramma SPSS is er vervolgens gefilterd op verschillende kenmerken, bijvoorbeeld de melkproductie, het gewicht of de gezondheid. In elke kenmerkenanalyse wordt er gebruik gemaakt van een significantieniveau van $p < 0,05$. Dit houdt in dat bij een p waarde kleiner dan 0,05, er een significant verschil is aangetoond. Uiteindelijk is er een vergelijking gemaakt tussen de Vectorbedrijven en de conventionele bedrijven en is er een antwoord gegeven worden op de hoofdvraag.

3. Resultaten

3.1. Algemene resultaten

Voor dit onderzoek zijn gegevens gebruikt van zes Vectorbedrijven in Nederland en Duitsland en zes Astronautbedrijven in Nederland en Duitsland. Hierbij is er gekeken naar een afkalfdatum tussen 1 april en 1 september. In tabel 9 is een overzicht gegeven van alle proefbedrijven binnen dit onderzoek met daarbij een aantal kengetallen. In verband met de anonimiteit van de proefbedrijven is er gewerkt met de bedrijfsnummers 1 t/m 12.

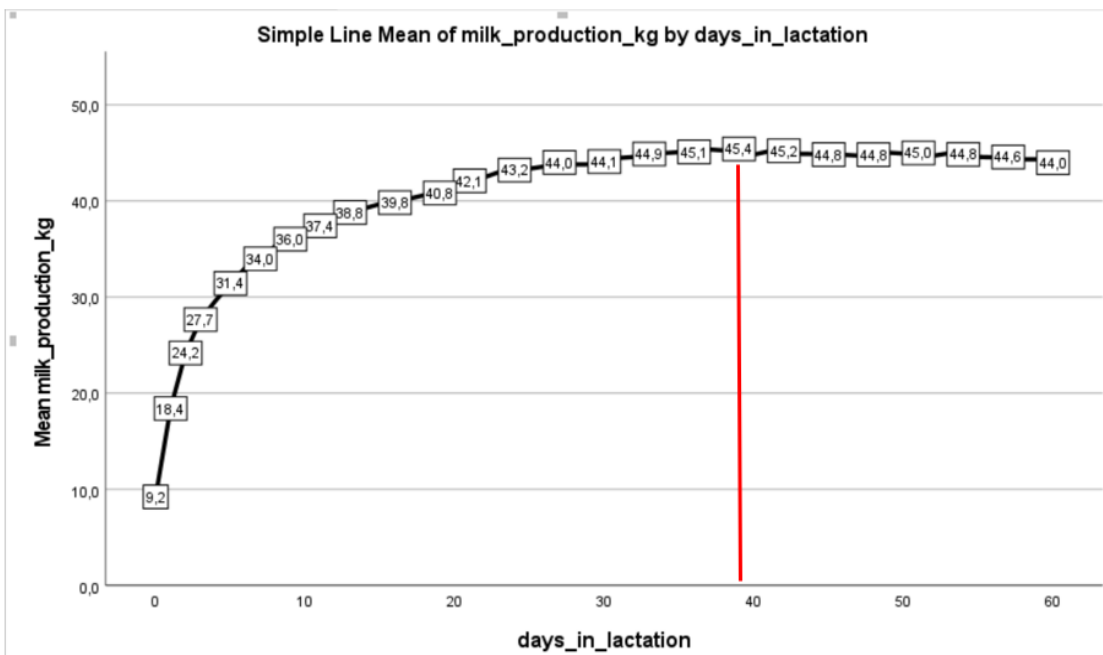
Tabel 9: Overzicht proefbedrijven

Bedrijfsnummer	Land	Aantal koeien	Aantal Astronauts	Vector (aantal)	Gemiddelde melkproductie
1	DE	307	5	1	46,3
2	NL	136	3	1	30,7
3	NL	122	2	1	38,4
4	DE	175	3	1	44,0
5	NL	103	2	1	41,5
6	NL	101	2	1	38,4
7	NL	127	2	-	38,1
8	NL	65	1	-	40,9
9	NL	234	4	-	33,6
10	NL	122	2	-	37,3
11	NL	113	2	-	39,8
12	NL	142	3	-	44,0

3.2 Melkproductie

3.2.1. Melkproductie Vector bedrijven

In figuur 7 is de gemiddelde melkproductie van alle koeien op de Vector bedrijven weergegeven met behulp van een onafhankelijke T test in SPSS.



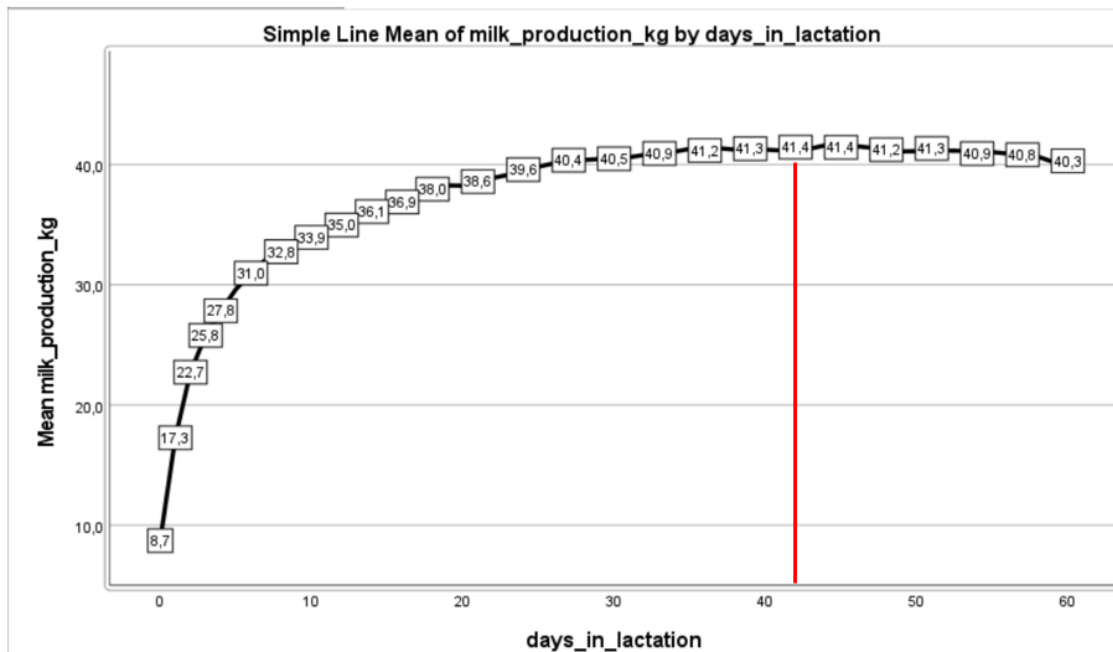
Figuur 7: Gemiddelde melkproductie per dag in de eerste 60 lactatiedagen van alle koeien van de Vectorbedrijven

In de eerste 60 dagen hadden alle Vector bedrijven samen een gemiddelde melkproductie van 40,7 kilogram, waarbij 95% van de waarnemingen tussen de 40,5 en 40,9 kilogram vielen. De gemiddelde melkproductie van alle bedrijven (Vector + niet Vector) was 39,1 kilogram. Hiermee week de gemiddelde melkproductie van de Vectorbedrijven significant af ten opzichte van het totale gemiddelde (significantie 0,03).

In figuur 7 is te zien dat bij de Vector bedrijven de melkproductie op dag 1 start met een gemiddelde melkproductie van 9,2 kilogram en op dag 60 een gemiddelde melkproductie van 44,0 kilogram heeft. De gemiddelde piekproductie van de koeien binnen dit onderzoek wordt bereikt op 39 dagen met een productie van 45,4 kilogram. De waarden van de gemiddelde melkproductie versus de dagen in lactatie lieten een p waarde van 0,03 zien. Bij een p waarde kleiner dan 0,05 spreekt men van een significant verband.

3.2.2. Melkproductie niet-Vectorbedrijven

In figuur 8 is de gemiddelde melkproductie van alle koeien op de niet-Vector bedrijven weergegeven met behulp van een onafhankelijke T test in SPSS.



Figuur 8: Gemiddelde melkproductie per dag in de eerste 60 dagen van alle koeien van de niet-Vector bedrijven

In de eerste 60 dagen hadden alle niet- Vector bedrijven samen een gemiddelde melkproductie van 37,5 kilogram, waarbij 95% van de waarnemingen tussen de 37,3 en 37,6 kilogram vielen. De gemiddelde melkproductie van alle bedrijven (Vector + niet Vector) was 39,1 kilogram. Hiermee week de gemiddelde melkproductie van de niet-Vector bedrijven significant af van het totale gemiddelde (significantie 0,01)

In figuur 8 is te zien dat bij de niet-Vector bedrijven de melkproductie op dag 1 start met een gemiddelde melkproductie van 8,7 kilogram en op dag 60 een gemiddelde melkproductie van 40,3 kilogram. De gemiddelde piekproductie van de koeien binnen dit onderzoek wordt bereikt op 42 dagen met een productie van 41,4 kilogram. De p waarden van de gemiddelde melkproductie versus de dagen in lactatie lieten een p waarde van 0,01 zien

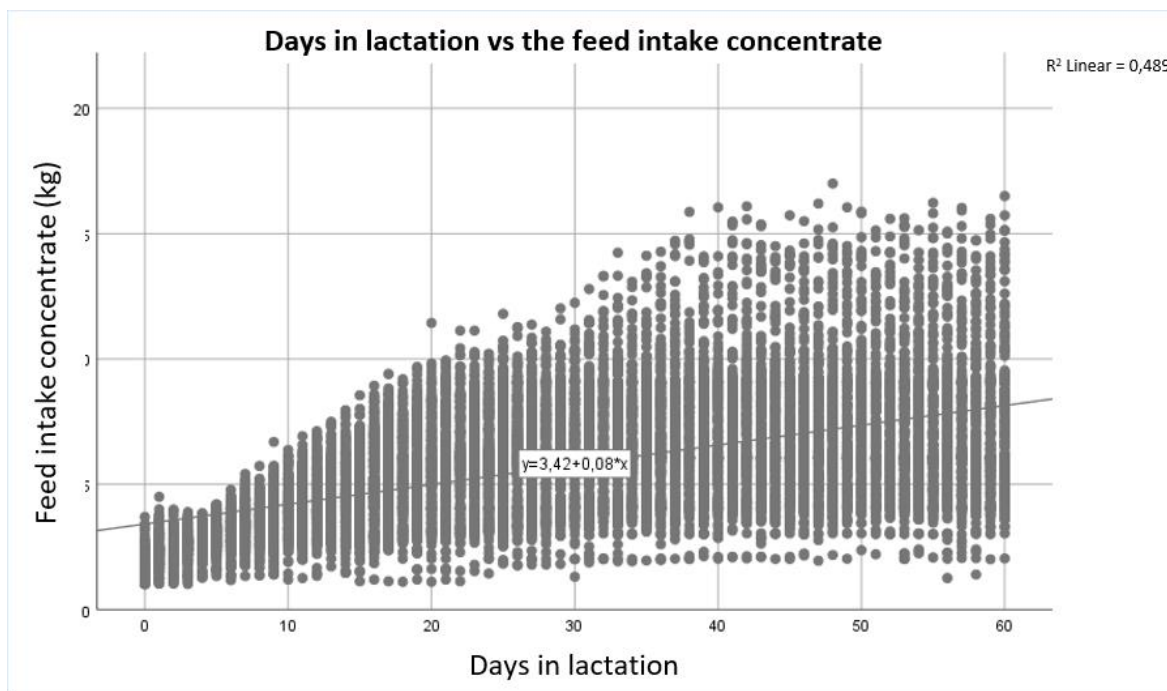
3.3. Krachtvoeropname in de Astronaut

Om te kunnen bepalen wat de invloed is van de droge stof opname tijdens de droogstand op de melkproductie in de daaropvolgende lactatie, is het belangrijk om ook naar de krachtvoeropname te kijken tijdens de lactatie. In de droogstand worden de koeien namelijk geen krachtvoer gevoerd. Zodra de koeien zijn afgekalfd en gemolken worden in de melkrobot, wordt ook de krachtvoergift per dag bepaald. Om te kijken of deze krachtvoergift invloed heeft op de melkproductie is deze waarde van alle bedrijven meegenomen in de resultaten.

3.3.1 Krachtvoeropname Vectorbedrijven

Naast de gemiddelde melkproductie is er gekeken naar de gemiddelde krachtvoeropname in de Astronaut per dag in kilogrammen droge stof per koe. In figuur 9 zijn de gegevens van alle Vector bedrijven te zien en is hierbij een stijgende trendlijn te zien. De trendlijn ($y=3,42+0,08x$) laat zien dat per dag de gemiddelde krachtvoeropname van alle koeien binnen deze periode met 0,08 kilogram stijgt.

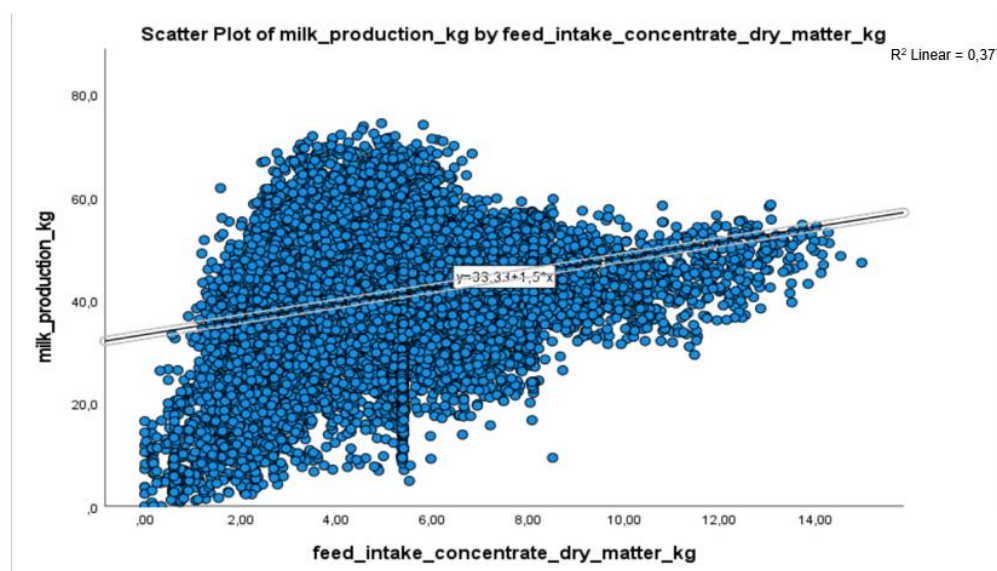
De correlatie ($R^2=0,489$) geeft aan dat er een matig verband is tussen het aantal lactatiedagen en de krachtvoeropname. De gemiddelde krachtvoeropname van alle Vectorbedrijven in de eerste 60 dagen is 4,9 kilogram droge stof per koe per dag



Figuur 9: Aantal lactatiedagen versus de krachtvoerinnname (kg/dag) in de Astronaut van Vectorbedrijven

3.3.2 Correlatie Vectorbedrijven

Met behulp van een meervoudige regressieanalyse in SPSS is er gekeken naar het verband tussen de krachtvoeropname en de melkproductie. In figuur 10 is de correlatie tussen de krachtvoeropname en de melkproductie in de eerste 60 dagen weergegeven. In de grafiek is een stijgende trendlijn te zien met een R^2 van 0,377. Hierbij is er sprake van een zwakke correlatie tussen alle Vectorbedrijven.



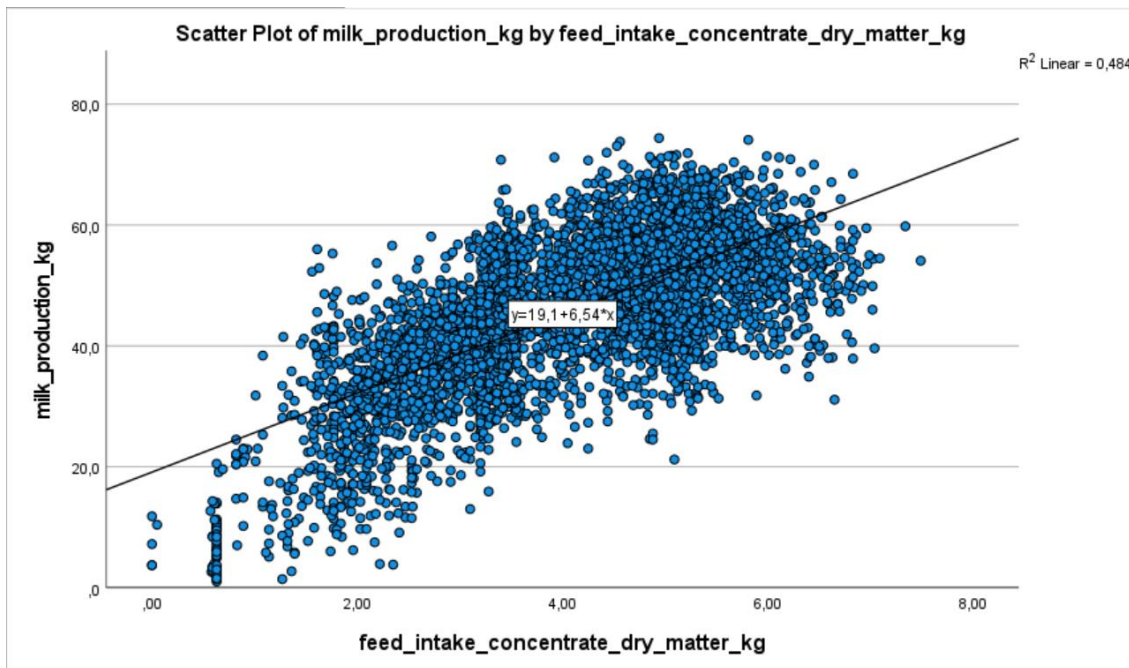
Figuur 10: Krachtvoeropname (kg/dag) versus melkproductie (kg/dag) Vectorbedrijven

Naast figuur 10 is tabel 12 gemaakt met de correlatiecoëfficiënten per bedrijf. Tussen de bedrijven zijn er verschillen te zien in de correlatiecoëfficiënten en heeft het R^2 getal een waarde tussen de 0,254 en de 0,484. Hoe hoger het R^2 getal is, hoe sterker de correlatie.

Tabel 12: Correlatiecoëfficiënten per bedrijf voor de correlatie tussen droge stof opname uit krachtvoer en melkproductie

Correlatiecoëfficiënten per Vector bedrijf	
Bedrijfsnummer	R^2
1	0,484
2	0,382
3	0,283
4	0,254
5	0,467
6	0,431

In figuur 11 is de voeropname en melkproductie van bedrijf 1 te zien. In de grafiek is een stijgende trendlijn te zien ($y = 19,1 + 6,54x$) met een R^2 getal van 0,484. Dit is een matige correlatie tussen beide factoren. De trendlijn laat zien dat bij één kilogram krachtvoer extra, de melkproductie stijgt met 6,54 liter. Dit bedrijf voert gemiddeld 4,14 kg per koe per dag in de eerste 60 dagen.

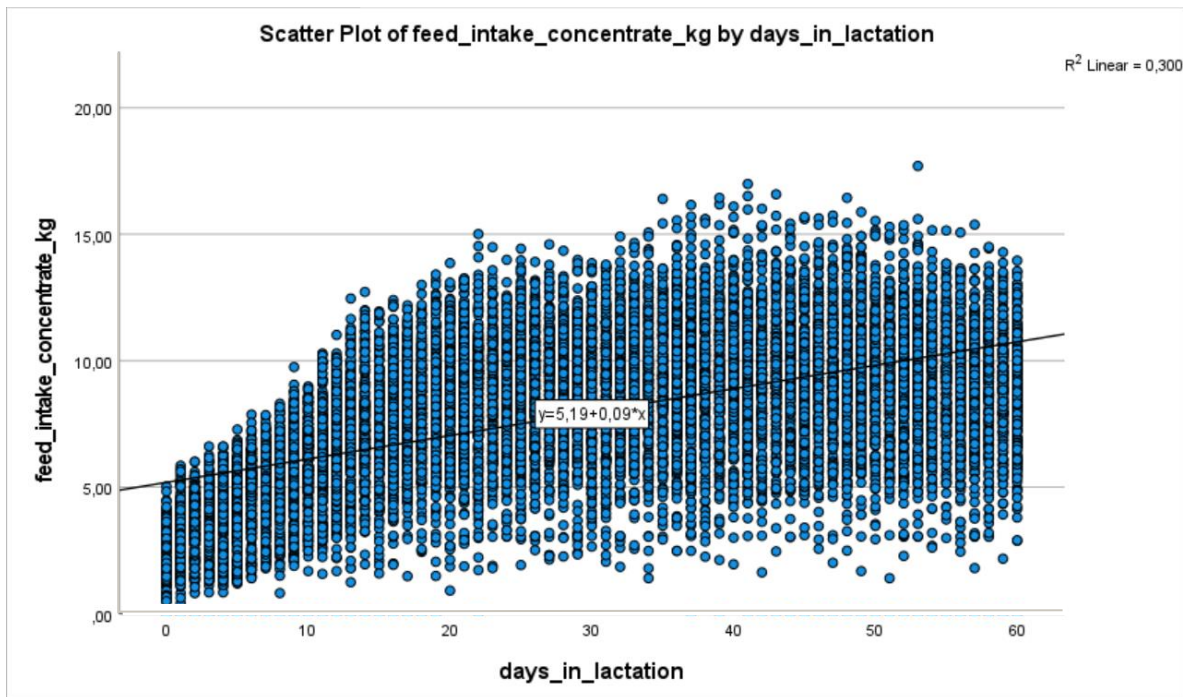


Figuur 11: Krachtvoeropname versus melkproductie bedrijf 1

3.3.3 Krachtvoeropname niet-Vectorbedrijven

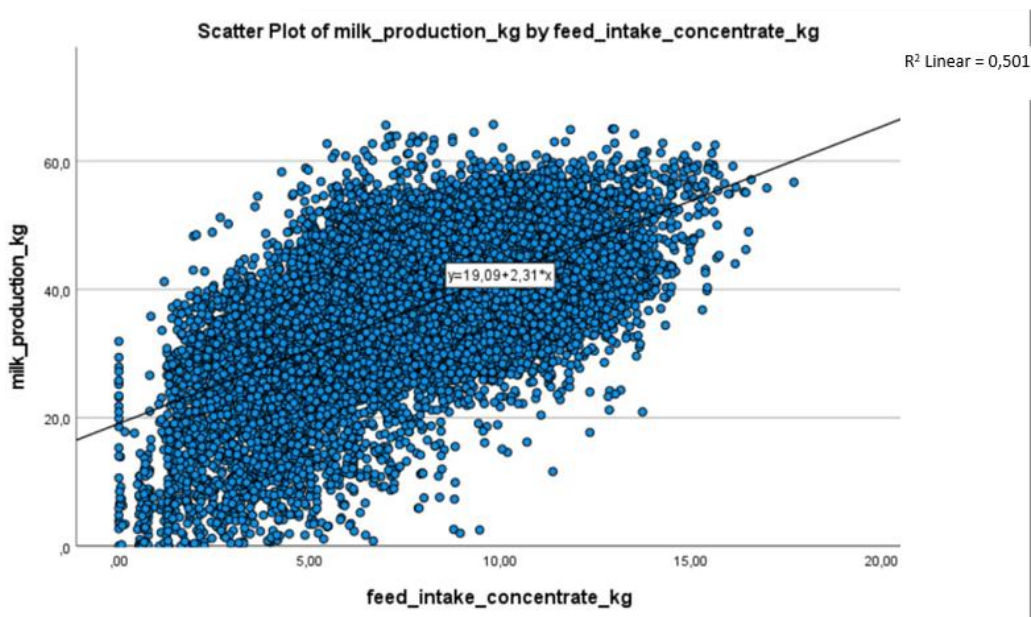
Ook van de niet-Vectorbedrijven is de gemiddelde krachtvoeropname in de Astronaut per dag in kilogrammen droge stof per koe bepaald. In figuur 12 zijn de gegevens van alle niet-Vector bedrijven te zien en hierbij is er een stijgende trendlijn te zien. De trendlijn ($y = 5,19 + 0,09x$) laat zien dat per dag de gemiddelde krachtvoeropname van alle koeien binnen deze periode met 0,09 kilogram stijgt.

De correlatie ($R^2 = 0,300$) is in deze figuur zwak tot matig, dit geeft aan dat het aantal lactatiedagen niet tot nauwelijks invloed heeft op de krachtvoeropname. De gemiddelde krachtvoeropname van alle niet-Vectorbedrijven in de eerste 60 dagen is 7,9 kilogram droge stof per koe per dag, drie kilo meer dan bij de Vectorbedrijven.



Figuur 12: lactatiedagen versus krachtvoeropname (kg/dag) in de Astronaut van niet-Vectorbedrijven

In figuur 13 is de correlatie tussen de krachtvoeropname en de melkproductie in de eerste 60 dagen weergegeven. In de grafiek is een stijgende trendlijn te zien met een R^2 van 0,501. Hierbij is er sprake van een correlatie tussen de krachtvoeropname en de melkproductie op alle niet-Vectorbedrijven.



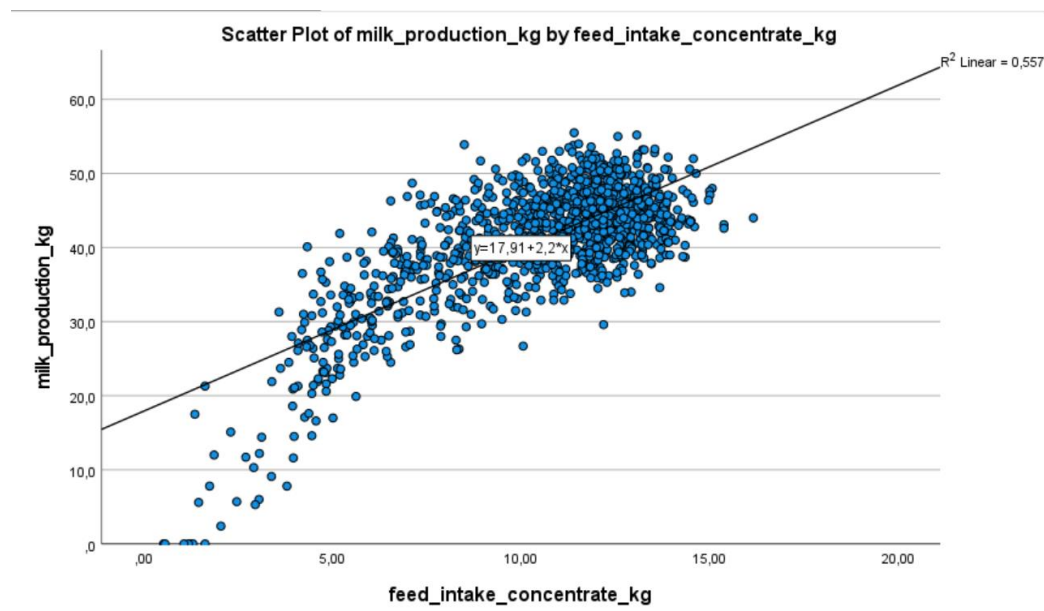
Figuur 13: Correlatie tussen krachtvoeropname en melkproductie niet-Vector bedrijven

Naast figuur 13 is tabel 13 gemaakt met de correlatiecoëfficiënten per bedrijf. Tussen de bedrijven zijn verschillen te zien in de correlatiecoëfficiënten en heeft het R^2 getal een waarde tussen de 0,339 en de 0,557.

Tabel 13 Correlatiecoëfficiënten per niet-Vector bedrijf voor de correlatie tussen droge stof opname uit krachtvoer en melkproductie

Correlatiecoëfficiënten	
Bedrijfsnummer	R^2
7	0,398
8	0,557
9	0,419
10	0,339
11	0,438
12	0,482

In figuur 14 is de voeropname en melkproductie van bedrijf 8 te zien. In de grafiek is een stijgende trendlijn te zien ($y = 17,91 + 2,2x$) met een R^2 getal van 0,557. Dit is een middelmatige correlatie tussen beide factoren. De trendlijn laat zien dat bij één kilogram krachtvoer extra, de melkproductie stijgt met 2,2 liter. Gemiddeld voert dit bedrijf 10kg krachtvoer in de eerste 60 dagen. Ruim twee kilo meer dan het gemiddelde van alle niet-Vector bedrijven.

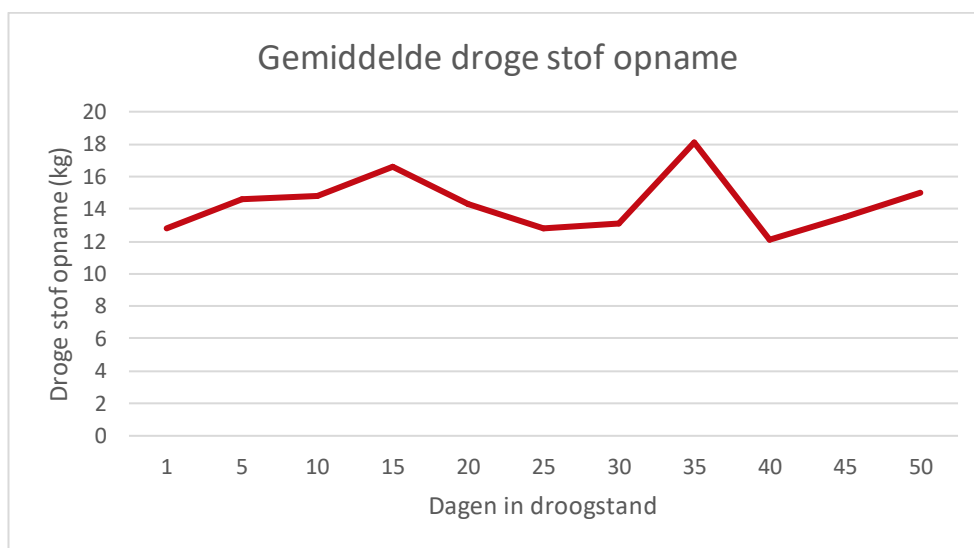


Figuur 14: krachtvoeropname vs melkproductie bedrijf 8

3.4 Ruwvoeropname

3.4.1. Ruwvoeropname Vectorbedrijven

Naast de krachtvoeropname in de eerste 60 dagen van de lactatie is er gekeken naar de samenstelling en opname van het droogstandsrantsoen. Van de Vectorbedrijven zijn deze gegevens beschikbaar, van de niet-Vector is de samenstelling van het droogstandsrantsoen en de geschatte voeropname verkregen via een enquête. Uit de enquête van de Vectorbedrijven kwam een gemiddelde droogstandslengte van zes tot acht weken. Hiermee is in de verdere data uitgegaan van een droogstandslengte van gemiddeld 50 dagen.



Figuur 15: Gemiddelde droge stof opname in de droogstand Vectorbedrijven

Door middel van een onafhankelijke T test in SPSS is de gemiddelde droge stof opname in de droogstand van de Vectorbedrijven verkregen. In figuur 15 is te zien dat de gemiddelde droge stof opname in de droogstand ongeveer 14,2 kilogram per dag is. Hierbij viel 95% van de waarnemingen tussen de 13,6 en de 14,8 kilogram droge stof opname per dag. Met de Vector kan het aantal voerrondes worden ingesteld per groep. Voor de groep droge koeien was het gemiddelde aantal voerrondes 7,8 rondes per dag.

3.4.2. Ruwvoeropname niet-Vectorbedrijven

Volgens de resultaten van de enquête voerden 80% van de ondervraagden met een voermengwagen en 20% met een blokkendoseerwagen. De gemiddelde duur van de droogstand was voor de niet-Vector bedrijven zes weken, dit is korter dan bij de Vectorbedrijven. De ondernemers gaven hier als reden voor dat een kortere droogstand opstartproblemen voorkomt en men de koe zo lang mogelijk wil doormelken. Het rantsoen bestond gemiddeld uit 60% gras, 25% maïs en 15% stro, met soms nog mineralen hieraan toegevoegd. Aan de ondernemers werd ook gevraagd naar hoeveel kilogram ruwvoer aan de droge koeien (dagelijks) werd verstrekt en wat de verwachte droge stof opname is. Op de vraag naar hoeveel kilogram ruwvoer aan de droge koeien werd verstrekt werd overal 'onbeperkt' geantwoord. De droge stof opname van de droge koeien werd geschat op gemiddeld twaalf kilogram droge stof per koe per dag.

3.4.3. Samenstelling ruwvoer droogstand

In tabel 14 is een overzicht van de rantsoensamenstellingen van elk bedrijf te zien. Wat opvalt in deze tabel is dat de laagst scorende bedrijven voor de melkproductie, een rantsoen hebben dat alleen bestaat uit kuilgras en mineralen. Verder valt op in de tabel dat de hoog producerende bedrijven (zowel Vector als niet-Vector), vaak een droogstandsrantsoen hebben die mede bestaat uit maïs. Als laatste valt het op dat bedrijf 1 soja toevoegt aan het droogstandsrantsoen, dit bedrijf is tevens het hoogst scorende bedrijf wat betreft de melkproductie.

Tabel 14: Rantsoensamenstelling

Vector bedrijf	Gem. melkproductie 0-60 dagen	Kuilgras	Maïs	Soja	Stro	Hooi	Mineralen
1	46,3	x	x	x	x		x
2	30,7	x					x
3	38,4	x	x			x	x
4	44,0	x			x		x
5	41,5	x	x				
6	38,4	x			x		x
Niet Vectorbedrijf							
7	38,1	x				x	
8	40,9	x			x		x
9	33,6	x					x
10	37,3	x				x	
11	39,8	x	x		x		
12	44,0	x	x		x		x

3.5. Gezondheid & gewicht

3.5.1. Vectorbedrijven

Naast de invloed van automatisch voeren op de melkproductie in de eerste 60 dagen is er ook gekeken naar de invloed op de gezondheid en het gewicht van de koeien in deze periode. Per bedrijf is het gemiddelde gewicht van alle koeien in de eerste 60 dagen bepaald en is er gekeken naar de hoeveelheid gewichtsafname na het afkalven en op dag 60. Daarnaast zijn er in het T4C programma gegevens beschikbaar over de gezondheid van de koe. Meestal is dit uitgedrukt op speenniveau maar er is ook een algemeen kengetal voor de gezondheid. Dit is de sick chance, ook wel de procentuele kans op ziekte genoemd. Per bedrijf is hier een vergelijking gemaakt, te zien in tabel 15.

Tabel 15: Gewicht en gezondheid kentallen Vectorbedrijven

Bedrijfsnummer	Gemiddelde droge stof opname per koe per dag (rv)	Aantal voerrondes per dag	Sick chance (%)	Gemiddeld gewicht eerste 60 dagen (kg)	Gewichtsafname eerste 60 dagen (kg)	Gemiddelde melkproductie 0 -60 dagen (liters)
1	17,3	8,5	6,6	690	76	46,3
2	13,4	6,7	14,4	680	35	30,7
3	14,0	7,8	8,8	673	67	38,4
4	16,7	8,4	8,5	724	14	44,0
5	14,2	8,0	10,5	651	17	41,5
6	13,6	7,5	11,5	668	35	38,4
Totaal gemiddeld	14,2	7,8	10,05	680	40	40,7

In tabel 15 is te zien dat het gemiddelde gewicht van alle koeien tussen de bedrijven 680 kilogram is. De gemiddelde gewichtsafname binnen de proefperiode is 40 kilogram. De sick-chance voor de Vectorbedrijven ligt gemiddeld op 10%. Hierbij ligt het minimum van de bedrijven op 6,6 % en het maximum op 14,4 procent. Naast het gewicht en de sick-chance is er gekeken naar het gemiddelde aantal voerrondes per dag op een Vectorbedrijf en daarnaast naar hoeveel kilogram droge stof elke koe gemiddeld per dag uit het ruwvoer opneemt.

3.5.2. Niet- Vector bedrijven

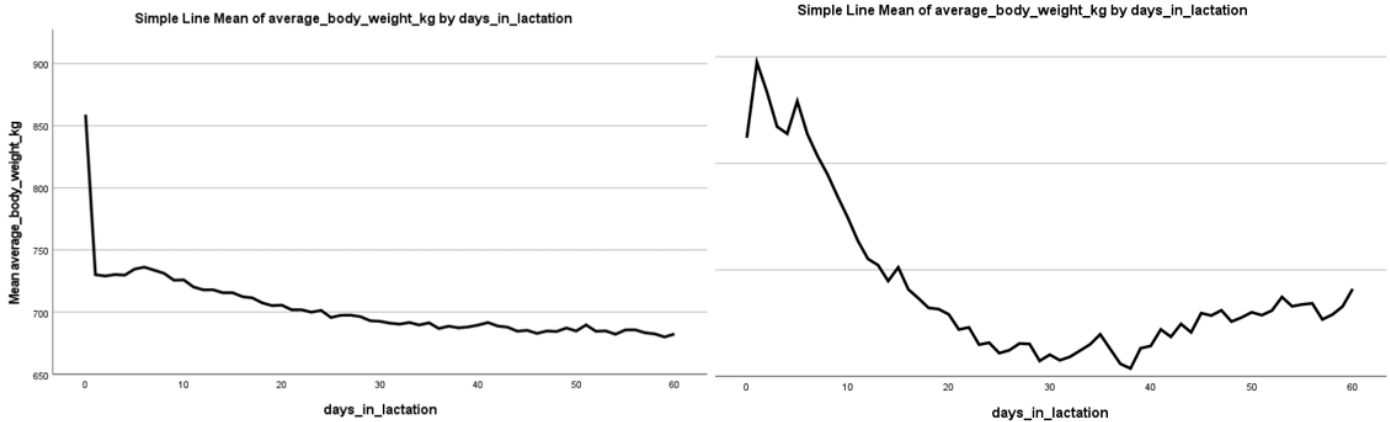
Bij de niet-Vector bedrijven is dezelfde vergelijking gemaakt als in tabel 15.

In tabel 16 is te zien dat ook bij de niet- Vector bedrijven het gemiddelde gewicht ligt op 680 kilogram. Daarnaast is er wel een groot verschil te zien in de gewichtsafname in de eerste 60 dagen. Deze is namelijk voor de niet-Vector bedrijven 57 kilo. Ongeveer 17 kilo meer dan bij de Vectorbedrijven. Hierbij valt op dat er één bedrijf is met een hoge gewichtsafname binnen deze periode. Namelijk een gewichtsafname van 177 kilogram in de eerste 60 dagen. Het gemiddelde gewicht van dit bedrijf ligt boven het gemiddelde van alle bedrijven en ook de sick-chance van dit bedrijf is de hoogste van alle niet-Vector bedrijven (13,3%).

Tabel 16: Gewicht en gezondheidskengetallen niet-Vectorbedrijven

Bedrijfsnummer Niet – Vector bedrijf	Gemiddelde droge stof opname per koe per dag (rv) geschat	Aantal voerrondes per dag	Sick chance %	Gemiddeld gewicht eerste 60 dagen (kg)	Gewichtsafname eerste 60 dagen (kg)	Gemiddelde melkproductie 0 -60 dagen (liters)
7	12	0,5	5,5	683	74	38,1
8	15	0,5	5,8	667	18	40,9
9	12	1	9,4	632	20	33,6
10	13	0,4	13,8	700	177	37,3
11	15	1	4,4	693	30	39,8
12	16	0,5	5,2	704	21	44,0
Totaal gemiddeld	13,8	0,60	7,03	680	57	37,5

Uit de enquête gaf de ondernemer van bedrijf 10 aan dat de koeien na het afkalven moeite hebben genoeg voer op te nemen en dat er daardoor vaak melkziekte en gewichtsafname ontstaat als gevolg van een negatieve energie balans. Deze gewichtsafname is ook te zien in figuur 16. In het linker figuur is bedrijf 10 te zien, vergeleken met het gemiddelde van alle niet-Vectorbedrijven aan de rechterkant. In figuur 16 is te zien dat de gemiddelde niet-Vectorbedrijven vlak na het afkalven eerst een stijging in het gewicht laten zien tot ongeveer 700 kilo, waarna deze vervolgens langzaam daalt naar ongeveer 672 kilo. Bedrijf 10 laat juist het tegenovergestelde zien. Dit bedrijf laat na het afkalven meteen een daling zien van 850 kilo naar ongeveer 730, waarna het gewicht daarna licht daalt en constant blijft.



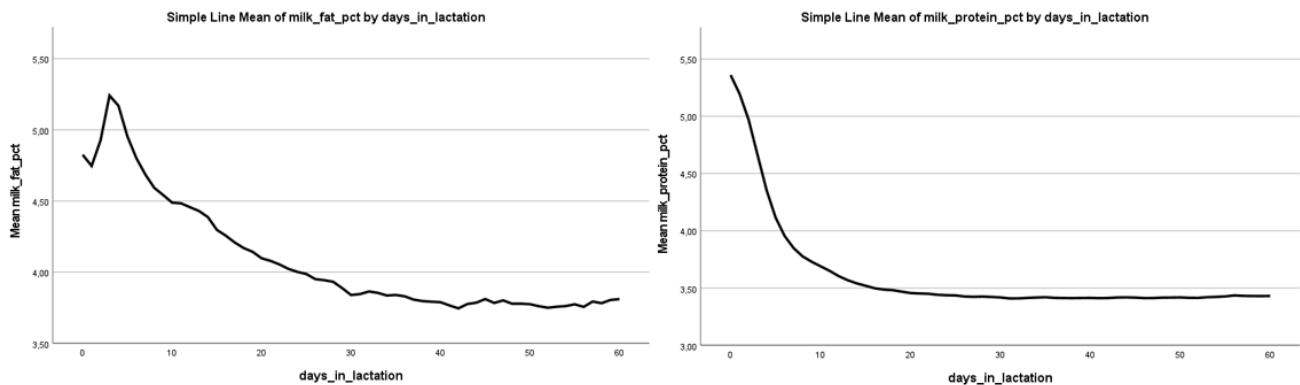
Figuur 16: Gewichtsafname bedrijf 10 versus gemiddelde alle niet-Vectorbedrijven

De ondernemer gaf tevens in de enquête aan dat de droge koeien één keer in de drie dagen gevoerd werden met uitsluitend gras en stro. Andere niet- Vector bedrijven voerden minstens één keer in de twee dagen een vers rantsoen waarbij enkele niet-Vector bedrijf hierbij ook maïs toevoegden.

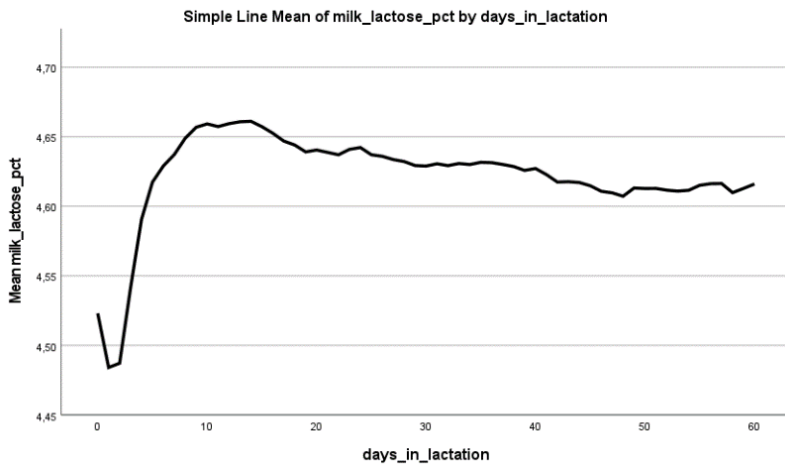
3.6. Melksamenstelling

Om te kijken of het automatisch voeren ook invloed heeft op de melksamenstelling, is er gekeken naar het vet, eiwit en lactose gehalte van zowel Vector als niet-Vector bedrijven. Deze zijn te zien in figuur 17 en 18.

3.6.1. Vectorbedrijven



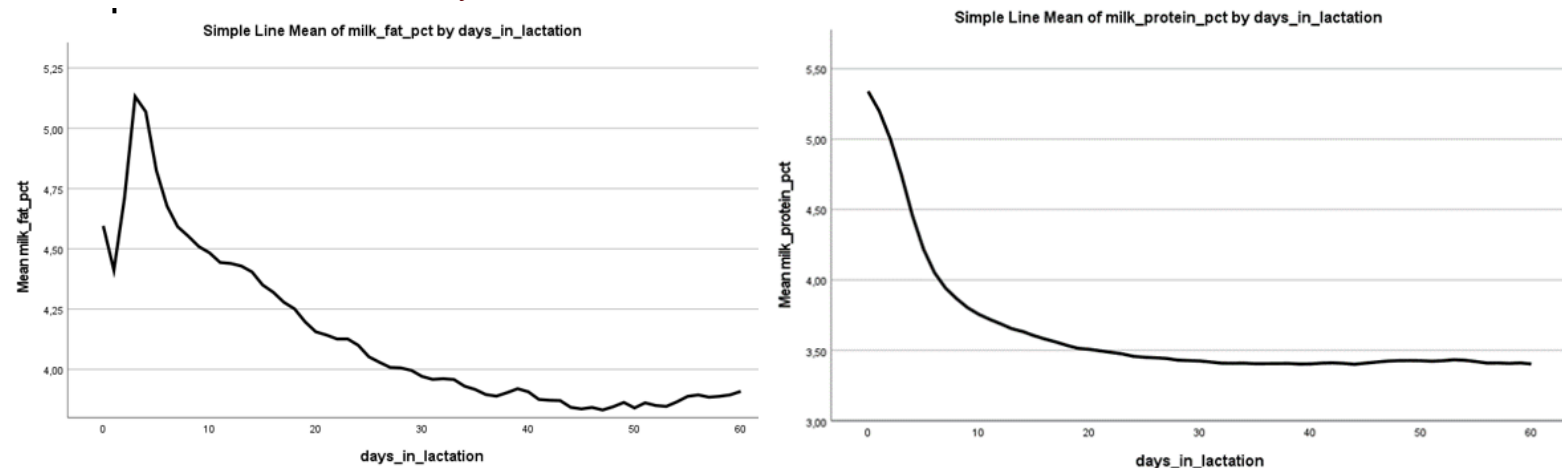
Figuur 17: Vet en eiwit percentages Vectorbedrijven



Figuur 18: Lactose percentage Vectorbedrijven

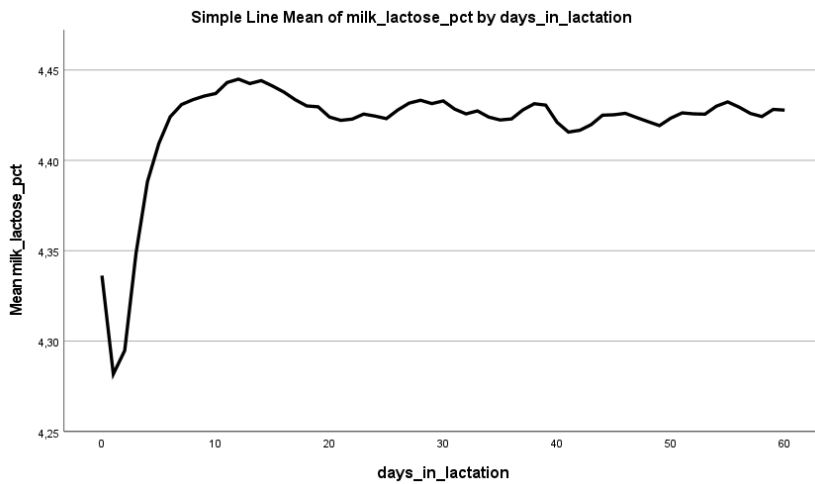
In figuur 17 is te zien dat in de eerste 60 dagen zowel het vet als het eiwitpercentage een daling laat zien. Het vetpercentage daalt van 5,25% op dag één naar 3,75 op dag 60, een daling van 0,50%. Daarnaast valt het op dat er in de eerste dagen een piek is te zien in het vetpercentage. Het eiwitpercentage daalt van 5,40% naar 3,40 %, een daling van 1%. In figuur 18 is het verschil in lactose percentage te zien in de eerste 60 dagen. Deze laat een duidelijke stijging zien in de eerste 10 dagen, waarna het percentage langzaam daalt. Het lactose percentage op dag één is 4,48% en stijgt naar 4,66 op dag 10. Op dag 60 is het lactosepercentage ongeveer 4,62%.

3.6.2. Niet-Vector bedrijven



Figuur 19: Vet en eiwitpercentage niet-Vectorbedrijven

In figuur 19 is te zien dat het vetpercentage in de eerste 60 dagen van de niet-Vectorbedrijven daalt van ongeveer 5,13% naar 3,90%, een daling van 0,23%. Het eiwitpercentage laat ook een daling zien. Deze daalt van 5,40% naar 3,40%, een daling van 1%.



Figuur 20: Lactose percentage niet-Vectorbedrijven

Het lactose percentage stijgt in de eerste 10 dagen van 4,28% naar 4,44%, zie figuur 20. Een stijging van 0,16% waarna het percentage daarna schommelt bij ongeveer 4,43%.

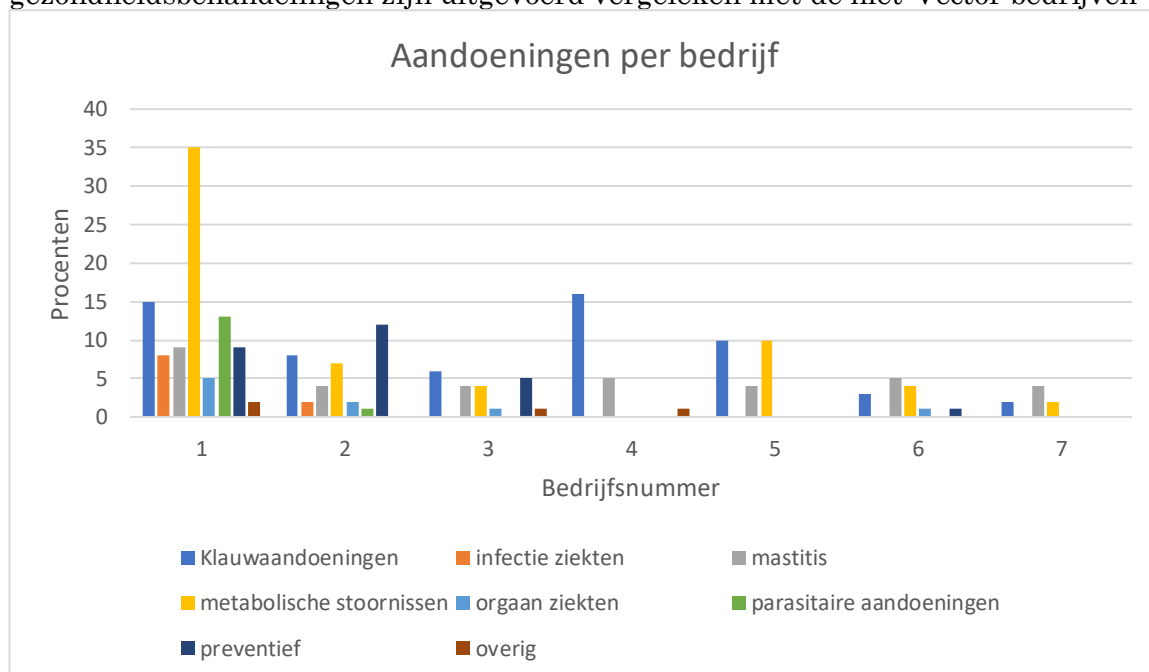
Om te kijken naar het verschil in de melksamenstelling tussen beide soorten bedrijven is het gemiddelde vergeleken met behulp van een onafhankelijke T toets in SPSS, de resultaten van deze toets zijn te zien in tabel 17. Hierin is te zien dat het gemiddelde van de Vectorbedrijven 0,04% lager is voor het vetpercentage, 0,03% lager is voor het eiwitpercentage en 0,21% hoger is voor het lactose percentage.

Tabel 17: Verschillen in vet, eiwit en lactose percentage van Vector en niet-Vector bedrijven

Gemiddelde	Vectorbedrijven	Niet-Vectorbedrijven	Vershil Vector t.o.v. niet-Vector	significantie
Vet %	4,09	4,13	-0,04	0,02
Eiwit %	3,60	3,63	-0,03	0,01
Lactose %	4,62	4,41	+0,21	0,01

3.7. Ziekten en gezondheidsbehandelingen

In figuur 21 staan de ziekten en gezondheidsbehandelingen per bedrijf aangegeven. Deze gegevens zijn niet van elk bedrijf beschikbaar, de ondernemer moet namelijk zelf de gezondheidsbehandelingen invoeren in de computer. In figuur 21 vallen bedrijfsnummers 1 t/m 4 onder de Vector bedrijven en vallen bedrijfsnummers 5 t/m 7 onder de niet-Vector bedrijven. Van de overige bedrijven waren geen gezondheidsbehandelingen bekend. In figuur 21 is te zien dat de meeste gezondheidsbehandelingen zijn gedaan door bedrijf 1. Dit is tevens ook het grootste bedrijf binnen dit onderzoek. Wat verder opvalt in de grafiek is dat de klauwaandoeningen en metabolische stoornissen het vaakst genoemd worden. Op de bedrijven waar frequent gevoerd wordt, de Vectorbedrijven, lijkt het alsof er meer gezondheidsbehandelingen zijn uitgevoerd vergeleken met de niet-Vector bedrijven



Figuur 21: Aandoeningen per bedrijf

4. Discussie

In dit hoofdstuk komt de discussie aan bod. Hierin komen alle punten die invloed gehad hebben op het onderzoek en wordt stilgestaan bij de methode van het onderzoek. Als laatste worden de resultaten verder geanalyseerd.

4.1. Proefperiode

De proefperiode van dit onderzoek heeft plaatsgevonden tussen 1 april en 1 september 2020. Van elk bedrijf was bekend dat de droge koeien niet werden geweid in deze periode, maar dat enkele bedrijven wel weidegang toepasten voor de lacterende koeien. Daarnaast heeft er in de zomer van 2020 een hittegolf plaatsgevonden. Deze hittegolf kan van invloed geweest zijn op de voeropname en hiermee de melkproductie. De temperatuur binnen deze periode is niet meegenomen binnen dit onderzoek.

4.2. Data-verzameling

Het aantal Vectorbedrijven binnen het klantenbestand van Lely was beperkt. Omdat het gewicht is meegenomen binnen dit onderzoek was het belangrijk dat de Astronaut een weeginrichting heeft. Niet alle Astronauts hebben deze weeginrichting (meer) waardoor veel geschikte bedrijven afvielen. Daarnaast worden veel Vectorbedrijven al gebruikt voor onderzoeken, hierdoor werd het uiteindelijke aantal geschikte bedrijven beperkt. Door de Corona-maatregelen vanuit de overheid bleek dat het fysiek bezoeken van de bedrijven in Nederland en Duitsland niet mogelijk was. Hierdoor was het verzamelen van gegevens over de conditie van de koeien, het rantsoen en het interviewen van de melkveehouder niet mogelijk. In plaats hiervan is de data verzameld via het programma Teamviewer, waarmee er in het T4C programma van Lely data kon worden gehaald. Daarnaast is er een enquête gehouden om meer te weten te komen over hoe de melkveehouder de conditie van zijn/haar koeien inschat, hoe het rantsoen eruit ziet en enkele bedrijfskenmerken. In de enquête is er gevraagd naar de BodyConditionScore van de droge koeien en lacterende koeien. Hierbij is er sprake van een sociaal wenselijk antwoord, er werd namelijk bijna overal een BodyConditionScore van drie ingeschat. Wat betekent dat alle koeien in een goede conditie verkeren. Daarnaast is de melkveehouders gevraagd naar de geschatte droge stof opname van de droge koeien. Hier is heel wisselend op gereageerd waardoor het uiteindelijke gemiddelde wellicht niet erg betrouwbaar is.

4.3. Resultaten

4.3.1. Krachtvoeropname in de Astronaut

Van beide soorten bedrijven is er gekeken naar hoeveel krachtvoer er is gevoerd in de eerste 60 dagen van de lactatie en of dit invloed heeft op de melkproductie. Tijdens de droogstand is er op geen bedrijf krachtvoer gevoerd en gegevens over gevoerd krachtvoer in de Vector zijn niet bekend. De Vectorbedrijven voerden tijdens de lactatie gemiddeld 4,9 kilogram aan droge stof per koe via het krachtvoer per dag. Voor de niet-Vector bedrijven lag deze waarde op 7,9 kilogram, drie kilogram meer dan bij de Vectorbedrijven.

In de gemaakte grafieken van elk bedrijf was overal een stijgende trendlijn te zien. Door het lage R^2 getal van 0,377 is er geen sprake van een correlatie tussen de krachtvoeropname en de melkproductie van Vectorbedrijven. Uit figuur 9 bleek dat er wel een verband is tussen het aantal lactatiedagen en de krachtvoeropname, dit verband is sterker ($R^2 = 0,489$) dan het gevonden verband tussen de voeropname en de melkproductie.

De vergelijking tussen de krachtvoeropname en de melkproductie is ook gemaakt tussen de Vectorbedrijven onderling, hierin was er iets opvallends. Bedrijf 1 sprong eruit met een hoog R^2 getal (0,484). Op dit bedrijf is er wel sprake geweest van een lichte correlatie tussen de voeropname en de melkproductie. Per kilogram extra gevoerd krachtvoer steeg de melkproductie met 6,54 liter. Deze waarde is vergeleken met de literatuur hoog te noemen. Volgens de literatuur is een stijging van de melkproductie afhankelijk van meerdere factoren en heeft niet alleen een hogere krachtvoergift hier invloed op (de Wit & van de Goor, 2016).

Op de niet-Vector bedrijven is er een trendlijn te zien met een R^2 getal van 0,501. Er is hier sprake van een correlatie. Bij deze bedrijven heeft de krachtvoergift in de astronaut invloed gehad op de melkproductie, welke niet is gevonden bij de Vectorbedrijven. Hierbij springt er ook één bedrijf uit met een R^2 getal van 0,557. Dit bedrijf voert vergeleken met de andere bedrijven meer krachtvoer (10 kilogram per koe per dag), wat ruim twee kilogram meer is dan het gemiddelde van de niet-Vectorbedrijven. Dit bedrijf heeft hiernaast een hoge melkproductie (40,7 liter), dit wordt dus mede verklaard dankzij de hoge krachtvoergift.

4.3.2. Ruwvoeropname

De ruwvoeropname van de Vectorbedrijven is geanalyseerd voor de eerste 50 dagen van de droogstand. Deze lengte is gekozen omdat de melkveehouders in de enquête een gemiddelde droogstandslengte aangaven van zes tot acht weken. In de droogstandsperiode is voor elk bedrijf gekeken naar de gemiddelde droge stof opname in kilogrammen per koe per dag voor alle voersoorten gezamenlijk (exclusief krachtvoer). Hierbij is er ook gekeken naar het gemiddelde aantal voerrondes. Voor de niet-Vectorbedrijven bestaan deze waarden uit schattingen van de ondernemers uit de enquête. Hierbij is als gemiddeld antwoord gegeven dat er één keer per twee dagen een nieuw droogstandsrantsoen wordt verstrekt en dat de gemiddelde droge stof opname twaalf kilogram droge stof per koe per dag bedroeg. Doordat deze waarden geschat zijn, kan er niet met enige betrouwbaarheid een verschil worden aangetoond tussen de Vectorbedrijven en de niet-Vectorbedrijven. De waarden van de niet-Vectorbedrijven zijn daarom vergeleken met de literatuur om zo een betrouwbaarder beeld te schetsen

4.3.3. Gezondheid en gewicht

Binnen de Vectorbedrijven viel op dat de bedrijven met de laagste voeropname, de hoogste sick-chance hadden en de laagste melkproductie. De gewichtsafname van alle Vectorbedrijven lag in de eerste 60 dagen op gemiddeld 40 kilogram. Voor de niet-Vector bedrijven was er iets opvallends. Bedrijf 10 liet een gewichtsafname zien van ruim 177 kilogram in de eerste 60 dagen. Dit is hoog ten opzichte van het gemiddelde van alle niet-Vector bedrijven (57 kilogram). Daarnaast was de sick-chance van bedrijf 10 het hoogste van alle niet-Vectorbedrijven. Doordat bedrijf 10 een uitschieter is, is het gemiddelde van de niet-Vectorbedrijven minder betrouwbaar. Om een beeld te krijgen van de invloed van dit bedrijf is dit bedrijf in tabel 18 niet meegenomen.

In tabel 18 is nu te zien dat de sick-chance en de gemiddelde gewichtsafname daalt. Daarnaast stijgt de melkproductie.

Tabel 18: Kengetallen exclusief bedrijf 10

Bedrijfsnummer Niet – Vector bedrijf	Sick chance %	Gemiddeld gewicht eerste 60 dagen (kg)	Gewichtsafname eerste 60 dagen (kg)	Gemiddelde melkproductie 0 -60 dagen (liters)
7	5,5	683	74	38,1
8	5,8	667	18	40,9
9	9,4	632	20	33,6
11	4,4	693	30	39,8
12	5,2	704	21	44,0
Totaal gemiddeld	6,06	676	32,6	39,3

Wanneer tabel 18 vervolgens wordt vergeleken met de Vectorbedrijven, is te zien dat de sick-chance van de Vectorbedrijven ruim twee keer zo hoog is. Daarnaast is het gemiddelde gewicht, de gewichtsafname en de melkproductie van de Vectorbedrijven hoger. Dit terwijl in het eerste geval door de uitschieter van bedrijf 10 de gemiddelde gewichtsafname van de niet-Vectorbedrijven veel hoger kwam te liggen dan de Vectorbedrijven. De oorzaak van de uitschieter in de gewichtsafname van bedrijf 10 zou volgens de ondernemer kunnen liggen aan het rantsoen, dat alleen bestaat uit graskuil en hooi dat één keer in de drie dagen gevoerd wordt.

4.3.4. Melksamenstelling

De samenstelling van de melk in de eerste 60 dagen na afkalven laat een lagere percentage zien bij vet en eiwit voor de Vectorbedrijven. Het lactose gehalte stijgt daarentegen wel. Binnen dit onderzoek is niet gekeken naar welke componenten er tijdens de lactatie worden gevoerd. Zo zou een eiwitrijk- of arm product mogelijk invloed kunnen hebben op het eiwitpercentage.

4.3.5. Ziekten

Per bedrijf is er gekeken naar welke ziekten er voorkomen in de eerste 60 dagen. De uitkomsten van figuur 21 zijn echter niet geheel betrouwbaar. Niet elke ondernemer noteert (seguur) de ziektes en behandelingen. Enkele bedrijven die dit wel doen, komen meteen als uitschieter uit de analyse waarmee het lijkt alsof zij slecht presteren. Doordat de waardes omtrent ziektes en behandelingen niet seguur worden ingevoerd door elke ondernemer, kan er ook geen betrouwbare conclusie worden getrokken over dit onderwerp.

5. Conclusie

In dit hoofdstuk wordt eerst antwoord gegeven op de deelvragen van dit onderzoek, waarna vervolgens de hoofdvraag wordt beantwoord.

Het doel van dit onderzoek was om te kijken naar welke invloed een automatisch voersysteem heeft op de melkproductie en gezondheid. Hier is er specifiek gekeken naar de groep droogstaande koeien. Op deze manier kan er meer inzicht verkregen worden in het optimaliseren en monitoren van de droogstand.

Deelvraag 1: ‘Wat is de invloed tussen conventioneel voeren of automatisch voeren tijdens de droogstand op de melkproductie in de eerste 60 dagen?’

In de eerste 60 dagen is er een hogere piekproductie aangetoond bij de bedrijven die automatisch voeren met een verschil van vier kilogram. Daarnaast is de piekproductie vier dagen eerder bereikt op de Vectorbedrijven dan bij de niet-Vector bedrijven. De voermethode lijkt hiermee dus invloed te hebben op de hoogte en periode van de piekproductie.

Deelvraag 2: ‘Wat is de invloed van conventioneel voeren of automatisch voeren op de melksamenstelling?’

Het vet- en eiwitpercentage van conventioneel voerende bedrijven lag hoger dan de automatisch voerende bedrijven. Het lactose gehalte lag ongeveer 0,20% hoger bij de automatisch voerende bedrijven met een significantie van 0,01. De voermethode lijkt hiermee dus invloed te hebben op de melksamenstelling.

Deelvraag 3: ‘Wat is de invloed van frequenter voeren op de gezondheid van droge koeien’.

Hiermee kan er gezegd worden dat er op de Vectorbedrijven vijftien keer vaker per dag wordt gevoerd dan op de niet-Vector bedrijven. Op de Vectorbedrijven werd namelijk gemiddeld 7,8x per dag een vers droogstandsrantsoen verstrekt, vergeleken met de 0,5x per dag op de niet-Vector bedrijven. Daarnaast lag de droge stof opname op de Vectorbedrijven hoger, namelijk ongeveer 2,2 kilogram meer. De significantie (p) tussen deze twee waardes was 0,04. Hiermee kan er gezegd worden dat het aantal voerrondes significant van invloed is op de hoeveelheid droge stof opname

Het frequenter voeren zorgde dus voor een hogere (ruw)voeropname en een hogere melkproductie. Over de invloed van frequent voeren op de gezondheid kan gezegd worden dat de ondernemers binnen dit onderzoek niet secuur waren met het invoeren van gezondheidsgegevens. Hierdoor zijn de resultaten met betrekking tot de gezondheid niet betrouwbaar en kan er geen duidelijk antwoord op deze deelvraag worden gegeven.

Hoofdvraag:

‘Wat is de invloed van automatisch voeren in de droogstand op de gezondheid van droogstaande koeien na afkalven en de melkproductie tijdens de daaropvolgende lactatie?’

Als eindconclusie van dit onderzoek kan gezegd worden dat het automatisch voeren zorgt voor het frequenter aanbieden van vers voer. Hierdoor ligt de voeropname hoger en wordt de piekproductie in de eerste 60 dagen van de lactatie eerder bereikt. De gezondheid na het afkalven lijkt negatief te worden beïnvloed doordat de algemene sick-chance hoger ligt. Echter is dit niet met betrouwbaarheid te zeggen.

6. Aanbevelingen

In dit hoofdstuk zijn de aanbevelingen kort weergegeven, eerst voor Lely intern met daarbij een aanbeveling voor vervolgonderzoek. Vervolgens is ook een aanbeveling gedaan voor veehouders.

6.1. Aanbevelingen voor Lely

Een eerste aanbeveling voor Lely is om het voor de veehouder makkelijker te maken om gezondheidsbehandelingen in te voeren in T4C zodat deze waardes betrouwbaarder worden. Daarnaast is het wellicht een idee om hiermee een gezondheidsoverzicht te maken waarin de veehouder makkelijk kan zien welke gezondheidsproblemen er het meeste voorkomen en in welke groep of lactatie dit voorkomt. Naast een gezondheidsoverzicht zou een overzicht per groep met betrekking tot de gewichtsafname handig zijn. Hiermee zou de ondernemer kunnen sturen met het rantsoen om zo de gewichtsafname te beperken.

6.2. Vervolgonderzoek

Vervolgonderzoek kan zich richten op het verder onderzoeken van de melksamenstelling wanneer er automatisch gevoerd wordt of via een conventioneel voersysteem. Daarnaast is het interessant om te kijken welke invloed de krachtvoeropname heeft bij deze voersystemen.

6.3. Aanbevelingen voor melkveehouders

Met de conclusie uit dit onderzoek kunnen veehouders zonder automatisch voersysteem kijken naar de mogelijkheid tot het vaker verstrekken van vers voer aan de droge koeien. Daarnaast kunnen de ondernemers van de Vectorbedrijven meer inzicht krijgen in hoe het droogstandsrantsoen invloed heeft op de piekproductie en gewicht na het afkalven.

Literatuurlijst

Bargo, F., Muller, L. D., Delahoy, J. E., & Cassidy, T. W. (2002). Performance of high producing dairy cows with three different feeding systems combining pasture and total mixed rations. *Journal of dairy science*, 85(11), 2948-2963.

Bava, L., Tamburini, A., Penati, C., Riva, E., Mattachini, G., Provolo, G., & Sandrucci, A. (2012). Effects of feeding frequency and environmental conditions on dry matter intake, milk yield and behaviour of dairy cows milked in conventional or automatic milking systems. *Italian Journal of Animal Science*, 11(3), e42.

Bertics, S. J., Grummer, R. R., Cadorniga-Valino, C., & Stoddard, E. E. (1992). Effect of prepartum dry matter intake on liver triglyceride concentration and early lactation. *Journal of dairy science*, 75(7), 1914-1922.

Bisaglia, C., Belle, Z., van den Berg, G., & Pompe, J. C. (2012). Automatic vs. conventional feeding systems in robotic milking dairy farms: a survey in The Netherlands. In *International Conference of Agricultural Engineering CIGR-AgEng: Agriculture & Engineering for a Healthier Life*. Federation de Gremios de Editores de Espana.

Block, E. (2010, March). Transition cow research—what makes sense today. In *Proceedings High Plains Dairy Conference* (pp. 75-98).

Bolckmans, R, 2016 , *Het droogstandsrantsoen voor een optimale lactatiestart van hoogproductief melkvee*. Geraadpleegd op 08-09-2020 van:
https://lib.ugent.be/fulltxt/RUG01/002/215/986/RUG01002215986_2015_0001_AC.pdf

Booij, A, 2019, Droge stof opname in droogstand training voor lactatie , geraadpleegd op 09-09-2020 van:
<https://edepot.wur.nl/501828#:~:text=Voor%20een%20droge%20koe%20die,12%2C5%20kilo%20droge%20stof.&text='%20H%C4%B3%20hamert%20op%20de%20conditie,vreten%2C%20ook%20na%20het%20kalven.>

Boomen, H, 2010, Voeropnamesnelheid en voeropname van melkvee, geraadpleegd op 09-09-2020 van:
<https://edepot.wur.nl/165130#:~:text=De%20voeropname%20neemt%20sterk%20toe,in%20de%20voeropname%20en%20voeropnamesnelheid.>

Bossaert, P., Cools, S., Van Loo, H., Leroy, J., de Kruif, A., & Opsomer, G. (2008). De pathogenese en kliniek van ketonemie en leververvetting bij hoogproductieve melkkoeien. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift*, 77(5), 283-289.

Butler, W. R. (2005). Nutrition, negative energy balance and fertility in the postpartum dairy cow. *Cattle Practice*, 13(part 1).

Dekkers, J. C. M., Ten Hag, J. H., & Weersink, A. (1998). Economic aspects of persistency of lactation in dairy cattle. *Livestock Production Science*, 53(3), 237-252.

DeVries, T. J., Beauchemin, K. A., Dohme, F., & Schwartzkopf-Genswein, K. S. (2009). Repeated ruminal acidosis challenges in lactating dairy cows at high and low risk for developing acidosis: Feeding, ruminating, and lying behavior. *Journal of Dairy Science*, 92(10), 5067-5078.

DeVries, T. J., Von Keyserlingk, M. A. G., Weary, D. M., & Beauchemin, K. A. (2003). Measuring the feeding behavior of lactating dairy cows in early to peak lactation. *Journal of Dairy Science*, 86(10), 3354-3361.

De Wit, J., van de Goor, S. (2016), *Meer krachtvoer economisch vaak aantrekkelijk*, geraadpleegd op 21-12-2020 van: <https://www.louisbolck.org/downloads/3212.pdf>

Duurzame Zuivelketen, 2020, Continue verbeteren dierenwelzijn, geraadpleegd op 21-09-2020 van: <https://www.duurzamezuivelketen.nl/>

Fish, J. A., & DeVries, T. J. (2012). Varying dietary dry matter concentration through water addition: Effect on nutrient intake and sorting of dairy cows in late lactation. *Journal of dairy science*, 95(2), 850-855.

Hollander, C. J., Blanken, K., Gotink, A., van Duinkerken, G., Dijk, G. J., Lenssinck, F. A. J., & de Koning, C. J. A. M. (2005). *Voersystemen in de melkveehouderij = Feeding systems on dairy farms*. Animal Sciences Group/Praktijkonderzoek.

Ipema, A. H., Wierenga, H. K., Metz, J., Smits, A. C., & Rossing, W. (1988, July). The effects of automated milking and feeding on the production and behaviour of dairy cows. In *Automation of feeding and milking: production, health, behaviour, breeding. Proceedings of the EAAP-symposium of the Commissions on Animal management and health and cattle production, Pudoc, Wageningen: S* (pp. 11-23).

Lely, 2018, Automatisch voeren, geraadpleegd op 15-09-2020 van: <https://www.lely.com/nl/oplossingen/voeren/vector/>

Lely, 2018, Barn & Feeding event Vector data, geraadpleegd op 13-10-2020 van: Intern onderzoek van Lely

Lely, 2019, Feed efficiency, geraadpleegd op 13-10-2020 van: Intern onderzoek van Lely

Meesters, T. (2013), Leververvetting, geraadpleegd op 09-10-2020 van: <https://edepot.wur.nl/272156>

Mertens, D. R. (1987). Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function. *Journal of animal science*, 64(5), 1548-1558.

Rabobank, 2019, Cijfers en trends melkveehouderij, geraadpleegd op 01-10-2020 van: <https://www.rabobank.nl/bedrijven/cijfers-en-trends/veehouderij/melkveehouderij/>

Rommelink, G., van Middelkoop, J., Ouweltjes, W., & Wemmenhove, H. (2020). *Handboek melkveehouderij 2020/21* (No. 44). Wageningen Livestock Research.

Roche, J. R., Kay, J. K., Friggens, N. C., Looor, J. J., & Berry, D. P. (2013). Assessing and managing body condition score for the prevention of metabolic disease in dairy cows. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, 29(2), 323-336.

Rotz, C. A., Mertens, D. R., Buckmaster, D. R., Allen, M. S., & Harrison, J. H. (1999). A dairy herd model for use in whole farm simulations. *Journal of Dairy Science*, 82(12), 2826-2840.

Rukkwamsuk, T., Wensing, T., & Geelen, MJ (1999). Effect van leververvetting op hepatische gluconeogenese bij periparturiënte melkkoeien. *Journal of zuivelwetenschap*, 82 (3), 500-505.

Subnel, A. P. J. (1991). Fasevoeding bij melkvee. *Praktijkonderzoek/Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden (PR), Waiboerhoeve*, 4(5), 19-24.

van Knegsel, A. T. M., & van der Drift, S. G. A. (2006). Droogstand ter discussie. *Veeteelt*, 23(15), 12-14.

Velthuis, A. G. J., Klerx, H. J., Hanekamp, W. J. A., & Smolders, E. A. A. (1998). *Risicofactoren voor stofwisselingsaandoeningen* (No. 127). Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden.

Voeropname & productie, https://dairycampus.nl/upload_mm/b/c/0/d469d982-5c38-4d66-a073-35690aa3174f_Samenvatting_DMI_3004019.pdf

Wathes, D. C., Fenwick, M., Cheng, Z., Bourne, N., Llewellyn, S., Morris, D. G., ... & Fitzpatrick, R. (2007). Influence of negative energy balance on cyclicity and fertility in the high producing dairy cow. *Theriogenology*, 68, S232-S241.

Zom, R. L. G., & Smolders, E. A. A. (2009). *Lage krachtvoergiften en diergezondheid in de biologische melkveehouderij* (No. 246). ASG veehouderij.

Zom, R. L. G., & van Riel, J. W. (2014). *Voorspellen van de voeropname van droogstaande melkkoeien* (No. 794). Wageningen UR Livestock Research.

Zom, R. L. G., Van Riel, J. W., André, G., & Van Duinkerken, G. (2002). *Voorspelling voeropname met Koemodel 2002* (No. 11). Praktijkonderzoek Veehouderij.

Bijlage 1: Checklist schriftelijk rapporteren

Checklist Schriftelijk Rapporteren 2018

Naam: Jolanda Ipema

Klas: 4DV

*De beoordelingscriteria die met een * zijn aangegeven, zijn 'killing points'. Wanneer de beoordelaar daarvan meer dan vijf heeft aangekruist, dien je het rapport/verslag op alle onvoldoende onderdelen te verbeteren. In het afstudeerwerkstuk zijn geen 'killing points' toegestaan.*

1. Het taalgebruik

- ☐ Bevat niet meer dan drie grammaticale, spel- en typefouten per duizend woorden; het rapport/verslag is dan afgekeurd*
- ☐ Heeft een actieve schrijfstijl*
- ☐ Is zakelijk, formeel en objectief*
- ☐ Is coherent (verwijs- en verbindingswoorden)*
- ☐ Heeft een adequate interpunctie*
- ☐ Bevat niet de persoonlijke voornaamwoorden 'ik/mij/me, jij/jc/jou, jullie, u, wij/we/ons'*
- ☐ Is doelgroepgericht*
- ☐ Heeft een uniforme stijl*

2. De ordening

- ☐ Het verslag/rapport heeft een logisch opbouw
- ☐ Elk hoofdstuk heeft een logische alineastructuur
- ☐ Elk hoofdstuk kent een introductie (m.u.v. H.1)

3. Het rapport/verslag

- ☐ Is vrij van plagiaat*
- ☐ De pagina's zijn genummerd*
- ☐ Heeft een uniforme opmaak

4. De omslag

- ☐ Bevat de titel
- ☐ Vermeldt de auteur(s)

5. De titelpagina/het titelblad

- ☐ Heeft een specifieke titel*
- ☐ Vermeldt de auteur(s)*
- ☐ Vermeldt de plaats en de datum*
- ☐ Vermeldt de opdrachtgever(s)*

6. Het voorwoord:

- ☐ Bevat de persoonlijke aanleiding tot het schrijven van het rapport/verslag
- ☐ Bevat persoonlijke bedankjes (persoonlijke voornaamwoorden toegestaan)

7. De inhoudsopgave:

- ☐ Vermeldt alle genummerde onderdelen van het rapport/verslag*
- ☐ Vermeldt de samenvatting en de bijlage(n)
- ☐ Is overzichtelijk/gestructureerd
- ☐ Heeft een correcte paginaverwijzing

8. De samenvatting:

- ☐ Is een verkorte versie van het gehele rapport/verslag
- ☐ Bevat de conclusies
- ☐ Bevat suggesties voor verder onderzoek

- ☐ Bevat geen persoonlijke mening
- ☐ Staat direct na de inhoudsopgave

9. De inleiding

- ☐ Is hoofdstuk 1*
- ☐ Beschrijft het kader/de context en de aanleiding*
- ☐ Geeft inhoudelijke relevante achtergrondinformatie*
- ☐ Bevat de probleemstelling/de onderzoeksvraag*
- ☐ Vermeldt het doel*
- ☐ Bevat een leeswijzer voor het rapport/verslag*

10. Materiaal en methode

- ☐ Beschrijft de gevolgde onderzoeksmethode
- ☐ Motiveert de keuze voor de gevolgde onderzoeksmethode
- ☐ Past bij de probleemstelling/de onderzoeksvraag*
- ☐ Beschrijft de variabelen/eenheden
- ☐ Beschrijft de methode van data-analyse

11. De (opmaak van de) kern

- ☐ De hoofdstukken en de (sub)paragrafen met maximaal drie niveaus zijn genummerd*
- ☐ De hoofdstukken en (sub)paragrafen hebben een passende titel
- ☐ Een hoofdstuk beslaan minste één pagina
- ☐ Een nieuw hoofdstuk begint op een nieuwe pagina
- ☐ De zinnen lopen door (geen 'enter' binnen een alinea gebruiken)
- ☐ De figuren zijn (door)genummerd en hebben een passende titel (onder de figuur)*
- ☐ De tabellen zijn (door)genummerd en hebben een passende titel (boven de tabel)*
- ☐ Tabellen en figuren zijn zelfstandig te begrijpen
- ☐ In de tekst zijn er verwijzingen naar figuren en/of tabellen*
- ☐ De tekst bevat verwijzingen naar de desbetreffende bijlage(n)
- ☐ De tekst is ook zonder verwijzingen te begrijpen

12. De discussie

- ☐ Vermeldt de interpretatie(s) van de resultaten
- ☐ Bevat een vergelijking met relevante literatuur
- ☐ Geeft de valide argumentatie weer
- ☐ Evalueert de gevolgde onderzoeksmethode
- ☐ Bevat een kritische reflectie op de eigen bevindingen

13. De conclusies en aanbevelingen

- ☐ Bevat ten antwoord(en) op de onderzoeksvraag
- ☐ Zijn gebaseerd op relevante feiten
- ☐ Bevat ten minste één nieuwe informatie*

14. De bronvermelding

- ☐ Verwijzingen in de tekst zijn conform de APA-normen*
- ☐ De bronnenlijst is conform de APA-normen*

15. De bijlagen

- ☐ Zijn genummerd
- ☐ Zijn voorzien van een passende titel
- ☐ Bevat ten minste één eigen analyse
- ☐ Zijn overzichtelijk weergegeven

Bijlage 2: Enquête niet-Vector bedrijven

Vragenlijst om aanvullende informatie te verkrijgen bij de bedrijven om zo eventuele afwijkende data t.o.v. andere bedrijven te kunnen verklaren.

Proefperiode: 1 april 2020 t/m 1 september 2020

Beste Veehouder,

Wij van Lely zijn continu op zoek naar innovatieve oplossingen en gerichte service waarmee we melkveehouders kunnen ondersteunen in hun bedrijfsvoering. Dankzij moderne technieken is er steeds meer data op een melkveebedrijf beschikbaar die melkveehouders inzicht en ondersteuning geven in hun (dagelijkse) beslissingen.

Momenteel zijn wij als Lely bezig met een data-onderzoek naar de invloed van automatisch voeren op de gezondheid en productie van koeien. Voor dit onderzoek zijn wij op zoek naar melkveebedrijven waar relevante gegevens met betrekking tot dit onderwerp momenteel al verzameld worden.

Omdat op uw bedrijf de dieren gemolken worden in een Lely Astronaut, zijn gegevens van uw bedrijf heel relevant voor dit onderzoek.

Naast de digitale gegevens uit T4C, willen wij graag meer informatie over enkele rantsoen- en bedrijfskenmerken.

Daarom vragen wij u om onderstaande vragenlijst in te vullen. De gegevens die u invult worden uitsluitend voor dit onderzoek gebruikt en zullen anoniem verwerkt worden.

Wanneer u vragen hebt kunt u mij bereiken op +31 6 343 944 78 of via jijpema@lely.com

Alvast bedankt voor uw medewerking!

Met vriendelijke groet,

Jolanda IJpema
Stagiaire Farm Management Support

Enquête vragen niet-Vector bedrijven

1. Wat is het koeienras dat voorkomt op uw bedrijf? (Combinaties mogelijk)
 - ...% Holstein
 - ...% Jersey
 - ...% Brown Swiss
 - ...% Fleckvieh
 - ...% Anders, namelijk:
2. Met welke voermethode wordt voer verstrekt op uw bedrijf?
 - Voermengwagen
 - Blokkendoseerwagen
 - Kuilvoersnijder
 - Anders namelijk:
3. Doet uw bedrijf aan weidegang?
 - Welk beweidingssysteem wordt er toegepast?
 - Wanneer was de 1^e beweidingdag in 2020?
 - Wanneer was de laatste beweidingdag in 2020, of wanneer verwacht u deze?
 - Voert u naast de weidegang nog een basisrantsoen aan het voerhek bij de lacterende koeien?
 - Hoe vaak wordt dit basisrantsoen verstrekt?
 - Waaruit bestaat dit rantsoen?
 - ...% kuilgras
 - ...% mais
 - ...% stro
 - ...% hooi
 - ...% bijproducten, zoals:
 - Worden de droge koeien ook geweid?
 - In welke vorm wordt dit gedaan?
 - Volledig weiden
 - Beperkt weiden
 - Vrije uitloop
 - Anders:
4. Wat is het gemiddelde aantal droge koeien op uw bedrijf?
5. Hoelang is de gemiddelde duur van de droogstand?
6. Worden de droge koeien in verschillende groepen gehouden? (Far off – close up groep)
 - Is er per groep een andere rantsoensamenstelling?
 - Wat is de rantsoensamenstelling van de far off groep?
 - ...% kuilgras
 - ...% hooi
 - ...% stro
 - ...% mais
 - ...% bijproducten zoals:
 - Wat is de rantsoensamenstelling van de close up groep?
 - ...% kuilgras

...% hooi
 ...% stro
 ...% mais

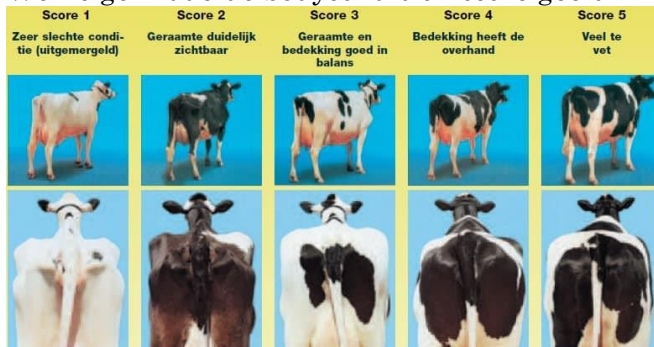
- ...% bijproducten zoals

7. Wat is de samenstelling van het droogstandsrantsoen?
8. Voert u nog iets anders speciaals in de droogstand?
9. Hoe vaak per dag/week worden de droge koeien gevoerd?
10. Hoeveel kilogram voer hebben de droge koeien per dag tot beschikking?
11. Hoeveel procent restvoer heeft u per dag van het droogstandsrantsoen?
12. Wat schat u de droge stof opname van de droge koeien per dag?
13. Hoe zorgt u ervoor dat de koe na het afkalven genoeg voer opneemt?

Gezondheid:

14. Kunt u aangeven hoeveel procent van uw veestapel last heeft van klauwgezondheidsproblemen?
15. Welke gezondheidsproblemen treden er op na het afkalven? (Per jaar)
 - ...% Lebermaag verdraaiing
 - ...% Mastitis
 - ...% Melkziekte
 - ...% Leververvetting
 - ...% Gewichts toename
 - ...% gewichtsafname
 - ...% Verminderde voer opname

16. Welke gemiddelde bodycondition score geeft u uw melkkoeien?



17. Welke gemiddelde bodycondition score geeft u uw droge koeien?



Bijlage 3: Enquête Vectorbedrijven

Vragenlijst om aanvullende informatie te verkrijgen bij de bedrijven om zo eventuele afwijkende data t.o.v. andere bedrijven te kunnen verklaren.

Proefperiode: 1 april 2020 t/m 1 september 2020

Beste Veehouder,

Wij van Lely zijn continu op zoek naar innovatieve oplossingen en gerichte service waarmee we melkveehouders kunnen ondersteunen in hun bedrijfsvoering. Dankzij moderne technieken is er steeds meer data op een melkveebedrijf beschikbaar die melkveehouders inzicht en ondersteuning geven in hun (dagelijkse) beslissingen.

Momenteel zijn wij als Lely bezig met een data-onderzoek naar de invloed van automatisch voeren op de gezondheid en productie van koeien. Voor dit onderzoek zijn wij op zoek naar melkveebedrijven waar relevante gegevens met betrekking tot dit onderwerp momenteel al verzameld worden.

Omdat op uw bedrijf de dieren gevoerd worden met een Vector voerrobot en daarnaast gemolken worden in een Astronaut, zijn gegevens van uw bedrijf heel relevant voor dit onderzoek.

Naast de digitale gegevens uit T4C, willen wij graag meer informatie over enkele rantsoen- en bedrijfskenmerken.

Daarom vragen wij u om onderstaande vragenlijst in te vullen. De gegevens die u invult worden uitsluitend voor dit onderzoek gebruikt en zullen anoniem verwerkt worden.

Wanneer u vragen hebt kunt u mij bereiken op +31 6 343 944 78 of via jijpema@lely.com

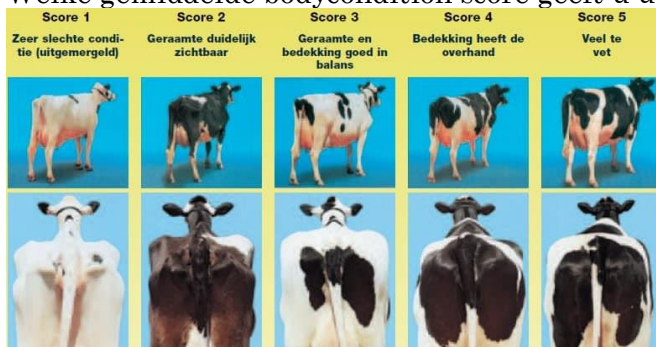
Alvast bedankt voor uw medewerking!

Met vriendelijke groet,

Jolanda IJpema
Stagiaire Farm Management Support

Enquêtevragen vectorbedrijven:

1. Wat is het koeienras dat voorkomt op uw bedrijf? (Kruizingen mogelijk)
 - ...% Holstein
 - ...% Jersey
 - ...% Brown Swiss
 - ...% Fleckvieh
 - ...% Anders, namelijk:
2. Doet uw bedrijf aan weidegang?
 - Welk beweidingssysteem wordt er toegepast?
 - Wanneer was de 1^e beweidingdag in 2020?
 - Wanneer was de laatste beweidingdag in 2020, of wanneer verwacht u deze?
 - Worden de droge koeien ook geweid?
 - In welke vorm wordt dit gedaan?
 - Volledig weiden
 - Beperkt weiden
 - Vrije uitloop
 - Anders:
3. Hoelang is de gemiddelde duur van de droogstand?
4. Hoe zorgt u ervoor dat de koe na het afkalven voldoende voer opneemt?
5. Kunt u aangeven hoeveel procent van uw veestapel last heeft van klauwgezondheidsproblemen?
6. Welke gezondheidsproblemen treden er op na het afkalven? (Per jaar)
 - ...% Lebmaag verdraaiing
 - ...% Mastitis
 - ...% Melkziekte
 - ...% Leververvetting
 - ...% Gewichtstoename
 - ...% Gewichtsafname
 - ...% Verminderde voer opname
7. Welke gemiddelde bodycondition score geeft u uw melkkoeien?



8. Welke gemiddelde bodycondition score geeft u uw droge koeien?

