

Effecten van gewichten en (herkauw)activiteit tijdens de droogstand op de start van de lactatie



Titelblad

Effecten van gewichten en de (herkauw)activiteit tijdens de droogstand op de start van de lactatie

Subtitel:

De relatie tussen het gewicht en de (herkauw)activiteit
in de droogstand en het opstarten van de koe in de volgende lactatie,
kijkend naar productie, gewicht en (herkauw)activiteit.

Naam: Hillie Dijkstra

Studentnummer: 88.02.23.004

Klas: Mv4L

Opleiding/ School: Dier en Veehouderij, Hogeschool Van Hall Larenstein

Begeleider: Ebe Elzinga

Beoordelaar: Gelein Biewenga

Bedrijf: Smart Dairy Farming

Opdrachtgever: Marius Hans-Troost

Datum: 21 Augustus 2014



Voorwoord

Na vier maanden aan mijn afstudeerproject te hebben gewerkt, ligt hier het eindresultaat van het onderzoek, met als hoofdvraag: Is er een relatie tussen het gewicht en de (herkauw)activiteit voor afkalven en het opstarten van de koe in de volgende lactatie, kijkend naar melkproductie, gewicht en (herkauw) activiteit.

Ik heb de tijd dat ik werkte aan deze opdracht ervaren als een zeer leerzame tijd, door je te verdiepen in de data die beschikbaar zijn van de koe 'voor en na afkalven' ben je er meer van bewust welke invloed het afkalven op de koe heeft. De ene koe is er zo weer boven op (als je kijkt naar gewicht) terwijl een andere koe moeite heeft om de "kwetsbare opstartperiode" door te komen.

Ik wil van het project SmartDairyFarming graag opdrachtgever Marius Hans-Troost bedanken dat ik een opdracht mocht doen voor het project en inzicht heb gekregen in de grote datamassa die beschikbaar komt van alle deelnemende bedrijven. Daarnaast wil ik Rudi de Mol bedanken die mij meerdere keren heeft geholpen bij het programma Access waar ik nog weinig ervaring mee had en tot slot gaat mijn dank uit naar Fedde Sijbrandi, die mij heeft rondgeleid op de bedrijven die data leverde voor mijn onderzoek, zodat ik nog iets meer inzicht kreeg hoe de data is verkregen van alle sensoren. Voor de begeleiding en beoordeling vanuit Hogeschool van Hall Larenstein wil ik graag Ebe Elzinga en Gelein Biewenga bedanken.

Dat rest mij nog u veel leesplezier toe te wensen met dit onderzoeksverslag.

Hillie Dijkstra

Sauwerd, 21 augustus 2014

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	5
Inleiding.....	6
1. Materialen en methoden	7
1.1 Materialen	7
1.1.1. Bedrijven.....	7
1.1.2. Koeien.....	7
1.1.3 Data en sensoren.....	10
1.2 Methode.....	11
1.2.1 Literatuurstudie.....	11
1.2.2. Dataverzameling.....	12
1.2.3 Data-analyse.....	12
2. Literatuurstudie.....	14
<i>Gewichtsverloop van de koe</i>	14
<i>Zwangerschapsgym voor de koe</i>	17
3. Resultaten.....	20
3.1 Verband met gewicht voor afkalven	20
3.1.1 Antonides	20
3.1.2 Bakker	22
3.1.3 Stokman.....	24
3.2 Verband met activiteit voor afkalven	27
3.2.1 Bakker	27
3.2.2.Stokman.....	28
3.3 Verband met de herkauwactiviteit voor afkalven.....	30
3.3.1 Bakker	30
3.3.2 Stokman.....	31
4. Discussie	34
5. Conclusie	37
6. Aanbevelingen.....	38
Literatuur.....	39
Bijlage 1: Achtergrond drie deelnemende bedrijven	41
Bijlage 2: Groepsindeling activiteit en herkauwactiviteit.....	42

Samenvatting

De droogstand en het opstarten van de koe in de volgende lactatie zijn risicovolle perioden die van de veehouder veel aandacht vragen. Het doel van het onderzoek is om in kaart te brengen of er ook relaties zijn tussen de metingen voor-en na afkalven, wat betreft gewicht en (herkauw)activiteit.

De hoofdvraag van het onderzoek luidt als volgt:

-Is er een verband tussen het gewicht van de koe en de (herkauw)activiteit voor afkalven in de droogstand en het opstarten van de koe, kijkend naar: gewicht, (herkauw)activiteit en productie?

Er zijn drie deelnemende bedrijven; Antonides, Bakker en Stokman, allereerst is er getoetst of er tussen het gewicht 10 dagen (van de bedrijven Bakker & Stokman) en 30 dagen voor afkalven (van het bedrijf Antonides) ook enig verband is met de variabelen na afkalven. Daaropvolgend is ervan zowel de activiteit als de herkauwactiviteit 30 en 10 dagen voor afkalven een totaal opgemaakt en deze is ingedeeld in drie groepen (lage, hoge, gemiddelde activiteit) en getoetst met de variabelen na afkalven. De variabelen na afkalven zijn: gewicht, herkauwactiviteit, activiteit, kg melk, kg vettotaal, kg eiwittotaal zijn allen gemeten op dag 50 en dag 100.

De literatuurstudie bracht een drietal opvallende onderzoeken naar voren; In het koemodel (Heijn *et al.*, 1987) kwam naar voren dat er een positieve relatie bestaat tussen de productie van een koe en het gewicht van de koe. In een ander onderzoek is er aangetoond dat er een relatie bestaat tussen de droge stofopname op de dag voor afkalven en de droge stof opname op dag 21 na afkalven (Grummer *et al.*, 2005) en het derde onderzoek: “zwangerschapsgym voor de koe” liet zien dat de koe die in de droogstand actiever is, na afkalven ook meer activiteit vertoont (Goselink *et al.*, 2010).

Het gewicht voor afkalven heeft een significant verband aangetoond met het gewicht op dag50 na afkalven bij alle drie bedrijven en bij de bedrijven van Bakker en Antonides ook op dag100. Daarnaast is er ook nog een significant verband aangetoond bij Bakker tussen het gewicht 10 dagen voor afkalven en de herkauwactiviteit op dag100(bijna op dag50). Een significant verband is er ook nog eens aangetoond bij Antonides tussen het gewicht 30 dagen voor afkalven en de melkproductie op zowel dag 50 als dag100 na afkalven.

De activiteit voor afkalven heeft bij de bedrijven Stokman en Bakker laten zien dat deze significant verschilt van de gemiddelde activiteit op dag 50 en bij Bakker ook op dag100. Bij de herkauwactiviteit voor de bedrijven Bakker en Stokman is dit eveneens het geval: de herkauwactiviteit voor afkalven verschilt significant van de herkauwactiviteit na afkalven op dag 50 en bij Bakker ook op dag100.

De conclusie die uit de resultaten getrokken kan worden is dat koeien die in de droogstand actief zijn en veel herkauwen dit in de volgende lactatie ook laten zien. Daarnaast is er is aangetoond dat het gewicht voor afkalven een voorspeller is voor de melkproductie op dag50 en dag100 en voor de herkauwactiviteit. Dus de zwaardere koe in de droogstand herkauwt meer in de lactatie en een zwaardere koe in de droogstand kan ook een hogere productie realiseren in de volgende lactatie. Wellicht resulteert het “meer herkauwen” in een hogere melkgift.

Inleiding

De periode rondom het afkalven is voor de hedendaagse melkkoe de meest risicovolle periode van de lactatie, veel gezondheidsproblemen vinden hun oorsprong in een moeizame overgang vanuit de droogstand. Het voorkomen van opstartproblemen levert veel voordeel op in de eerste maanden van de lactatie: een verbetering van productieresultaten, vruchtbaarheid, diergezondheid en dierwelzijn (Goselink *et al.*, 2010)

Er kunnen vele oorzaken zijn waarom de koe minder herkauwt; rantsoenwijziging, weersverandering, een structuurtekort of te veel krachtvoer in het rantsoen. Hoe dan ook als de koe minder kauwt, produceert ze daardoor ook minder speeksel, daardoor verzuurt de pens en doen de microben in de pens hun werk niet meer en neemt de kans op ziekten toe (Veehouderij techniek, 2007).

De gemiddelde voeropnamecapaciteit in de droogstand is aan het eind van de droogstand tien procent lager dan aan het begin van de droogstand. Op de dag voor het afkalven en de dag waarop de koe kalft, is een extra opnamedip zichtbaar. “Voor een voldoende energieniveau om melk te maken en voor de groei van het kalf is het belangrijk dat een koe voldoende voer blijft opnemen aldus Ronald Zom van Wageningen UR Livestock Research (2014).

Beweging voor afkalven stimuleert de activiteit van koeien in het begin van de volgende lactatie, een aanwijzing dat de koeien na afkalven fitter zijn en mogelijk meer voer opnemen (Goselink *et al.*, 2010).

Iedere veehouder hoopt dat een koe die de droogstand ingaat er ook weer ongeschonden uitkomt en haar volgende lactatie weer zorgeloos oppakt. De transitieperiode en de opstartperiode zijn perioden die tot op de dag van vandaag nog steeds de meeste aandacht vragen van de veehouder. Het doel van dit onderzoek is om te kunnen constateren of er ook relaties liggen tussen metingen in de droogstand en metingen na afkalven. Heeft de mate van (herkauw)activiteit en het gewicht van de koe in de droogstand ook daadwerkelijk invloed op de manier hoe de koe haar volgende lactatie herpakt? Bijbehorende hoofdvraag luidt als volgt:

Is er een relatie tussen het gewicht en de (herkauw)activiteit in de droogstand en het opstarten van de koe in de volgende lactatie? Hierbij is er gekeken naar de herkauwactiviteit, de activiteit en het gewicht van de koe in de droogstand.

Om het “opstarten” te kunnen beoordelen is er (na afkalven) gekeken naar:

- de productie (kg melk, kg vet en kg eiwit)
- Gewicht
- Herkauwactiviteit
- Activiteit

Allereerst is er aandacht besteed aan materialen en methoden, hierin wordt stapsgewijs uitgelegd welke wegen er allemaal bewandeld worden om antwoord te krijgen op de hoofdvraag. Vervolgens is er ingegaan op de literatuurstudie, hiermee moet duidelijk worden of er al eerder relaties zijn aangetoond wat betreft de onderzoeksvraag: Is er al eerder een link gevonden tussen de (herkauw)activiteit en het gewicht van de koe in de droogstand en het opstarten van de koe, kijkend naar productie, gewicht en (herkauw)activiteit?

Daaropvolgend zijn de resultaten van de praktijkonderzoek in kaart gebracht. Na de resultaten volgt de discussie, wat uitmondt in een conclusie. De voortgekomen conclusie(s) kunnen uiteindelijk de aanbevelingen voor het bedrijf naar voren brengen.

1. Materialen en methoden

In dit onderdeel is duidelijk naar voren gebracht waarmee gewerkt is, allereerst de materialen om antwoord te krijgen op de onderzoeksvraag; welke bedrijven en welke dieren zijn meegenomen en de data die nodig zijn van de dieren. Vervolgens is ingegaan op de methode die toegepast is; hoe is de literatuur verzameld, hoe zijn de data verzameld en hoe zijn deze verwerkt, om uiteindelijk te kunnen concluderen of er sprake is van een verband.

1.1 Materialen

Bij de uitvoering van het onderzoek zijn verschillende materialen gebruikt, dit zijn de volgende:

- Bedrijven
- Koeien
- Data en sensoren

1.1.1. Bedrijven

Bij het project Smart Dairy Farming (SDF) zijn een 7-tal bedrijven betrokken, voornamelijk grote bedrijven, die werken met veel sensoren. Voor dit onderzoek zijn **een 3-tal** bedrijven meegenomen. Er zijn een drietal onderwerpen waarop het project Smart Dairy Farming zich richt dat zijn: vruchtbaarheid, transitie en jongvee. De bedrijven die zijn meegenomen in het onderzoek is er één die gericht is op vruchtbaarheid: Antonides, de andere twee bedrijven zijn gericht op transitie: Bakker en Stokman, het zijn alle drie melkrobotbedrijven.

Hieronder in tabel 1 staat een overzicht van de bedrijven, een korte samenvatting staat weergegeven in de bijlage:, gericht op het verleden en het heden van het bedrijf en de reden van de deelname aan SDF. *(Tekst is afkomstig van SmartdairyFarming.nl)*

Tabel 1-De vruchtbaarheid en de transitiebedrijven die worden meegenomen in het onderzoek

Bedrijf	Woonplaats	Koeien	Melksysteem
1. Antonides (vruchtbaarheid)	Holwerd	250	Melkrobot (Lely)
2. Bakker (transitie)	Thesinge	115	Melkrobot (Lely)
3. Stokman (transitie)	Koudum	300	Melkrobot (Lely)

1.1.2. Koeien

Van de onderzoekseenheden; de koeien zijn de data verzameld, de dieren die mochten deelnemen aan het onderzoek zijn gekozen volgens bepaalde criteria, ze moesten namelijk:

- Voor 29 maart 2014 gekalfd hebben
- Voor afkalven aan één van de drie onderdelen meedoen; **(1)** een gewicht hebben 10 dagen voor afkalven (Bakker en Stokman) of 30 dagen voor afkalven (Antonides), **(2)** beschikken over twee activiteitsmetingen (10 en 30 dagen voor afkalven) of **(3)** twee herkauwmetingen (10 en 30 dagen voor afkalven)
- Meer dan één keer gekalfd hebben

Er zijn in totaal 311 onderzoekseenheden (alle koeien die voldoen aan deze criteria)

Er is uitgegaan van deze einddatum (29-03 2014) omdat de koeien 50 dagen in lactatie moeten zijn om iets over de opstartperiode te kunnen zeggen. Er is geen begindatum, alle geldige data: dat wil zeggen dat de koe aan minimaal 1 van de 3 onderdelen kan meedoen.

Gezien het feit dat de inzet van sensoren de afgelopen jaren heeft plaatsgevonden bij de deelname aan SmartDairyFarming, zal het niet heel ver terug in de tijd gaan. De koeien moeten minimaal één keer gekalfd hebben om data van de droogstandsperiode mee te kunnen nemen, de onderverdeling per bedrijf is weergegeven in onderstaande tabel 2, vervolgens is er per bedrijf weergegeven in welke lactatiegroepen de deelnemende koeien vallen.

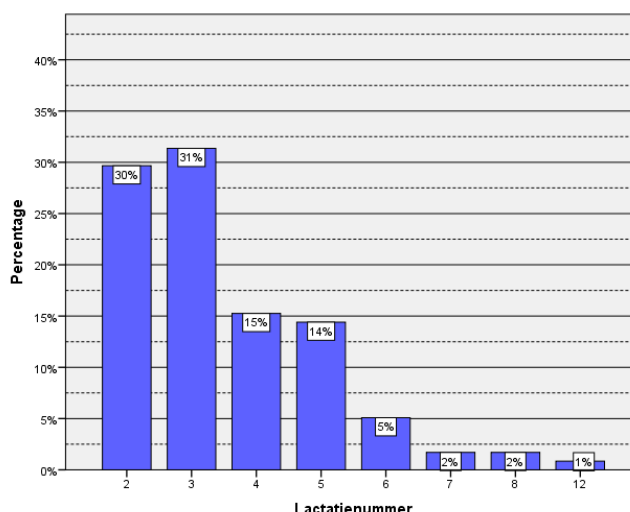
Tabel 2- De deelnemende bedrijven met het aantal koeien

Bedrijf:	Aantal koeien met geldige data:
Antonidus	118
Bakker	74
Stokman	119
Totaal	311

De koeien van Antonides

Het eerste bedrijf die is uitgediept is het melkveebedrijf van Antonides. Hieronder in figuur 1 zie je de onderverdeling per lactatienummer van de 118 koeien.

Lact.nr	Aantal	In %
2	35	30%
3	37	31%
4	18	15%
5	17	14%
6	6	5%
7	2	2%
8	2	2%
12	1	1%
Totaal	118	100%



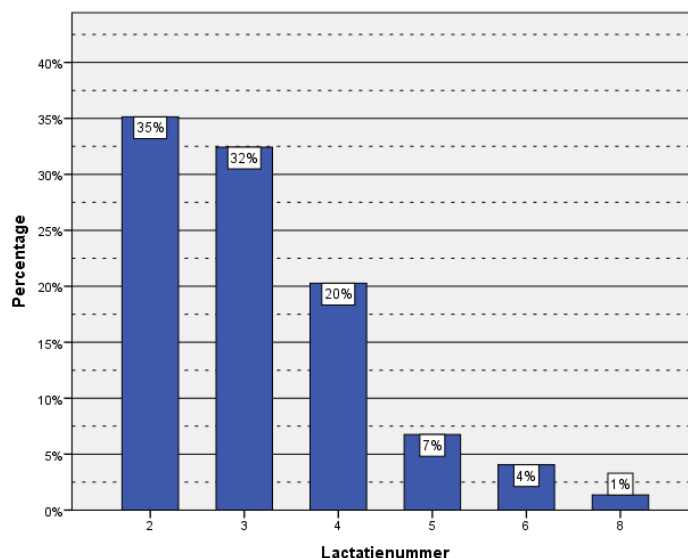
Figuur 1-De koeien van Antonides gerangschikt naar lactatienummer en weergegeven met bijbehorend percentage in de tabel (links) en in de grafiek (rechts)

De 118 koeien van Antonides die deelnemen aan het onderzoek zijn in figuur 1 weergegeven in zowel tabel als in grafiekvorm. Opvallend is dat de eerste twee groepen (2^e en 3^e kalfs koeien) een hoog aantal bevat, bijna 2/3 van het totaal (61%). De twee groepen die volgen (4^e en 5^e kalfs koeien) zijn bijna even groot, maar wel een veel kleiner aantal (18/17). De drie groepen die daarop volgen (6^e, 7^e en 8^e kalfs dieren) hebben bestaan uit een klein aantal koeien (6/2/2). Tot slot zijn er geen koeien ingedeeld in de lactatienummers 9, 10, 11, er is één koe die met haar 12^e lactatie bezig is.

De koeien van Bakker

Het tweede bedrijf die meedoet aan het onderzoek is het melkveebedrijf van Bakker, van deze veehouder zijn er 74 koeien die zijn opgenomen in SPSS. Zie hieronder in figuur 2 de onderverdeling naar lactatienummers van deze 74 koeien van Bakker:

Lact.nr:	Aantal	In %
2	26	35%
3	24	32%
4	15	20%
5	5	7%
6	3	4%
8	1	1%
Totaal	74	100%



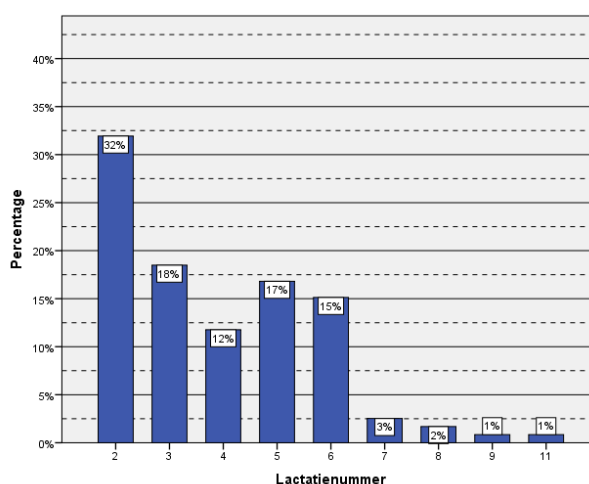
Figuur 2- De koeien van Bakker gerangschikt naar lactatienummer en weergegeven met bijbehorend percentage in de tabel (links) en in de grafiek (rechts)

Bovenstaande figuur geeft een indicatie van de onderverdeling naar lactatienummers van het aantal koeien die meedoen in het onderzoek. Opvallend is dat er een groot aantal 2^e kalfs (26%) en 3^e kalfs (24%) koeien deelnemen, deze twee groepen nemen 2/3 van het totaal voor hun rekening (50 koeien). Ook de groep 4^e kalfs koeien heeft met 15 koeien een groot aantal van het totaal (20%), tot de overige lactatiegroepen; 5,6,8 zijn weinig dieren toebedeeld (12% van het totaal).

De koeien van Stokman

Van het melkveebedrijf met de meeste koeien; van Stokman zijn er in totaal 119 koeien die mee zijn genomen in SPSS. In onderstaande figuur 3 is weergegeven hoe de onderverdeling is per lactatienummer.

Lact.nr:	Aantal	In %
2	38	32%
3	22	18%
4	14	12%
5	20	17%
6	18	15%
7	3	3%
8	2	2%
9	1	1%
11	1	1%
Totaal	119	100%



Figuur 3-De koeien van Stokman gerangschikt op lactatienummer, en weergegeven met bijbehorend percentage (links)in de tabel (links) en in de grafiek (rechts)

Opvallend in figuur 3 is dat er een groot aantal tweedekalves koeien (38) en derde kalves koeien (22) meedoen in het onderzoek, maakt samen de helft van het totaal van de onderzoekseenheden: 60 koeien -> 50%! De 4e kalves (14) 5e (20) en 6e kalves (18) bestaan ook uit een groot aantal, goed voor 52 dieren 44%! De andere helft zou je kunnen zeggen want de koeien met meer dan 6 lactaties bestaat uit een kleine groep: 7e kalves zijn maar 3 koeien, er zijn maar 2 8e kalves koeien en tot de lactatienummers 9 en 11 behoren slechts 1 koe: maakt dat er na 6e kalves maar 6% van het totaal behoort.

Aantal koeien per onderdeel

Gezien het feit dat erbij iedere onderdeel weer andere aantallen onderzoekseenheden (koeien) meedoen per onderdeel (gewicht, activiteit, herkauwactiviteit) die in verband zijn gebracht met de metingen na afkalven, is het zinvol dit in kaart te brengen (zie tabel 3).

Tabel 3- Aantal koeien per onderdeel van de drie deelnemende bedrijven

Bedrijf/ onderdeel:	Gewicht	Activiteit	Herkauwactiviteit
Antonides	118	-	-
Bakker	35	67	59
Stokman	89	59	57

1.1.3 Data en sensoren

In de inleiding stond al een klein stukje over de data die nodig zijn om de onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden. In dit onderdeel zijn de benodigde data die gebruikt zijn nader toegelicht. Hieronder is allereerst een overzicht weergegeven van de variabelen die zijn meegenomen per koe, deze data zijn verkregen via sensoren, om welke sensoren het gaat en hoe deze metingen zijn gedaan is vervolgens toegelicht. In onderstaande tabel 4 staan de variabelen.

Tabel 4-De data die gebruikt zijn, voor en na afkalven

Voor afkalven (in de droogstand)	Na afkalven (in de lactatie)
(1)Gewicht	(4)Gewicht
(2)Herkauwactiviteit	(5) Herkauwactiviteit
(3)Activiteit	(6)Activiteit
	(7) Kg melk
	(8) kg vet
	(9) kg eiwit

(Herkauw)activiteitsmetingen

Het Israëlische bedrijf SCR heeft het bewakingssysteem Lely Qwes HR ontwikkeld, voor de herkenning van de koe en meting van haar activiteit en herkauwactiviteit. Op alle drie bedrijven, zowel bij Antonides, Bakker en Stokman wordt er gebruikt gemaakt van deze sensor. Hierbij staat de H voor heat en de R voor rumination. De Qwes HR (zie figuur 4) wordt op zijn plaats gehouden door een 300 gram zwaar gewicht dat onder de halsband van het dier hangt. Een microfoonje luistert naar de geluiden die de koe maakt, alle geluiden die lijken op het geluid als een koe herkauwt worden vastgelegd, de andere worden genegeerd.

De activiteit van de koe worden gemeten via een unieke methode. De tag is voorzien van een versnellingssensor, microprocessor en geheugen waarin een algemeen overzicht van de activiteiten worden geregistreerd. Dit overzicht omvat alle bewegingen van de koe, zoals: lopen, hard lopen, gaan liggen, opstaan, bewegingen van de kop etc. Het activiteitenregister wordt om de twee uur separaat opgeslagen in het geheugen van de tag. Dankzij deze afzonderlijke opslag van gegevens kunnen de activiteiten van de koeien heel precies door de tijd heen bekeken worden. Komt de koe in de melkrobot, de melkstal of langs een antenne in de loopstal, dan gaan de identificatiegegevens, de activiteitsmetingen en de herkauwinformatie in blokken van twee uur naar de bedrijfscomputer. (Veehouderij Techniek, 2007).



Figuur 4- De Lely Qwes HR (Bron: Veehouderij Techniek, 2007)

Gewichtsmetingen

Op alle drie robotbedrijven (Antonides, Bakker, Stokman) zijn de koeien in de melkrobot (Lely) gewogen. In de droogstand zijn op de meeste bedrijven ook gebruik gemaakt van Gallegher weegplaten om het gewicht van de droge koe te bepalen.

Melkgegevens

De melkgegevens; kg melk per dag, percentage eiwit/ vet zijn bij de robotbedrijven ontvangen via de melkrobot van Lely. Met de kg melk en percentages eiwit en vet kunnen de totalen worden opgemaakt voor de dag50 en dag100. Bij Antonides zijn geen dag totalen van de gehalten.

1.2 Methode

In dit onderdeel is de methode nader toegelicht; allereerst is er ingegaan op de literatuur, naar welke literatuur is gezocht. Daarna hoe de data voor het praktijkonderzoek verkregen is en hoe de variabelen van de koeien verzameld zijn en hoe deze verwerkt zijn om een antwoord te krijgen op de hoofdvraag van het onderzoek. Als eerste is er ingegaan op variabelen; van welke dagen zijn er data verzameld, daarna is de aandacht gericht op de verwerking van de data.

1.2.1 Literatuurstudie

Voorafgaand aan het praktijkonderzoek was de aandacht gericht op de literatuur, er is al veel geschreven over de droogstandperiode van de koe, het is duidelijk dat deze periode veel aandacht vraagt van zowel koe als veehouder wat enige verdieping vergt. Er is gezocht naar literatuur hoofdzakelijk afkomstig uit wetenschappelijke artikelen. Het was belangrijk voornamelijk recente en *relevante onderzoeken te zoeken die antwoord gaven op de hoofdvraag, aangezien de hoofdvraag nogal breed geformuleerd is, is er gezocht met de volgende zoektermen:

- (Herkauw) activiteit
- Voeding
- Gewichtsverloop
- Beweging

(alle zoektermen zijn met “droogstandperiode” en “opstartperiode” gezocht)

De site groenkennisnet is een handige site, die allereerst is gebruikt om te zoeken met bovenstaande zoektermen, daarnaast zijn de websites van 'veeteelt' en 'Jornal Of Dairy Science' veel gebruikt om literatuur te winnen.

*Relevant: bruikbare en betrouwbare informatie die als zinvolle informatie dienen en bijdragen aan de hoofdvraag van het onderzoek

1.2.2. Dataverzameling

In het onderzoek zijn er van negen variabelen data verzameld, van drie voor afkalven en van zes na afkalven. Deze variabelen zijn in de droogstand en in de lactatie gemeten, er is gekozen voor een gemiddelde van drie dagen, omdat dit een betrouwbaarder beeld geeft dan een meting van één dag.

Variabelen voor afkalven (droogstand)

Van de variabelen gewicht, herkauwactiviteit en activiteit zijn er in de droogstand:

- 1) van dag10 een gemiddelde meegenomen, gemeten uit de dagen 9,10 en 11 (voor afkalven)
- 2) van dag30 een gemiddelde meegenomen, gemeten uit de dagen 29,30 en 31 (voor afkalven)

Er is gekozen voor dag 30 voor afkalven om met zekerheid te kunnen zeggen dat het dier dan droog is, dag 10 voor afkalven is gekozen om een indicatie te geven welk gewicht het dier voor afkalven heeft/beweeglijk het dier is aan het einde van de droogstand.

Variabelen na afkalven (lactatie)

Van de variabelen gewicht, herkauwactiviteit, activiteit, *kg melk, *kg eiwit en *kg vet (in de lactatie)

- 1) van dag50 een gemiddelde meegenomen, gemeten uit de dagen 49,50 en 51 (na afkalven)
- 2) van dag100 een gemiddelde meegenomen, gemeten uit de dagen 99,100 en 101 (na afkalven)

*van de variabelen kg melk, kg eiwit en kg vet zijn er totalen meegenomen om de gemiddelden te berekenen: kg melk, kg eiwit en kg vet wat de koe op die dagen(dag 50 en dag 100) al heeft geproduceerd vanaf het moment van afkalven

Er is gekozen voor dag 50 na afkalven om de kritieke beginfase van de lactatie te kunnen vergelijken (met de metingen voor afkalven), Er is gekozen voor dag 100 na afkalven om een iets beter beeld te krijgen wat de koe laat zien iets verder in de lactatie.

1.2.3 Data-analyse

Bekend is nu welke data van welke dagen er zijn meegenomen voor en na het afkalven, hoe deze data zijn verwerkt is hieronder nader toegelicht. Om het overzicht duidelijk in kaart te hebben, eerst even een overzicht van alle variabelen waar metingen van zijn verzameld, zoals ze worden opgenomen in SPSS.

De "algemene" variabelen:

- Levensnummer Koe
- Afkalfdatum
- Lactatienummer

Onderzoekvariabelen voor (6)en na afkalven (12) die zijn uitgelegd om een verband aan te kunnen tonen, zie in Tabel 5 het overzicht van de 18 variabelen gemeten op vier momenten.

Tabel 5- De variabelen die zijn meegenomen per meetmoment van de koeien voor en na afkalven

Dag 30 (voor afkalven)	Dag 10 (voor afkalven)	Dag 50 (na afkalven)	Dag 100 (na afkalven)
Gewicht	Gewicht	Gewicht	Gewicht
Activiteit	Activiteit	Activiteit	Activiteit
Herkauwactiviteit	Herkauwactiviteit	Herkauwactiviteit	Herkauwactiviteit
		Melkgift	Melkgift
		Eiwitproductie	Eiwitproductie
		Vetproductie	Vetproductie

De volgende verbanden zijn er gezocht, het verband tussen:

- *Het gewicht in de droogstand en het gewicht in de lactatie*
- *Het gewicht in de droogstand en de activiteit in de lactatie*
- *Het gewicht in de droogstand en de herkauwactiviteit in de lactatie*
- *Het gewicht in de droogstand en de melkproductie (kg melk, kg vet en kg eiwit)in de lactatie*
- *De activiteit in de droogstand en de activiteit en de herkauwactiviteit in de lactatie*
- *De activiteit in de droogstand en de herkauwactiviteit in de lactatie*
- *De activiteit in de droogstand en de melkproductie (kg melk, kg vet en kg eiwit) in de lactatie*
- *De herkauwactiviteit in de droogstand en activiteit in de lactatie*
- *De herkauwactiviteit in de droogstand en de herkauwactiviteit in de lactatie*
- *De herkauwactiviteit in de droogstand en de melkproductie (kg melk, kg vet en kg eiwit) in de lactatie*

* Bij de bedrijven van Stokman en Bakker is het gewicht 10 dagen voor afkalven getoetst, bij het bedrijf van Antonides gaat het om het gewicht 30 dagen voor afkalven

*In de lactatie: Er is een overzicht weergegeven van dag 50, alleen als er een statistisch verband is op dag 50 kan ook dag100 nog worden geplaatst.

Statistiek

De data zijn vanuit Access overgeplaatst naar het statistische programma SPSS, de data zijn op de volgende manier onder handen genomen: Bij de gewichten voor afkalven is de enkelvoudige regressie gebruikt om te toetsen, er is gekozen voor deze toets omdat er sprake is van een variabele voor en na afkalven die allebei op rationiveau gemeten zijn.

Bij zowel de herkauwactiviteit als de activiteit voor afkalven zijn een totaal gemaakt (som van dag 30 en dag 10 voor afkalven) en zijn deze in totalen in drie klassen ingedeeld, het betreft; Lage, gemiddelde en hoge activiteit (en herkauwactiviteit), deze groepen zijn getoetst d.m.v. de variantieanalyse. Deze groepen zijn gemaakt op de volgende manier: per bedrijf in kaart gebracht wat de hoogste en de laagste totaal (herkauwactiviteit en activiteit)was en dan het verschil delen door drie, zodat je drie bijna even grootte groepen hebt. De spreiding in herkauwactiviteit en activiteit was op alle drie bedrijven bijna even groot (Zie bijlage 2 voor de exacte groepsverdeling).

Bij het toetsen, is telkens vanuit gegaan dat er geen verband is dus de nulhypothese is: Er is geen verband tussen variabele voor afkalven en de variabele na afkalven. Bij een P-waarde van kleiner dan 0,05 is de nulhypothese verworpen en kan aangenomen worden dat er wel een verband is.

Er is alleen getoetst op bedrijfsniveau.

2. Literatuurstudie

Voordat er is ingegaan op de getallen uit het praktijkonderzoek, is de aandacht gericht op de literatuur, naar hetgeen er al bekend is met betrekking tot de onderzoeksvraag. De aandacht is gericht op het gewicht/ (herkauw)activiteit in de droogstand en het opstarten van de koe in de volgende lactatie, gericht op de productie en de herkauw (activiteit) en het gewicht na afkalven. Voor het afkalven is er naar drie variabelen gekeken en na afkalven naar zes variabelen, dus er zijn in totaal 18 relaties mogelijk, zie hieronder in tabel 6 een overzicht van de mogelijke relaties:

Tabel 6-Overzicht van de variabelen die zijn meegenomen voor en na afkalven

Voor afkalven (in de droogstand)	Na afkalven (in de lactatie)
(1)Gewicht	(4)Gewicht
(2)Herkauwactiviteit	(5) Herkauwactiviteit
(3)Activiteit	(6)Activiteit
	(7) Kg melk
	(8) kg vet
	(9) kg eiwit

Door de literatuur te doorzoeken is er relevante literatuur gelezen, of er al relaties zijn aangetoond tussen verschillende variabelen. Wat betreft de relatie tussen de herkauw(activiteit) en de variabelen na afkalven zullen er waarschijnlijk weinig onderzoeken met sensormetingen zijn, gezien het feit dat sensoren nog niet zo lang op de markt zijn.

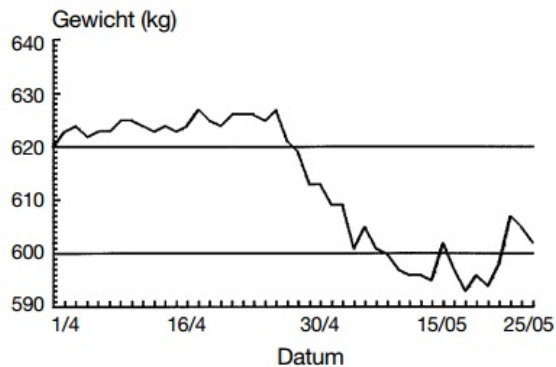
Rust, reinheid en regelmaat

Vanaf 40 dagen voor afkalven tot 60 dagen na het afkalven is de koe in haar meest kwetsbare periode. In deze periode heeft ze extra aandacht nodig omdat haar situatie behoorlijk veranderd en dat brengt risico's met zich mee voor gezondheid, vruchtbaarheid en productie. Vooral het afkalven geeft veel stress, omdat de hormoonhuishouding in een korte periode wijzigt. Veehouders die hun koeien deze 100 dagen rustig kunnen doorloodsen, hebben daar de hele lactatie plezier van. Rust, reinheid en regelmaat zijn drie woorden die belangrijk zijn in deze periode(Zijlstra *et al.*, 2011).

Gewichtsverloop van de koe

Op proefboerderij de Marke zijn in 1995 tachtig HF melkkoeien meegenomen in een onderzoek naar het gewichtsverloop van deze dieren gedurende de droogstand en de lactatie. De koeien werden iedere keer na de ochtend-melking gewogen op een weegbrug. "Tijdens het grootste gedeelte van de lactatie is de invloed van de dracht op het gewicht van de koe gering, aan het eind van de lactatie wegen de vrucht, vruchtvliezen en het vruchtwater zo'n 20 kg. Tijdens de droogstand neemt het gewicht van de koe sterk toe met ongeveer 80 kg bij kalven", aldus Schepers (1995). Tijdens de lactatie vertoont het verloop van het gewicht een omgekeerde lactatiecurve. In de eerste periode na het afkalven heeft het dier een negatieve energiebalans; het dier verbruikt meer energie dan het opneemt. Voor dag 50 wordt door de meeste dieren het minimum gewicht bereikt, dat ligt gemiddeld 25-30 kg lager dan het gewicht dat de dieren hebben direct na afkalven. Jongere dieren hebben vrij snel weer het gewicht na afkalven bereikt terwijl het bij 3^e kalfs en oudere dieren soms wel 200 dagen kan duren.

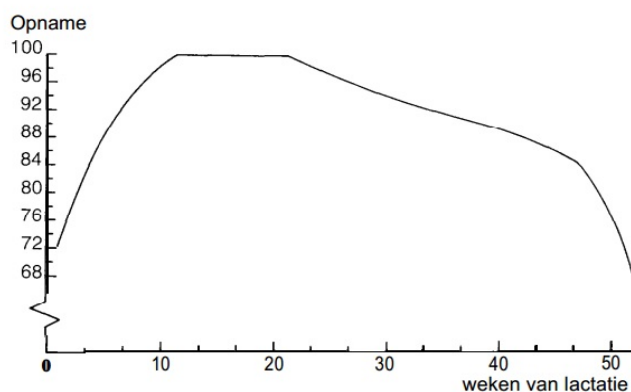
Daarnaast is er ook nog aandacht besteed aan weiden of opstallen, daaruit kwam naar voren dat dieren die worden geweid gemiddeld 20 kg afvallen t.o.v. dieren die binnen blijven (figuur 5).



Figuur 5-Gewichtsverloop van een veestapel de Marke die is geweid (Bron: De Marke, 1995)

Natuurlijke energiehuishouding van de koe

Het koemodel, in 1987 tot stand gekomen: geeft een goed beeld van de energiehuishouding van de koe. Hierin wordt vermeld dat het levend gewicht van de koe positief gecorreleerd is met de voeropname. Aan de hand van literatuurgegevens is het verloop van de voeropname gedurende de lactatie nagegaan. Uit de gegevens bleek dat de voeropname rondom afkalven een dieptepunt vertoont en ongeveer 70% bedraagt van de top-opname die in de periode tussen tien en twintig weken na het afkalven optreedt. Verderop in de lactatie gaat de voeropname geleidelijk weer afnemen en tegen het eind van de droogstand is er een sterke afname. Hieronder in figuur 6 is de curve weergegeven die hierbij hoort.

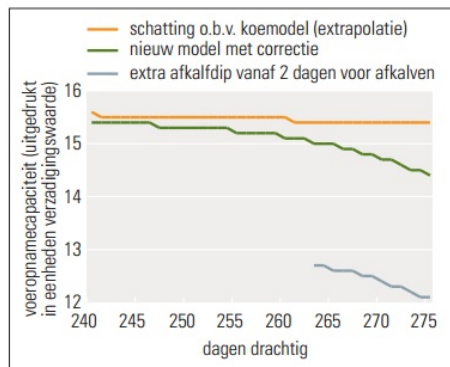


Figuur 6- Opname curve ruwvoer in procenten van het maximum (Bron: Koemodel 1987)

Daarnaast bestaat er een positieve correlatie tussen productie per jaar en het gewicht van de koe, de hogere jaarproductie correleert met grotere en zwaardere melkkoeien.

Het melkvetgehalte is geen vast gegeven, naast invloeden door genetische factoren is het gehalte vrij sterk afhankelijk van milieufactoren zoals voeding, tevens is er een bepaald verloop met de lactatiestadium, na afkalven begint het vrij hoog, daalt het een aantal maanden en neemt daarna geleidelijk toe aan het eind van de lactatie. (Heijn *et al.*, 1987).

In 2014 is er door Ronald Zom opnieuw onderzoek gedaan naar de voeropname van de koe in zowel de lactatie als in de droogstand in vergelijking met het koemodel. Hierin kwam duidelijk naar voren dat de voeropname aan het einde van de droogstand 10% lager ligt dan aangenomen werd in het koemodel. Op de dag voor het afkalven en de dag van het afkalven neemt de koe nog eens 15% minder voer op, dus in totaal 25 procent minder voer. Zie onderstaande figuur 7.



Figuur 7-De voeropname capaciteit van droge koeien (Bron: Veeteelt, 2014)

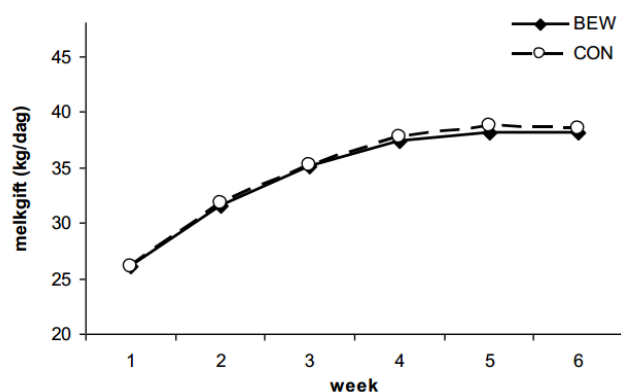
De afname van de voeropnamecapaciteit is niet wenselijk. “Voor een voldoende energieniveau om melk te maken en voor de groei van het kalf is het belangrijk dat de koe voldoende voer blijft opnemen. Om gezondheidsproblemen te voorkomen zal individueel voeren de beste oplossing zijn, maar dat is niet te realiseren met grote koppels, wel is het zinvol de vreet/herkauwactiviteit van de koe te volgen om te zien welke dieren er extra aandacht nodig zijn.” Aldus Zom (veeteelt 2014). Gerard Griffioen van Agis Automatisering uit Harmelen geeft aan dat gezonde koeien gemiddeld 7,5 uur tot 8 uur per dag herkauwen, dit zijn ongeveer 450-480 minuten (melkveemagazine, 2014)

Drogestof opname

Onderzoek van Grummer (2005) gaf eveneens aan dat er een directe relatie is tussen drogestof opname op de dag van afkalven en de drogestof opname op dag 21. Een goed vretende koe op de dag van afkalven neemt op dag 21 na afkalven ook meer voer op. Deze hogere voeropname gaat gepaard met een hogere melkproductie en minder metabole ziekten. Uit een onderzoek van Overton (2003) blijkt dat er een positieve relatie ligt tussen het aantal dagen dat de koeien in een close-up groep voeding krijgt dat energierijk is en de melkproductieverloop in de volgende lactatie. Wouter ter Braak deed in 2006 onderzoek bij For Farmers naar de koe in de droogstand, waar 56 bedrijven deelnamen en beoordeelde de koe 56 dagen na het afkalven in de lactatie, op de onderdelen conditiescore, lichaamstemperatuur en klauwscore. Opmerkelijke conclusie uit zijn onderzoek was dat koeien die tijdens de droogstand een onder gemiddelde conditiescore hadden laten zien ook een lagere lichaamstemperatuur hadden (0,4 graden) in de lactatie, dit komt waarschijnlijk doordat er te weinig energie is om hun lichaamstemperatuur op peil te houden.

Zwangerschapsgym voor de koe

In 2010 is door Goselink *et al.* het effect van beweging in de droogstand onderzocht in een proef met twee groepen van zeventien koeien. De ene groep kreeg gedurende de laatste zes week van de dracht dagelijks looptraining. Deze looptraining bestond uit twee maal per dag drie kwartier wandelen in een stapmolen met een snelheid van 3,4 km per dag en waarbij er in totaal 5 km per dag werd afgelegd. De andere groep; de controlegroep bleef gedurende deze periode op stal. Na het afkalven werden er gegevens verzameld om te kijken tussen de groepen waar de verschillen zaten. De melkproductie tussen beide groepen was niet verschillend, (zie figuur 8).



Figuur 8-De gemiddelde melkproductie per proefgroep gedurende de proefperiode (kg/dag)

De melksamenstelling voor lactatieweek 2 en 3 staat weergegeven in onderstaande tabel 7; de samenstelling in week 1 vertoonde erg veel variatie (biest). Hieruit komt duidelijk naar voren dat het eiwit- en lactosegehalte van de melk niet significant verschillend is, maar dat er wel een tendens is voor een hoger vetgehalte in de controlegroep ($P=0.108$)

Tabel 7-Gemiddelde melksamenstelling (percentage vet, eiwit en lactose) en dagproductie (kg vet, kg eiwit en lactose per dag) in beide groepen (BEW = beweging, CON= controle) in week 2 en 3 (Bron Goselink *et al.*, 2005)

		Proefgroep			
		BEW		CON	
		Gehalte (%)	(kg/dag)	Gehalte (%)	(kg/dag)
Vet	week 2	4,26	1,34	4,58	1,49
	week 3	4,06	1,43	4,19	1,48
Eiwit	week 2	3,62	1,14	3,64	1,18
	week 3	3,35	1,19	3,43	1,21
Lactose	week 2	4,46	1,41	4,49	1,46
	week 3	4,58	1,63	4,63	1,64

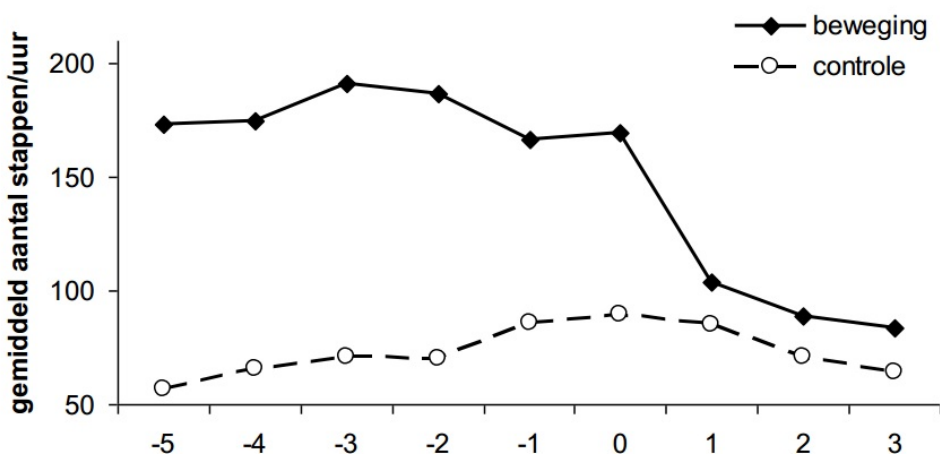
Ook opvallend was dat de vrije vetzuren die waren gemeten in het bloed bij de bewegingsgroep na afkalven veel sneller afnamen dan bij de controlegroep. Wat mogelijk ook het verschil in het vetgehalte verklaart. Daarnaast is er ook nog naar de conditiescore gekeken, maar hier was geen verschil te bemerken, de koeien hadden voor afkalven gemiddeld een conditiescore van 2,8 en vielen na afkalven gemiddeld 0,5 punt terug.

Opvallend was dat in de eerste 6 weken na afkalven het gewicht van de koeien in de controle groep iets harder daalde dan in de bewegingsgroep (tabel 8).

Tabel 8-Gemiddeld lichaamsgewicht (kg/dier) en conditiescore (BCS) in beide groepen (Bron; Goselink et al, 2005).

Proefgroep					
		BEW		CON	
		Gewicht (kg)	BCS	Gewicht (kg)	BCS
Voor kalven					
	week -6	681	2,8	683	2,8
	week -5	692		692	
	week -4	695		696	
	week -3	711		704	
	week -2	704	2,8	707	2,8
	week -1	705		714	
Na kalven					
	week 1	644	2,7	654	2,6
	week 2	627	2,5	633	2,5
	week 3	631	2,4	635	2,4
	week 4	635		627	
	week 5	624		618	
	week 6	632	2,2	614	2,3

Tot slot is er met activiteitsmeters het gedrag van de dieren vastgelegd, hieruit bleek dat de extra lichaamsbeweging (van de bewegingsgroep) geen effect had op de activiteit van de koeien tijdens de droogstand: De koeien waren (afgezien van 5 km lopen) niet meer in beweging in de stal dan de controlegroep. Na afkalven daarentegen, toen de looptraining was gestopt, bleven de koeien uit de bewegingsgroep toch actiever dan koeien uit de controlegroep. De koeien uit de bewegingsgroep hadden meer wisselingen tussen liggen en staan ($P < 0,05$) wat kan wijzen op een betere fysieke conditie waardoor sneller en makkelijker wordt afgewisseld tussen liggen en staan. Zie in onderstaande figuur 9 de verschillen.

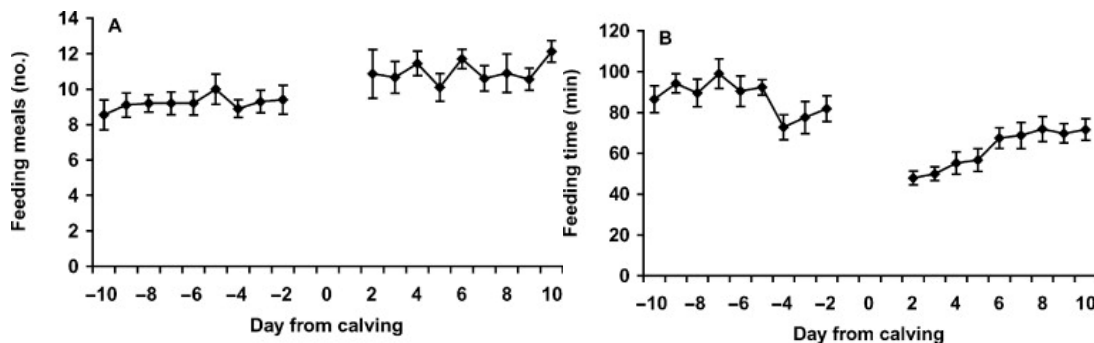


Figuur 9-Gemiddeld aantal stappen per uur, voor de bewegingsgroep en de controle groep (Bron; Goselink et al, 2010)

In 2013 vond op voorgaande onderzoek, een vervolgonderzoek plaats, (Goselink *et al.*) hierin waren er in beide groepen voor de helft “gewone dieren” (conditiescore $< 3,5$) en de andere helft vette dieren meegenomen ($> 3,5$). Hierin kwam nog duidelijker naar voren dan in het voorgaande onderzoek dat was verricht in 2010 dat erbij de vette dieren (in zowel de bewegingsgroep als de controlegroep) in de droogstand de hoogste concentratie vet in het lever aanwezig is.

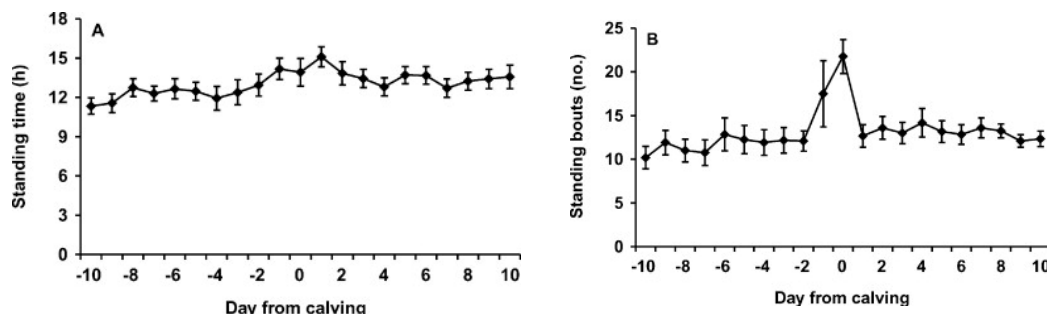
Eten, drinken & stilstaan

In een studie van Huzzey *et al.* (2005) waarin 15 koeien werden meegenomen werd er gedurende 10 dagen voor en 10 dagen na afkalven naar de mate van eten, drinken en de mate waarin de koe stilstaat (geen beweging vertonen). Hierin kwam duidelijk naar voren dat er een zichtbaar verschil was (niet significant) dat de koeien vaker naar het voerhek gingen om voer op te nemen na het afkalven in vergelijking met het aantal maaltijden wat de koeien voor afkalven opnamen. De tijd die de koe besteedde aan het eten was voor afkalven 87 minuten (per dag) in verhouding tot 62 minuten na afkalven (per dag), weergegeven in onderstaande figuur 10.



Figuur 10-Het aantal opgenomen maaltijden, (A) en de tijd dat de koeien besteden aan het eten (B) gemeten in minuten, 10 dagen voor afkalven (<0) en na afkalven (>0) (Bron Huzzey *et al.*, 2005)

Daarnaast werd er nog gekeken naar: het aantal uren dat een koe stilstaat en de keren dat dit zich voordoet. Bij deze resultaten waren er geen significante verschillen gevonden in de vergelijking voor en na afkalven. Wel was het aantal keren van stilstaan rondom het afkalven significant ($P=0,0002$) hoger dan de dagen voor en na afkalven. Dit is in onderstaande figuur 11 weergegeven.



Figuur 11-De tijd dat de koeien staan (A) gemeten in uren en het aantal keren dat de koeien staan (B) 10 dagen voor afkalven (<0) en de 10 dagen na afkalven (>0) (Bron Huzzey, *et al.* 2005)

De literatuurstudie bracht een drietal opvallende onderzoeken naar voren;

1. In het koemodel (Heijn *et al.*, 1987) kwam naar voren dat er een positieve relatie bestaat tussen de productie van een koe en het gewicht van de koe.
2. In een ander onderzoek is er aangetoond dat er een relatie bestaat tussen de droge stofopname op de dag voor afkalven en de droge stof opname op dag 21 na afkalven (Grummer *et al.*, 2005)
3. Het onderzoek: “zwangerschapsgym voor de koe” liet zien dat de koe die in de droogstand actiever is, ook na afkalven ook meer activiteit vertoont (Goselink *et al.*, 2010).

3. Resultaten

In dit onderdeel is de aandacht gericht op de data van de deelnemende bedrijven, deze zijn verwerkt en geanalyseerd en waarmee uiteindelijk antwoord op de hoofdvraag is gegeven. De drie deelnemende melkrobotbedrijven zijn apart getoetst om te kunnen constateren of er een verband ligt tussen de variabelen op het bedrijf. Allereerst is de aandacht gericht op de het gewicht, gevolgd door de herkauwactiviteit en tot slot is de herkauwactiviteit in beeld gebracht. De bedrijven zijn in de deze volgorde per onderdeel weergegeven:

- Stokman
- Antonides
- Bakker

3.1 Verband met gewicht voor afkalven

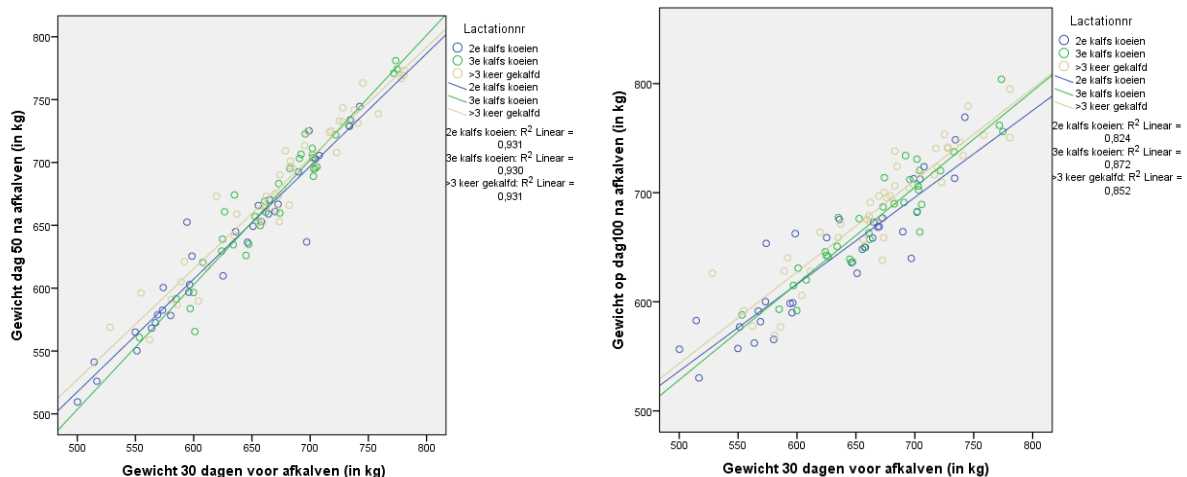
Allereerst is de aandacht gericht op het gewicht in de droogstand, deze is in verband gebracht met de volgende variabelen na afkalven: gewicht, activiteit, herkauwactiviteit, kg melk totaal, kg eiwittotaal en vettotaal. Van het bedrijf van Antonides zijn de kg eiwit/vet totaal niet meegenomen.

3.1.1 Antonides

Allereerst zijn de koeien (118) van Antonides in beeld gebracht, De mate van het verband tussen het gewicht op 30 dagen voor afkalven en de andere variabelen na afkalven.

Gewicht voor afkalven en gewicht na afkalven

Bij het verband tussen gewicht 30 dagen voor afkalven en dag 50/dag 100 na afkalven zijn beide 118 koeien die een gewicht hebben op de genoemde dagen.

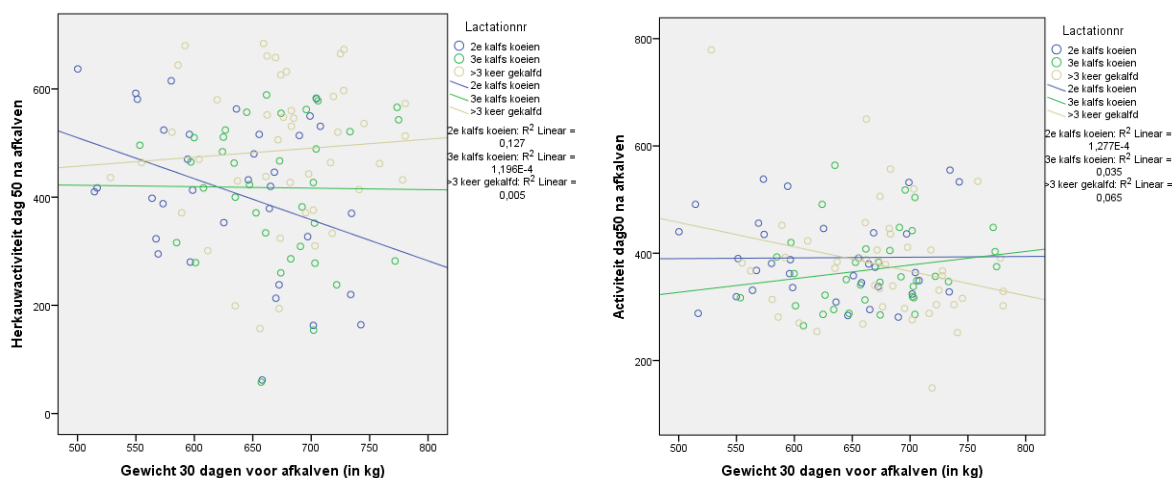


Figuur 12-Het verband tussen het gewicht 30 dagen voor afkalven en het gewicht op dag50 (links) en dag 100 (rechts) na afkalven (in kg)

De statistische toets heeft uitgewezen dat er bij zowel het gewicht op dag 50 ($P=0,00$) en dag 100 ($P=0,00$) sprake is van significantie. De bijbehorende figuur 12 op geeft ook duidelijke een lineaire lijnen weer. Bij het gewicht op dag 50 na afkalven (linker) hebben de groepen een hoge R square: 0,93 (afgerond bij alle drie groepen). Op dag 100 is de R square eveneens hoog, maar wel iets meer verschil in de groepen, bij groep 1 (R^2 0,824) bij groep 2 (R^2 =0,872) en groep 3 (R^2 =0,852).

Gewicht voor afkalven en herkauwactiviteit/activiteit na afkalven

Nu is de aandacht gericht op de herkauwactiviteit en de activiteit op dag50 na afkalven, zie hieronder bijbehorende figuur 13.

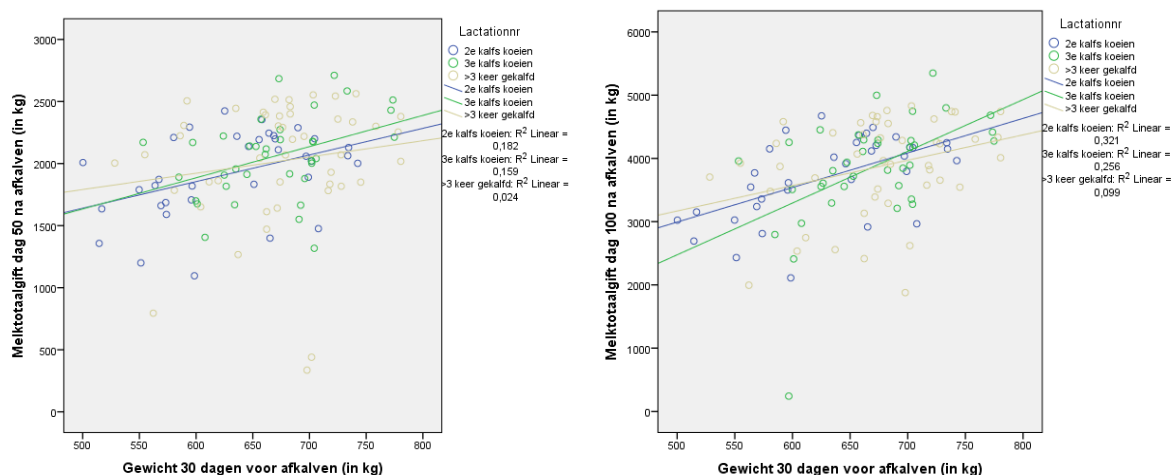


Figuur 13- Het verband tussen het gewicht 30 dagen voor afkalven (in kg) en de herkauwactiviteit (links) en de activiteit (rechts) op 50 dagen na afkalven

Bovenstaande figuur geeft een heel ander beeld dan figuur 12, de lijnen lopen heel verschillend van elkaar, dit wijst de statistische toets ook wel uit, bij zowel de herkauwactiviteit ($P=0,28$) als de activiteit ($P=0,40$). De R square is in beide grafieken ook enorm laag, bij de herkauwactiviteit is het de blauwe lijn; eerste groep (2^e kalfs koeien) die een matig verband laat zien ($R^2=0,127$).

Gewicht voor afkalven en melkgift na afkalven

Heeft het gewicht op dag 30 voor afkalven ook invloed op de melkgift op dag50 en dag100 na afkalven, dat is in figuur 14 weergegeven.



Figuur 14- Het verband tussen het gewicht 30 dagen voor afkalven en de melkgift op dag 50 (links) en dag 100 (rechts) na afkalven.

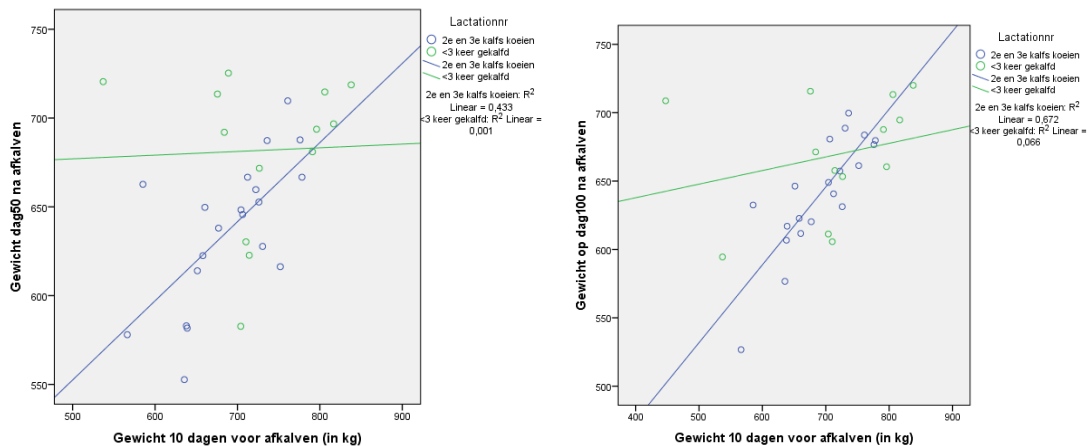
Statistische toets heeft weergegeven dat er een significant verband is tussen het gewicht 30 dagen voor afkalven en de melkgift op zowel dag50($P=0,00$) als dag 100($P=0,00$). Dit is ook wel terug te zien in bovenstaande figuur, de lijnen lopen lineair: zwaardere koeien geven meer melk op dag 50 en dag 100 na afkalven, opvallend dat dit op dag100 nog duidelijker zichtbaar is gemaakt.

3.1.2 Bakker

Het tweede bedrijf die het gewicht in beeld brengt, zijn de koeien (35) van Bakker, het gewicht op 10 dagen voor afkalven is bij Bakker meegenomen en getoetst met de variabelen na afkalven.

Gewicht voor afkalven en gewicht na afkalven

Allereerst is het gewicht van de koeien voor afkalven in beeld gebracht, is er een verband met het gewicht op dag50 na afkalven? Dat is in onderstaande figuur 15 naar voren gebracht.

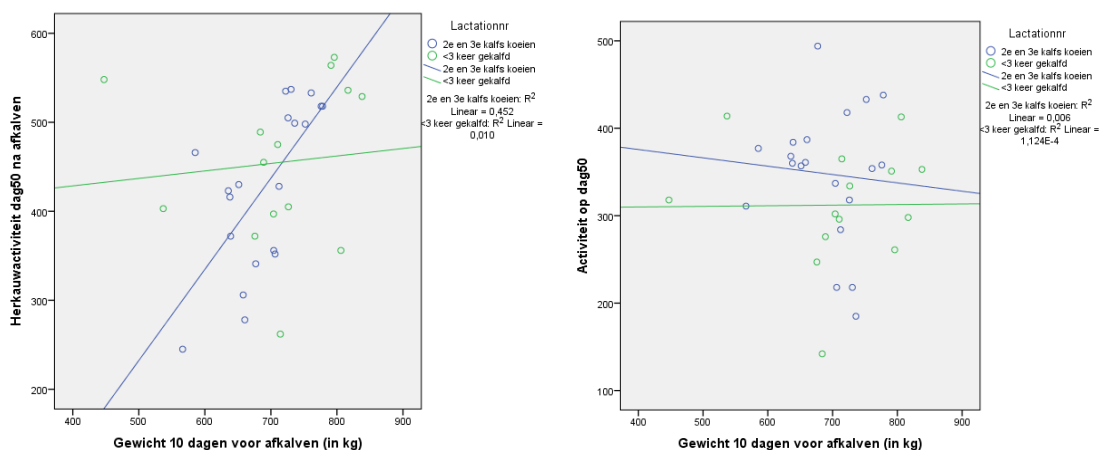


Figuur 15-Het verband tussen het gewicht 10 dagen voor afkalven en het gewicht op dag 50 na afkalven (links) en het gewicht op dag100 na afkalven (rechts) in kilogrammen

Statistische analyse heeft uitgewezen dat er een significant verband is tussen het gewicht 10 dagen voor afkalven en het gewicht op dag 50 na afkalven ($P=0,04$). Opvallend is dat het verband met dag 100 na afkalven een nog hogere significantie laat zien ($P=0,00$). In bovenstaande figuur zijn de gewichten weergegeven en geeft de lijn enig beeld van de mate van verband tussen de twee lactatiegroepen. Opvallend is dat de 2^e en 3^e kalfs koeien een veel hogere R square hebben dan de groep die meer dan drie keer heeft gekalfd, op zowel dag50 ($R^2 = 0,43/0,001$) als op dag100 ($R^2 = 0,67/0,066$). Dit betekent bij eerstgenoemde groep (2^e en 3^e kalfs koeien) een sterke samenhang tussen het gewicht voor afkalven en het gewicht van de koeien op dag50 en dag100 na afkalven.

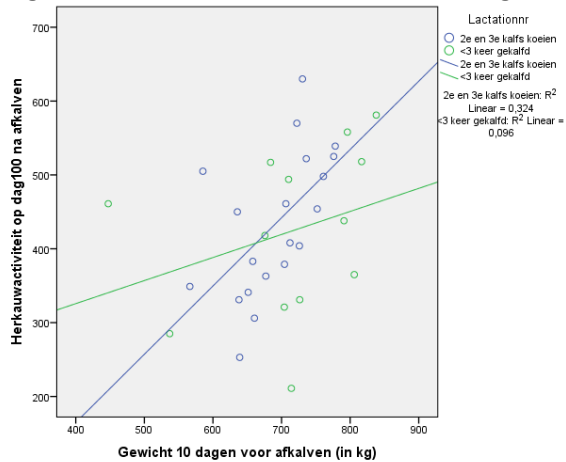
Gewicht voor afkalven en herkauwactiviteit/activiteit na afkalven

Vervolgens is er ingegaan op het gewicht 10 dagen voor afkalven en de herkauwactiviteit en de activiteit op dag 50 na afkalven, zie hieronder de bijbehorende figuur 16.



Figuur 16- Het verband tussen het gewicht 10 dagen voor afkalven (in kg) en de herkauwactiviteit (links) en activiteit (rechts) op dag 50 na afkalven

De statistische toets heeft uitgewezen dat erbij de herkauwactiviteit sprake is van significantie ($P = 0,05$). Bij de activiteit is dit niet het geval ($P = 0,88$). In de figuur is dit ook wel terug te zien, bij de 2^e en 3^e kalfs koeien laten bij de herkauwactiviteit een hoge R square zien ($R^2 = 0,46$) bij de koeien die meer dan drie keer gekalfd was dit niet het geval ($R^2 = 0,01$). Doordat erbij de herkauwactiviteit een significant verband is aangetoond, vroeg dit om ook een weergave van de herkauwactiviteit op dag 100 na afkalven, zie in onderstaande figuur 3.17 de weergave.

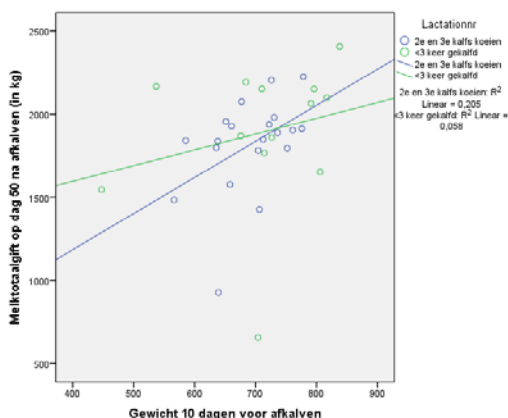


Figuur 17- Het verband tussen het gewicht op dag 10 voor afkalven (in kg) en de herkauwactiviteit op dag 100 na afkalven

Statistische analyse die het gewicht op dag 10 voor afkalven en de herkauwactiviteit op dag 100 heeft getoetst, heeft uitgewezen dat er wel degelijk een significant verband is ($P = 0,02$). Hoe zwaarder de koe in de droogstand hoe meer de koe herkauwt op dag 100 na afkalven. In bovenstaande figuur is dit ook weer goed zichtbaar, de blauwe lijn (2^e en 3^e kalfs koeien) laten een lineair verband zien ($R^2 = 0,32$) de groene lijn (koeien meer dan 3 keer gekalfd) daarentegen weer iets minder ($R^2 = 0,10$).

Gewicht voor afkalven en melkgift na afkalven

Of er ook enig verband te zien is tussen het gewicht van de koeien en de melkgift, is vervolgens getoetst, zie hieronder bijbehorende figuur 18;

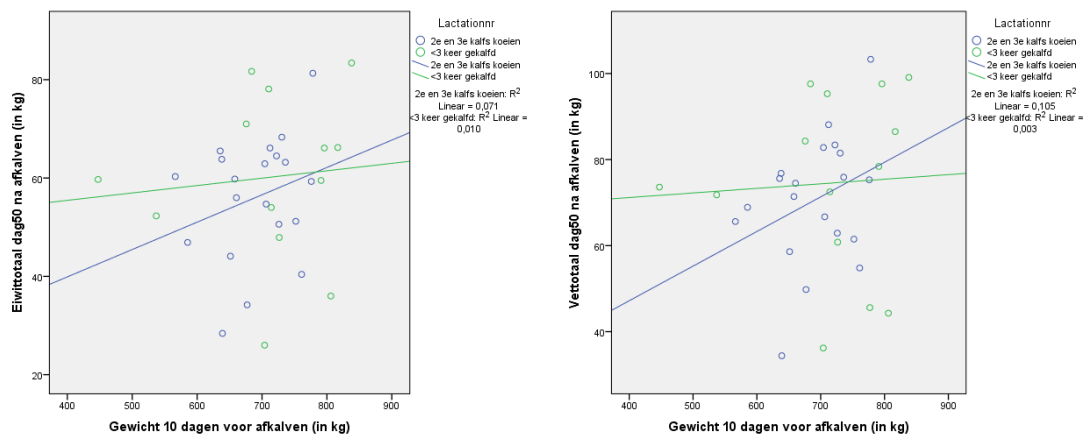


Figuur 18- Het verband tussen het gewicht 10 dagen voor afkalven (in kg) en de melktotaalgift op dag 50 na afkalven (in kg)

Tussen het gewicht 10 dagen voor afkalven en de melktotaalgift op dag 50 na afkalven is geen significant verband aangetoond ($P = 0,08$). Ook hier is erbij de groep 2^e & 3^e kalfs koeien een hogere R square dan bij de koeien die meer dan 3 maal hebben gekalfd ($R^2 = 0,20/0,06$). Dit zegt dat 20% van de variatie in de melktotaalgift kan worden verklaard door het gewicht 10 dagen voor afkalven.

Het gewicht voor afkalven en het eiwittotaal/vettotaal na afkalven

Na de melkproductie is de aandacht gericht op de gehalten weergegeven in totaalkilogrammen op dag 50, zie hieronder in figuur 19 het overzicht.



Figuur 19- Het verband tussen het gewicht (in kg) 10 dagen voor afkalven en eiwittotaal (links) en vettotaal (rechts) op dag 50 na afkalven (in kg)

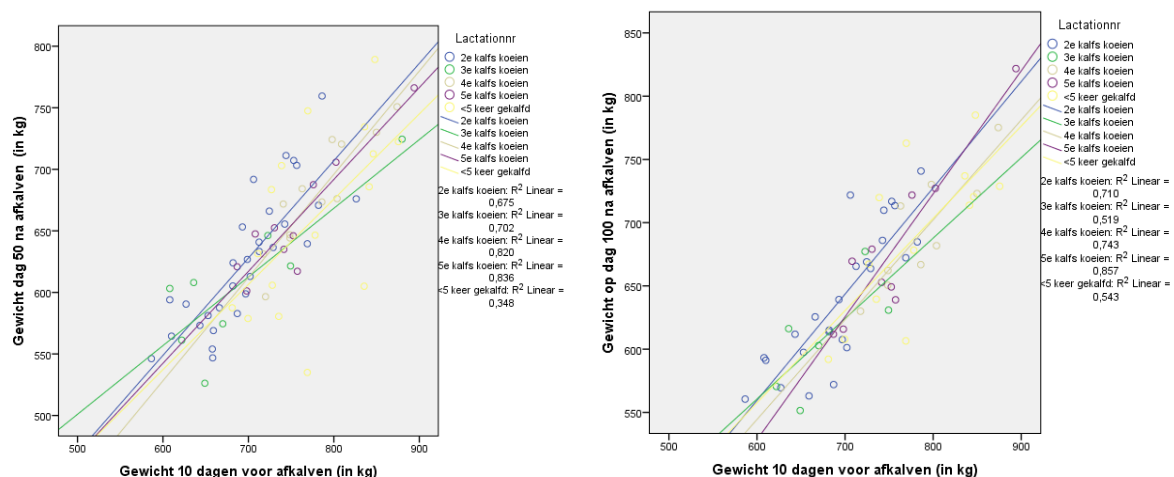
Evenals bij de melktotaalgift is er tussen het gewicht 10 dagen voor afkalven en het eiwittotaal ($P=0,38$) en vettotaal ($P=0,40$) geen significant verschil. Kijkend naar de R square waren zowel bij het eiwittotaal (2^e en 3^e kalfs $R^2 = 0,07$ / <3 maal gekalfd $0,01$) als bij het vettotaal (2^e en 3^e kalfs $R^2 = 0,11$ / <3 maal gekalfd $= 0,003$) laag. Er is geen verband tussen het gewicht voor afkalven en het eiwittotaal/vettotaal op dag 50 na afkalven.

3.1.3 Stokman

Het onderdeel gewichten sluit af met de koeien (89) van Stokman, van dit bedrijf is het gewicht 10 dagen voor afkalven meegenomen en getoetst met de variabelen na afkalven.

Gewicht voor afkalven en gewicht na afkalven

Allereerst is het gewicht 10 dagen voor afkalven in beeld gebracht, met het gewicht na afkalven op dag 50 en dag 100 na afkalven voor de verschillende groepen. Vanwege de opvallende samenhang op dag 50 is ervoor gekozen om ook dag100 in beeld te brengen.



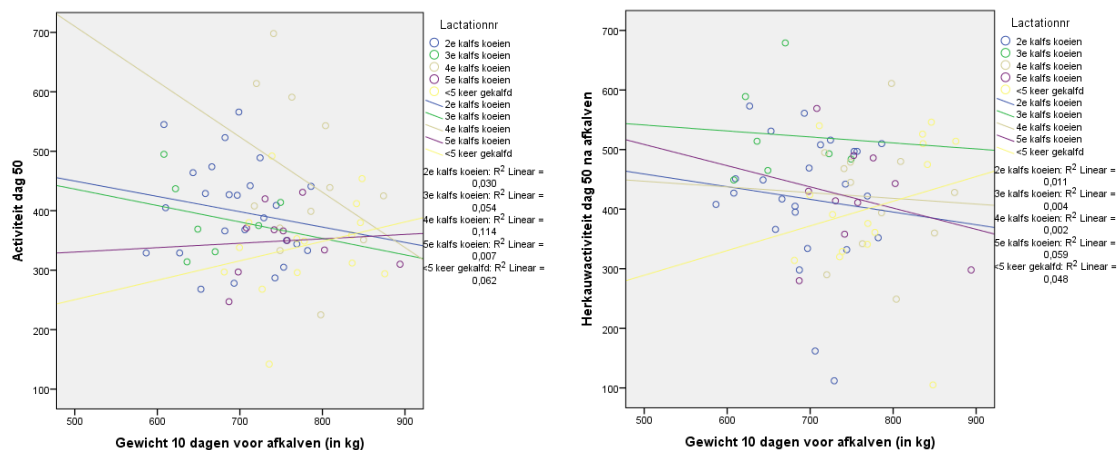
Figuur 20- Het verband tussen het gewicht 10 dagen voor afkalven en het gewicht op dag 50 (links) en dag 100 (rechts) na afkalven weergegeven in 5 verschillende groepen.

Statistische analyse heeft uitgewezen dat er een significant verband is tussen het gewicht 10 dagen voor afkalven en het gewicht op zowel dag 50 als dag 100 na afkalven ($P=0,00$). Bovenstaande figuur 20 laat daarnaast zien dat er ook sprake is van een hoge correlatie; opvallend is de groep van de 5^e kalfs koeien, deze dieren laten zowel op dag 50 als dag 100 na afkalven een hoge R^2 zien; dag 50= 0,83 en op dag 100 zelfs 0,86. Bij de 2^e kalfs koeien is er op dag 100 ook een hoger R^2 dan op dag 50, (0,71 tegenover 0,67), en ook de koeien die meer dan 5 keer hebben gekalfd (54,3 tegenover 34,8) Dit betekent dat het gewicht voor afkalven een goede voorspeller is voor de gewichten van de koeien op dag 50 en dag 100 na afkalven.

Er kan geconcludeerd worden dat er sprake is van een sterke correlatie, bijna alle groepen hebben een hogere R^2 dan 0,50, alleen bij de koeien die vaak hebben gekalfd (>5 keer gekalfd) is er een matige samenhang op dag 50 ($R^2 = 0,34$).

Gewicht voor afkalven en activiteit/herkauwactiviteit na afkalven

Vervolgens is de mate van samenhang tussen het gewicht 10 dagen voor afkalven en de activiteit/herkauwactiviteit van de koeien in kaart gebracht op dag 50 zie hieronder de overzichten;

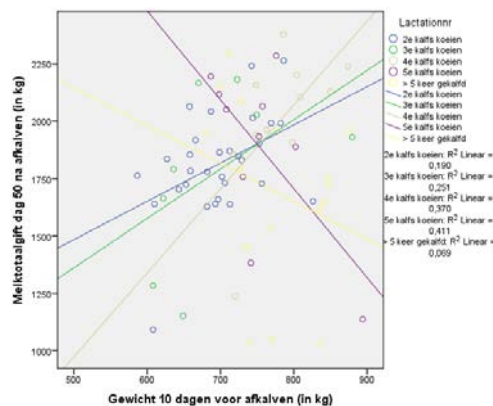


Figuur 21- Het verband tussen het gewicht 10 dagen voor afkalven de activiteit (links) en de herkauwactiviteit (rechts) op dag 50 na afkalven

In bovenstaande figuur 21 is duidelijk zichtbaar dat er geen sprake is van een verband tussen het gewicht op dag 10 voor afkalven en de activiteit en herkauwactiviteit na afkalven in de verschillende lactatiegroepen. Er is dan ook geen significantie aangetoond: ($P=0,86$ bij de activiteit en $P=0,50$ bij de herkauwactiviteit). Kijkend naar de R square in beide grafieken, is te zien dat er overall matige verbanden zijn geconstateerd, wel opvallend is dat er bij de activiteit wel hogere R square waarden naar voren komen dan bij de herkauwactiviteit, behalve de 5^e kalfs koeien. Deze groep 5^e kalfs koeien valt op, deze scoort erg laag ($R^2 = 0,007$) waarin activiteit is meegenomen, bij herkauwactiviteit waar de overige groepen juist laag scoren, scoort deze groep "5^e kalfs koeien" in vergelijking met de anderen groepen hoog ($R^2 = 0,059$).

Gewicht voor afkalven en melkgift na afkalven

Hoeveel invloed het gewicht op de melkproductie-totaalgift heeft op dag 50 is vervolgens naar voren gebracht. Hieronder een overzicht van gewicht 10 dagen voor afkalven en de melktotaalgift dag50.

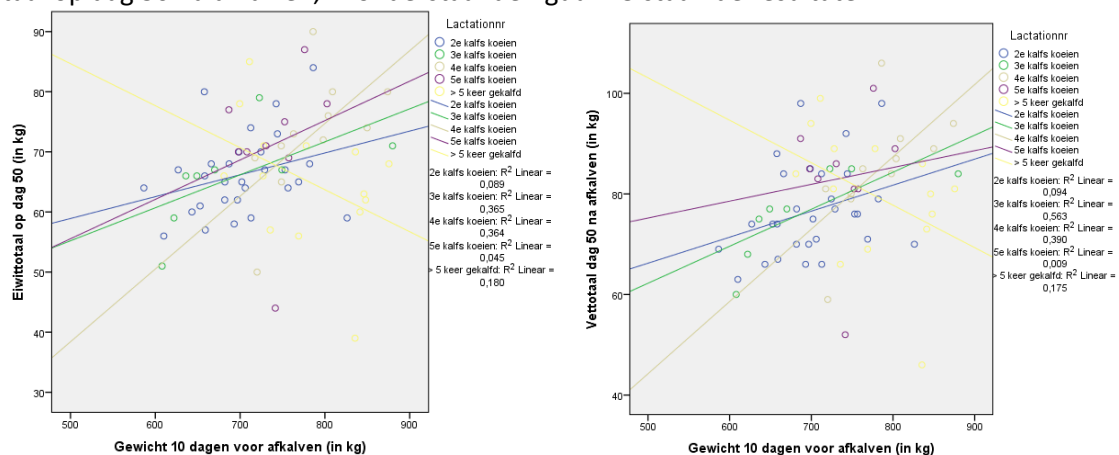


Figuur 22- Het verband tussen het gewicht 10 dagen voor afkalven en de melktotaalgift op dag50 na afkalven.

Figuur 22 geeft inzicht in de gewichten en de melkgift. Er is geen significant verband tussen het gewicht en de melkgift ($P = 0,37$). Opvallend in dit figuur is dat de lijnen nogal verschillende kanten uitgaan en dat weer groep 4^e kalfs dieren eruit springt, de paarse lijn laat ook duidelijke daling zien ($R^2 = 0,411$).

Gewicht voor afkalven en eiwittotaal/vettotaal na afkalven

Tot slot is het gewicht op 10 dagen voor afkalven vergeleken met zowel het eiwittotaal als het vettotaal op dag 50 na afkalven, in onderstaande figuur 23 staan de resultaten.



Figuur 23-Het verband tussen het gewicht 10 dagen voor afkalven en de eiwittotaal (links) en vettotaal (rechts) op dag50 na afkalven.

In bovenstaande overzichten is eveneens geen significant verband tussen het gewicht 10 dagen voor afkalven en eiwittotaal ($P=0,17$) en vettotaal ($P=0,15$) op dag 50. Opvallend in bovenstaande figuur 23 is dat er één lijn (gele kleur) weer van boven naar beneden trekt en afwijkt van de andere lijnen (dit zijn de 5^e kalfs koeien). Kijkend naar de R square is deze ook lager dan de andere bij zowel het eiwit totaal ($R^2 = 0,045$) als bij het vettotaal ($R^2 = 0,009$). De 3^e kalfs en de 4^e kalfs koeien laten een vrij sterke samenhang zien, bij de 3^e kalfs koeien met zowel eiwittotaal ($R^2 = 0,36$) als bij het vettotaal ($R^2 = 0,56$), en bij de 4^e kalfs koeien eveneens een sterke samenhang bij zowel eiwit totaal ($R^2 = 0,36$) als bij vettotaal ($R^2 = 0,39$).

3.2 Verband met activiteit voor afkalven

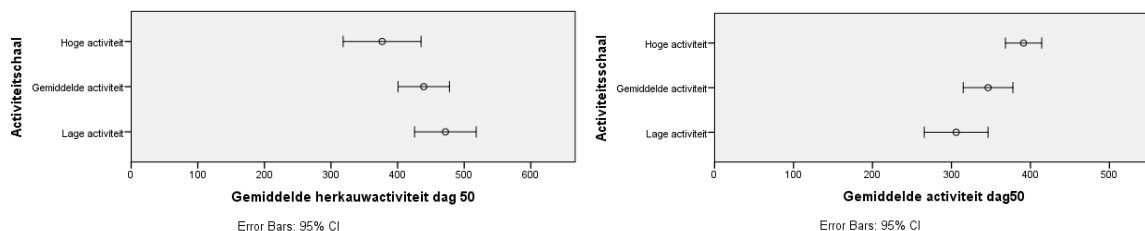
Het tweede onderdeel van de resultaten is gericht op de activiteit voor afkalven. Er zijn van de twee metingen voor afkalven (dag 10 en dag 30) een totaal gemaakt, Vervolgens zijn deze totaalactiviteiten in drie groepen verdeeld: koeien met een hoge, gemiddelde en lage activiteit. Deze variabele is in verband gebracht met: gewicht, activiteit, herkauwactiviteit, kg melk, eiwit totaal en vet totaal na afkalven. De koeien van de melkveebedrijven van Bakker en Stokman zijn meegenomen.

3.2.1 Bakker

Het eerste bedrijf die in kaart is gebracht is het bedrijf van Bakker, er zijn er 67 koeien die beschikken over zowel een activiteitsmeting op dag 30 als dag 10 voor afkalven.

Activiteit voor afkalven en activiteit/herkauwactiviteit na afkalven

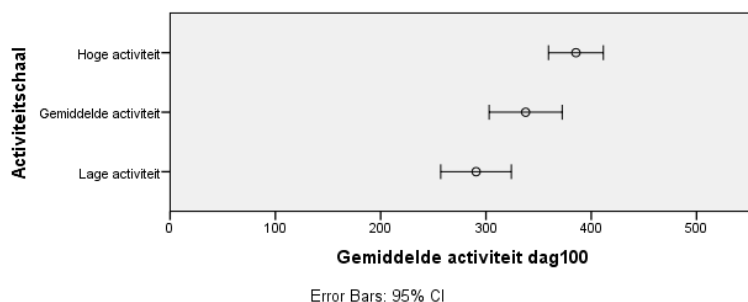
Allereerst is de aandacht gericht op de activiteit in vergelijking met de herkauwactiviteit en activiteit, zie in figuur 24 bijbehorende error bars.



Figuur 24 Het verband tussen de activiteit voor afkalven en de gemiddelde herkauwactiviteit (links) en de activiteit op dag 50 na afkalven

De variantieanalyse heeft uitgewezen dat er bij de activiteitgroepen met de gemiddelde herkauwactiviteit geen sprake is van significantie ($P=0,18$), dit is wel zo bij de activiteitgroepen met de gemiddeld activiteit ($P=0,00$). Bovenstaande figuur 24 maakt dit eveneens zichtbaar, in rechter error bar is er een logisch verloop van de gemiddelden; de dieren die in de droogstand meer bewegen (hoge activiteit) hebben ook een hogere gemiddelde activiteit op dag 50 na afkalven. De significantie bij de activiteit vraagt eveneens om een weergave op dag 100.

In onderstaande figuur 25 is de activiteit op dag 100 neergezet tegenover de drie verschillende activiteitgroepen, lage, gemiddelde en hoge activiteit.

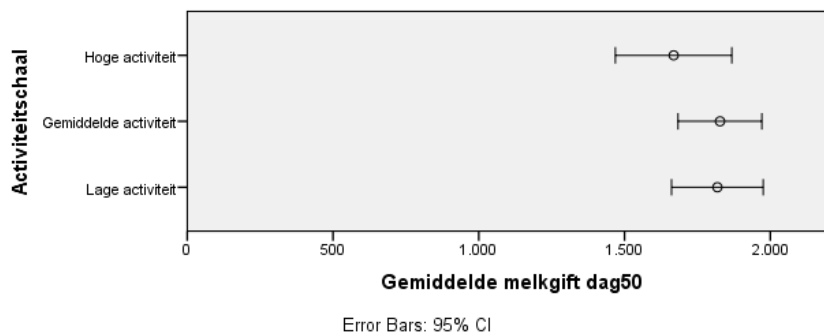


Figuur 25- Het verband tussen de activiteit voor afkalven en de gemiddelde activiteit op dag100 na afkalven

De variantieanalyse die hoort bij bovenstaande figuur, wijst uit dat er hier eveneens sprake is van significantie ($P=0,00$). Dit houdt in dat zowel bij de activiteit op dag 50 (figuur 24) als bij de activiteit op dag 100 (figuur 25) de nulhypothese moet worden verworpen en dat er een statistisch bewijs is dat niet alle activiteitgroepen dezelfde gemiddelde activiteit hebben.

Activiteit voor afkalven en melkgift na afkalven

Vervolgens is de aandacht gericht op de melktotaalgift op dag50, zie het resultaat in figuur 26

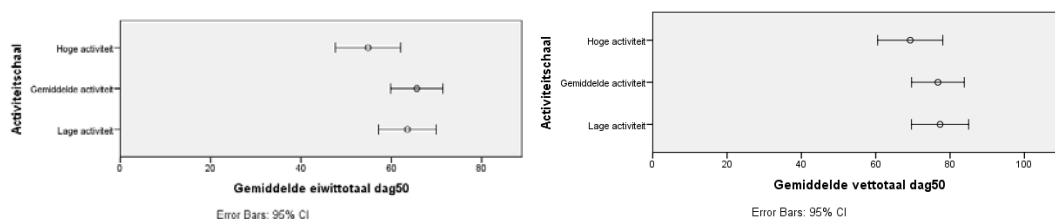


Figuur 26 - Het verband tussen de activiteit voor afkalven en de gemiddelde melkgift op dag 50 na afkalven

Bovenstaande figuur laat zien dat de groepen dicht bij elkaar liggen, dit wijst de variantieanalyse dan ook uit; er is geen significant verschil tussen de groepen aangetoond ($P=0,30$).

Activiteit voor afkalven en eiwittotaal/vettotaal na afkalven

Naast de melkgift is het interessant om het eiwittotaal en het vettotaal inzichtelijk te maken, zie hieronder de bijbehorende figuur;



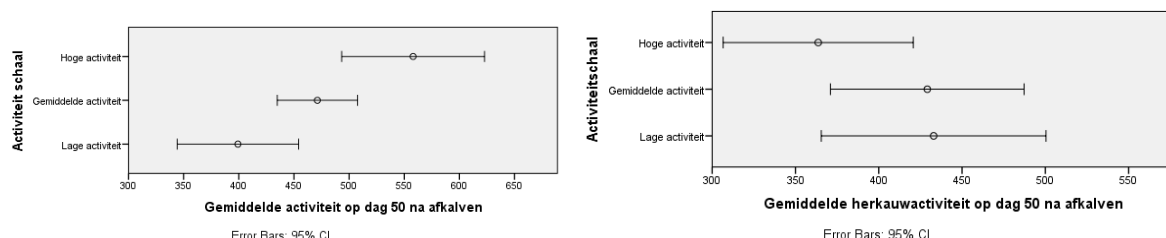
Figuur 27- Het verband tussen de activiteit voor afkalven en de gemiddelde eiwittotaal (links) en het gemiddelde vettotaal (rechts) op dag 50 na afkalven

Variantieanalyse heeft uitgewezen dat erbij de melktotaal gift op dag50 (linker) wel degelijk sprake is van significantie ($P=0,04$), bij de rechter error bar (vet) is dit niet het geval ($P=0,26$). Vervolgens is ook het eiwittotaal op dag100 getoetst, deze heeft geen significant verschil aangetoond ($P=0,48$).

3.2.2.Stokman

De activiteit is evenals bij voorgaand bedrijf opgemaakt uit twee metingen voor afkalven en hiervan is een totaal verzameld, in totaal zijn er 59 koeien die beschikken over 2 activiteitmetingen

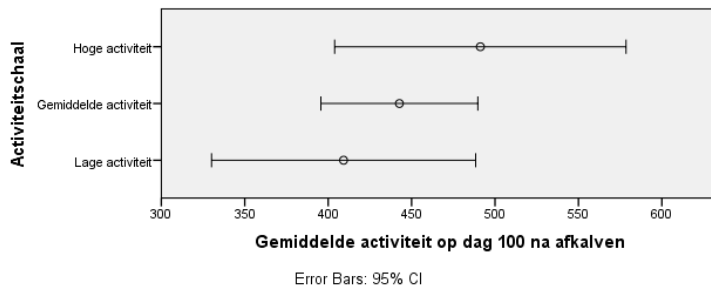
Activiteit voor afkalven en activiteit/herkauwactiviteit na afkalven



Figuur 28-Het verband tussen de activiteit voor afkalven en de gemiddelde activiteit (links) en de gemiddelde herkauwactiviteit (rechts) op dag 50 na afkalven

In figuur 28 is te zien of de gemiddelden gelijk aan elkaar zijn of niet, opvallend is dat de linker bar van de activiteit 10 dagen voor afkalven en op dag 50 na afkalven er anders uit ziet dan de rechter.

De statistische toets die hier gebruikt is, de variantieanalyse heeft uitgewezen dat er sprake is van significantie ($P=0,00$), hieruit kan opgemerkt worden dat de groepen significant van elkaar verschillen. Bij de rechter error bar waarin de herkauwactiviteit is meegenomen is dit echter niet het geval ($P=0,16$). De significantie bij de activiteit vraagt om de activiteit op dag 100 te tonen (figuur 29) om te zien of er een verband is.

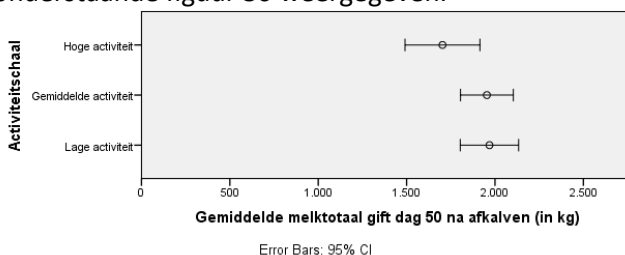


Figuur 29- Het verband tussen de mate van activiteit voor afkalven en de gemiddelde activiteit op dag 100 na afkalven

In bovenstaande figuur is de activiteit op dag 100 meegenomen, op deze dag is er geen sprake van significantie ($P=0,21$), waarbij de H_0 hypothese gehandhaafd moet worden; de gemiddelden van de drie groepen zijn aan elkaar gelijk.

Activiteit voor afkalven en de melkgift na afkalven

In hoeverre heeft de activiteit voor afkalven invloed op de melkgift van de koeien, dat is in onderstaande figuur 30 weergegeven.

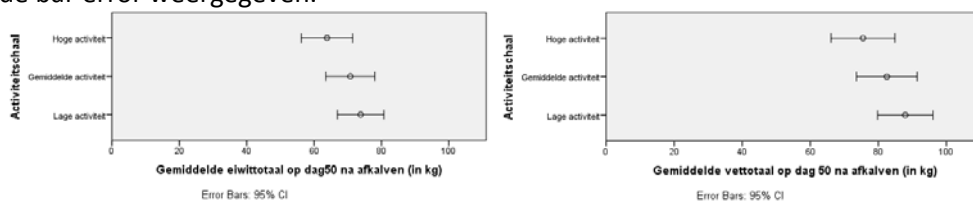


Figuur 30- Het verband tussen de mate van activiteit voor afkalven en gemiddelde melkgift op dag 50 na afkalven (in kg)

De variantieanalyse heeft uitgewezen dat er geen sprake van significantie is ($P=0,06$), maar dat de P -waarde niet ver vanaf zit ($P=0,05$), opvallend in bovenstaande figuur 30 is dat het eerder lijkt als of minder actieve koeien een hogere melkgift totaal weten te realiseren dan de actieve koeien.

Activiteit en kg eiwittotaal en vettotaal

Vervolgens is de aandacht gericht op de kg eiwittotaal en de vettotaal, hieronder in figuur 31 staan de bar error weergegeven.



Figuur 31- Het verband tussen de mate van activiteit voor afkalven en de gemiddelde eiwittotaal (links) en de vettotaal (rechts) na afkalven (in kg)

Er is geen sprake van significantie tussen de activiteitschaal en de gemiddelde eiwittotaal ($P=0,18$) en het gemiddelde vettotaal ($P=0,16$). De error bar van zowel het eiwittotaal als het vettotaal, geven (nog beter te zien dan bij melkproductie) weer dat dieren die actief zijn een lagere vet en eiwitproductie realiseren in vergelijking met de minder actieve koeien in de droogstand.

3.3 Verband met de herkauwactiviteit voor afkalven

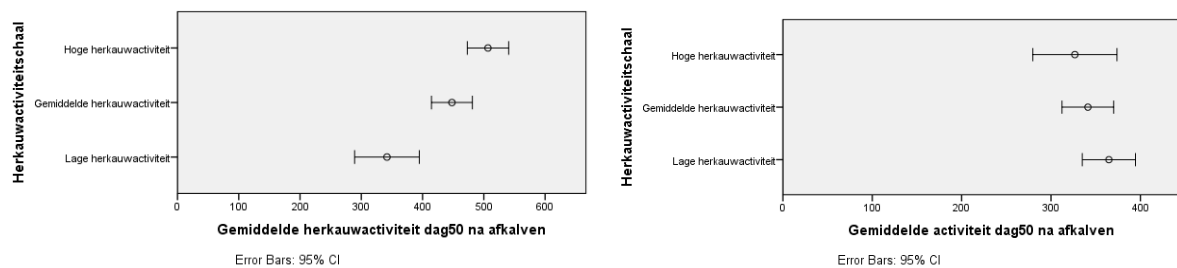
Tot slot is de herkauwactiviteit van de koeien in kaart gebracht, deze wordt op dezelfde wijze weergegeven als de activiteit, van Bakker en Stokman; er zijn drie categorieën gemaakt die zijn ontstaan uit een totaal van twee metingen voor afkalven (30 dagen en 10 dagen voor afkalven).

3.3.1 Bakker

Allereerst was de aandacht gericht op de herkauwactiviteit van de koeien van Bakker, in totaal waren er 59 koeien die zowel een activiteitsmeting hadden op dag 30 als dag 10 voor afkalven.

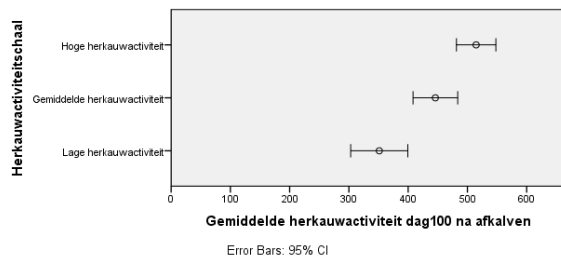
Herkauwactiviteit voor afkalven en herkauwactiviteit/activiteit na afkalven

Allereerst is de herkauwactiviteit voor afkalven tegenover de herkauwactiviteit en de activiteit gezet, zie hieronder bijbehorende figuur 32:



Figuur 32- Het verband tussen de herkauwactiviteit voor afkalven en de gemiddelde herkauwactiviteit (links) en de gemiddelde activiteit (rechts) op dag 50 na afkalven

Variantieanalyse heeft getoetst dat er bij de drie groepen en de gemiddelde herkauwactiviteit wel degelijk sprake is van significantie ($P=0,00$), bij de rechter error bar, waar de gemiddelde activiteit is getoetst is dit niet het geval ($P=0,29$). Daaropvolgend is ook de herkauwactiviteit op dag100 getoetst om te zien of hier eveneens sprake is van significantie, bijbehorende error bar in figuur 33.

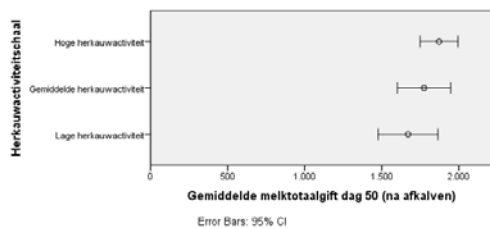


Figuur 33- Het verband tussen herkauwactiviteit voor afkalven en de gemiddelde herkauwactiviteit dag 100 na afkalven

Ook bij de gemiddelde herkauwactiviteit op dag100 na afkalven is er sprake van significantie ($P=0,00$). Hieruit kan opgemerkt worden dat de koe die voor afkalven veel herkauwt, dit zowel op dag50 als dag100 na afkalven ook meer doet.

Herkauwactiviteit voor afkalven en melkgift na afkalven

Is er ook een verschil tussen de groepen kijkend naar de gemiddelde melkgift, dat wordt nu weergegeven, in onderstaande figuur 34

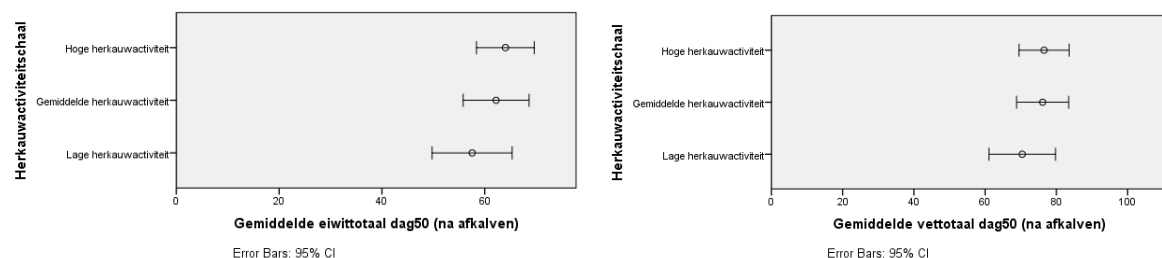


Figuur 34- Het verband tussen de herkauwactiviteit voor afkalven en de gemiddelde melktotaalgift op dag50 na afkalven

De statistische toets heeft geen significantie aangetoond ($P=0,23$), in bovenstaande figuur is te zien dat koeien die meer actief zijn in de droogstand een hogere melkgift hebben op dag50 na afkalven.

Herkauwactiviteit en eiwittotaal/vettotaal

Naast de melktotaalgift is de aandacht ook gericht op het eiwittotaal en het vettotaal op dag 50 na afkalven, hieronder in figuur 35 is dit weergegeven;



Figuur 35- Het verband tussen de mate van activiteit voor afkalven en de gemiddelde eiwittotaal (links) gemiddelde vettotaal op dag 50 na afkalven (in kg).

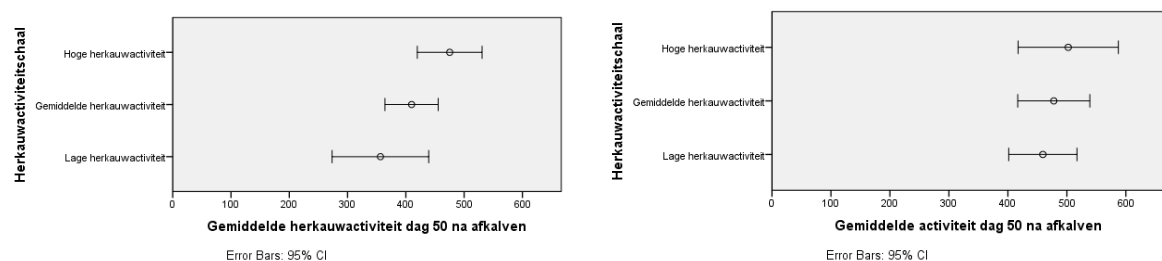
De variantieanalyse die is toegepast, heeft uitgewezen dat er zowel bij het eiwit totaal ($P= 0,35$) als het vet totaal ($0,45$), geen sprake is van significantie.

3.3.2 Stokman

Vervolgens is er naar de herkauwactiviteit van de koeien van Stokman gekeken, in totaal waren er 57 koeien die beschikken over een herkauwactiviteit meting op dag 10 en dag 30 voor afkalven.

Herkauwactiviteit en (herkauw)activiteit

Allereerst zijn de drie groepen van verschillende mate van herkauwactiviteit tegen over herkauwactiviteit en activiteit na afkalven gezet, zie hieronder in figuur 36 de resultaten.

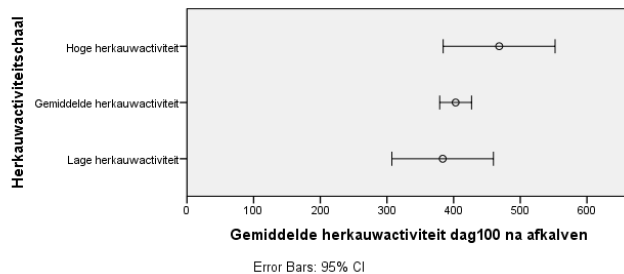


Figuur 36- Het verband tussen de mate van activiteit voor afkalven en de gemiddelde herkauwactiviteit (links) en de activiteit (rechts) op dag 50 na afkalven

De toegepaste variantieanalyse geeft aan dat er tussen herkauwactiviteit groepen voor afkalven en herkauwactiviteit na afkalven wel sprake is van significantie ($P=0,03$).

Kijkend naar bovenstaande figuur is dit ook wel zichtbaar. Tussen de herkauwactiviteit groepen voor afkalven en activiteit op dag 50 ($P=0,67$), weergegeven in het rechter plaatje is er geen verschil te constateren, de groepen zijn aan elkaar gelijk.

De significantie bij herkauwactiviteit in vergelijking met herkauwactiviteit voor afkalven vraagt om eveneens een weergave op dag 100 na afkalven zie hieronder in figuur 37 het overzicht.

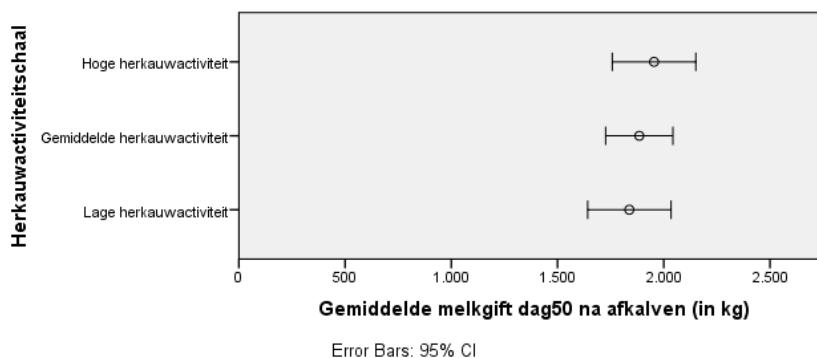


Figuur 37- Het verband tussen de mate van activiteit voor afkalven en de gemiddelde herkauwactiviteit op dag 100 na afkalven

In de toegepaste variantieanalyse behorend bij bovenstaande figuur 37, is er naar voren gekomen dat er op dag 100 geen sprake is van significantie ($P= 0,14$).

Herkauwactiviteit voor afkalven en melkgift na afkalven

Vervolgens is er ingegaan op de herkauwactiviteit en de melkgift op dag 50 na afkalven, zie hieronder bijbehorende error bar in figuur 38

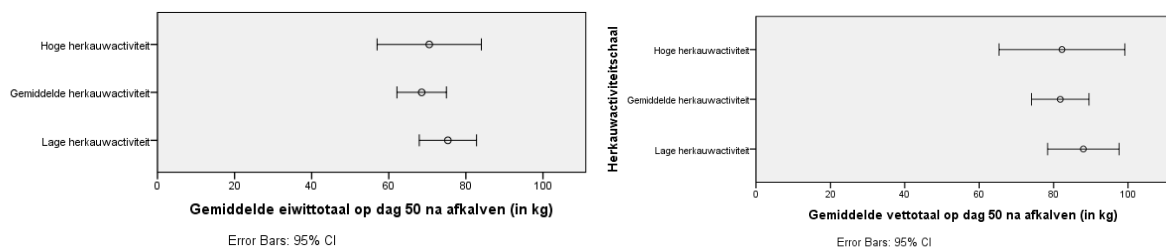


Figuur 38- Het verband tussen de mate van activiteit voor afkalven en de gemiddelde melkgift dag 50 na afkalven (in kg)

De variantieanalyse wijst geen significantie uit ($P= 0,67$) in bovenstaande figuur is dit ook wel zichtbaar de verschillende error bar liggen erg dicht bij elkaar, de H_0 hypothese mag niet verworpen worden; de gemiddelden zijn aan elkaar gelijk.

Herkauwactiviteit voor afkalven en eiwittotaal/vettotaal na afkalven

Naast de melktotaalgift is de aandacht ook gericht op het eiwittotaal en het vettotaal op dag 50 na afkalven, hieronder in figuur 35 is dit weergegeven;



Figuur 39- Het verband tussen de mate van activiteit voor afkalven en de gemiddelde eiwittotaal (links) gemiddelde vettotaal op dag 50 na afkalven (in kg).

Bovenstaande figuur is ook getoetst aan de hand van de variantieanalyse, hieruit kwam voor zowel de vergelijking tussen de drie categorieën en het eiwit totaal ($P= 0,33$) als het vettotaal ($P= 0,53$) geen significantie naar voren.

4. Discussie

In het onderzoek is er gezocht naar verbanden tussen gewicht, (herkauw) activiteit in de droogstand en het gewicht, de (herkauw) activiteit, kg melk, kg vet en kg eiwit na afkalven. De literatuurstudie heeft enkele relaties naar voren gebracht die enigszins iets verklaren met betrekking tot het onderzoek. In de resultaten van het onderzoek kwamen eveneens verbanden naar voren, hieronder zijn ze onderverdeeld in gewicht, activiteit en herkauwactiviteit.

Het gewicht voor afkalven

Bij alle drie bedrijven is het gewicht voor afkalven in verband gebracht met de variabelen na afkalven. Hierbij is duidelijk naar voren gekomen dat het gewicht 10 dagen voor afkalven (bij de bedrijven Stokman en Bakker) en 30 dagen voor afkalven (bij Antondes) een “logischerwijs” significant verband heeft met het gewicht op dag50 na afkalven. Voor de koeien van de melkveebedrijven van Bakker en Antondes is het ook nog eens zo dat er significantie is aangetoond met het gewicht op dag 100 na afkalven, bij Stokman was dit niet het geval.

Bij het bedrijf van Bakker is daarnaast ook nog een opvallende significantie aangetoond, het betreft het gewicht op 10 dagen voor afkalven en de herkauwactiviteit op dag 50 ($P=0,05$) en dag 100 ($P=0,03$). Daarnaast kwam er nog een significant verband naar voren, bij het bedrijf van Antonides: Het gewicht 30 dagen voor afkalven geeft een significant verband met de melkproductie op zowel dag50 ($P=0,00$) als dag100 ($P=0,00$) na afkalven. In de literatuur kwam er uit “het koemodel” dat er een positieve correlatie is tussen grotere, zwaardere koeien en de melkgift van de koeien (Heijn *et al.*, 1987). Wel opvallend dat dit bij de andere twee bedrijven (Stokman en Bakker) niet naar voren is gekomen. Een ander opvallend gegeven voortgekomen uit de resultaten is dat de R square in de lactatiegroepen vooral bij de jonge dieren (2^e en 3^e kalfs koeien) een sterk verband weergeeft en erbij de andere groepen nogal veel verschillen zijn.

De activiteit voor afkalven

Van twee (Stokman & Bakker) van de drie bedrijven is de activiteit voor afkalven in verband gebracht met de variabelen na afkalven. Uit het onderzoek “zwangerschapsgym voor de koe” kwam de conclusie dat koeien die in de droogstand meer beweging hebben gehad, na afkalven ook meer actief blijven (Goselink *et al.*, 2010). Dit kwam uit de resultaten ook duidelijk naar voren, bij de bedrijven van Stokman en Bakker waren de drie groepen (lage, gemiddelde en lage activiteit) voor afkalven significant verschillend van de activiteit op dag50. Bij het bedrijf van Bakker is er ook een significant verschil gevonden op dag100 na afkalven, dit was bij Stokman niet het geval.

Een ander opvallend gegeven, wat vooral bij het bedrijf van Bakker naar voren is gekomen, is dat bij de groep “hoge activiteit” de herkauwactiviteit laag was en bij de groep “lage activiteit” was de herkauwactiviteit hoog. Bij het bedrijf van Stokman was dit ook wel te zien, maar iets minder opvallend hier was er veel meer spreiding tussen de groepen.

De herkauwactiviteit voor afkalven

Bij twee (Stokman & Bakker) van de drie bedrijven is de herkauwactiviteit voor afkalven in verband gebracht met de variabelen na afkalven. Uit een onderzoek is naar voren gekomen dat een koe op de dag van afkalven een hoge droge stofopname heeft dit ook laat zien op dag 21 na afkalven (Grummer *et al.*, 2005). Een koe die veel droge stof opneemt herkauwt over het algemeen ook meer, hieruit zou je op kunnen maken dat een herkauwende koe in de droogstand dit in de lactatie ook meer doet.

Dit is iets wat dan ook duidelijk naar voren is gekomen in de resultaten. Op het bedrijf van Stokman en Bakker waren de drie groepen (lage, gemiddelde en hoge herkauwactiviteit) significant verschillend van het gemiddelde op dag50 na afkalven. Op het bedrijf van Bakker is het verschil ook nog eens aangetoond op dag100 na afkalven. Daarnaast is er ook weer naar voren gekomen dat de koeien van Bakker die een hoge herkauwactiviteit hebben gemiddeld een lage activiteit laten zien. Wat bij de “lage herkauwactiviteit” net andersom is, deze groep koeien hebben gemiddeld een hoge activiteit. Op het bedrijf van Stokman is dit niet zo, hier laat de groep “hoge herkauwactiviteit” ook een gemiddeld hoge activiteit zien en heeft de groep “lage activiteit” ook een lage herkauwactiviteit.

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de sterkte van de verbanden tussen de variabelen.

Tabel 9: Overzicht van alle aangetoonde verbanden (P) tussen de variabelen voor en na afkalven, (hierbij zijn de groen gekleurde cijfers significant, bij de rode is geen sprake van significantie)

Variabelen voor afkalven/bedrijven:	Gewicht dag 50		Gewicht dag 100		Activiteit dag 50		Activiteit dag 100		Herkauwactiviteit dag 50		Herkauwactiviteit dag 100		Melkgift dag 50		Melkgift dag 100		Eiwittotaal dag 50		Eiwittotaal dag 100		Vettotaal dag 50		Vettotaal dag 100	
Gewicht																								
Antonides	0,00	0,00	0,40	-	0,28	-	0,00	0,00	-	-	-	-	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bakker	0,04	0,00	0,88	-	0,05	0,02	0,80	-	0,38	-	0,40	-	0,38	-	0,38	-	0,38	-	0,40	-	0,40	-	0,40	-
Stokman	0,00	0,00	0,87	-	0,50	-	0,37	-	0,17	-	0,15	-	0,37	-	0,17	-	0,17	-	0,15	-	0,15	-	0,15	-
Activiteit																								
Antonides	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bakker	-	-	0,00	0,00	0,18	-	0,30	-	0,04	0,48	0,26	-	0,30	-	0,04	0,48	0,26	-	0,30	-	0,04	0,48	0,26	-
Stokman	-	-	0,00	0,21	0,16	-	0,06	-	0,18	-	0,16	-	0,06	-	0,18	-	0,18	-	0,16	-	0,16	-	0,16	-
Herk.activiteit																								
Antonides	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bakker	-	-	0,29	-	0,00	0,00	0,23	-	0,35	-	0,45	-	0,23	-	0,35	-	0,35	-	0,45	-	0,45	-	0,45	-
Stokman	-	-	0,67	-	0,03	0,14	0,67	-	0,33	-	0,53	-	0,67	-	0,33	-	0,33	-	0,53	-	0,53	-	0,53	-

Alle drie onderdelen

Van de 46 toetsen die zijn gedaan; is er 17 maal sprake van een significant verband tussen een variabele voor en na afkalven. Daarvan zijn er 12 verbanden waarvan de variabele voor en na afkalven dezelfde zijn (de geel omlijnde vakken). Gewicht-gewicht (6) Activiteit-activiteit (3) en Herkauwactiviteit- activiteit (3) Daarnaast zijn er nog vijf verbanden waarvan de variabele na afkalven verschilt van de variabele voor afkalven; hierbij zijn er vier die een relatie hebben met het onderdeel gewicht voor afkalven, van Bakker: gewicht voor afkalven en herkauwactiviteit na afkalven (dag 50 en dag 100), van Antonides het gewicht voor afkalven en melkgift (dag 50 en dag100). Daarnaast blijft er nog één over en dat is de significantie tussen de activiteit voor afkalven en het eiwittotaal op dag 50. De “vaag rood gekleurde” cel is wijkt niet veel van de norm ($P = <0,05$) af. Bij het onderdeel; herkauwactiviteit voor afkalven, zijn geen andere verbanden (naast verband met herkauwactiviteit) gevonden.

Opvallend in de tabel is dat erbij het bedrijf van Bakker (het bedrijf met de minste koeien) wel de meeste statistische verbanden zijn aangetoond (9). En bij Stokman (het bedrijf met de minste koeien) de minste statistische verbanden zijn gevonden (4). Bij het bedrijf van Antonides is het niet te hierin te vergelijken, gezien het feit dat de onderdelen herkauwactiviteit en activiteit niet zijn meegenomen.

Het onderzoek

Tot slot is het ook zinvol even terug te kijken op de het gehele proces gedurende het afstuderen. De literatuur; het was niet heel gemakkelijk om relevante onderzoeken te vinden, maar er zijn wel een aantal verbanden naar voren gekomen (die hierboven zijn weergegeven) die ook in mijn onderzoek ook nog eens statistisch bewezen zijn.

Bij het praktijkonderzoek is het jammer dat er van de meeste koeien geen twee gewichten voor afkalven zijn: van dag 10 als dag30 voor afkalven. Dan was er ook nog een mogelijkheid om iets met het gewichtsverloop voor afkalven te doen. Op het bedrijf van Antonides is het daarnaast ook jammer dat er geen activiteit/herkauwactiviteit metingen waren in de droogstand. Achteraf gezien was het misschien beter om andere dagen te kiezen in de droogstand aangezien er op het bedrijf van Antonides ook veel gewichten missen op dag10 voor afkalven, deze dieren zitten dan al in het afkalfhok en worden niet meer gewogen.

5. Conclusie

Na alle bediscussieerde onderdelen die zijn weergegeven in voorgaande hoofdstuk is het nu tijd om deze punten samen te vatten in een conclusie.

Uit het onderzoek zijn er significante verbanden aangetoond, er is een significant verband tussen:

- Het gewicht 30 dagen voor afkalven en het gewicht op dag 50 en dag 100 na afkalven
- Het gewicht 10 dagen voor afkalven en het gewicht op dag 50 en dag 100 na afkalven
- Het gewicht 10 dagen voor afkalven en de herkauwactiviteit op dag 50 en dag 100 na afkalven
- Het gewicht 10 dagen voor afkalven en de melkgift op dag 50 en dag 100 na afkalven
- De activiteit voor afkalven en de activiteit op dag 50 en dag 100 na afkalven
- De activiteit voor afkalven en het eiwittotaal op dag 50 na afkalven
- De herkauwactiviteit voor afkalven en de herkauwactiviteit op dag 50 na afkalven

De doelstelling, weergegeven in de inleiding was het weergeven of er relaties zijn tussen de metingen voor afkalven en na afkalven. Heeft de mate waarin de koe in de droogstand actief is/herkauwt ook daadwerkelijk invloed op hoe de koe haar volgende lactatie herpakt. Er kan hier geconcludeerd worden dat een actievere meer herkauwende koe in de droogstand ook een actievere en meer herkauwende koe in de volgende lactatie zal zijn.

Tot slot kan er uit de resultaten opgemerkt worden dat de zwaardere koe in de droogstand meer herkauwactiviteit laat zien in de volgende lactatie en de zwaardere koe in de droogstand kan in haar volgende lactatie ook een hogere melkproductie realiseren. Wellicht resulteert het “meer herkauwen” in een hogere productie.

6. Aanbevelingen

Het afstudeerrapport sluit af met de aanbevelingen voor het bedrijf SmartDairyFarming mocht er in de toekomst nog meer gedaan worden met hetgeen wat ik heb onderzocht, dan kan dit hoofdstuk waarschijnlijk tips geven.

In het laatste kopje van het onderdeel discussie kwamen er een aantal punten naar voren, wat mogelijk nog meer uit het onderzoek had kunnen halen; de gewichten voor afkalven. Mocht er in de toekomst nog een vervolgonderzoek komen, is het verstandig goed na te denken van welke dagen er gewichten worden meegenomen. In dit onderzoek is naar voren gekomen dat er enorm veel data misten, wat jammer is, een gewicht aan het begin van de droogstand (als je weet wanneer de koe is drooggezet) is mogelijk een optie en 20 dagen voor afkalven. Doordat je twee metingen hebt voor afkalven, kun je ook nog iets doen met gewichtsverloop, mogelijk heeft dit invloed op de variabelen na afkalven.

Daarnaast is het ook fijn een groter aantal onderzoekseenheden mee te nemen (koeien) per bedrijf, vooral bij het bedrijf van Bakker was het aantal klein (74 dieren). Mogelijk zijn er dan ook eerder verbanden aan te tonen. In dit onderzoek is er gewerkt met kg vet en eiwit, waar weinig is uitgekomen. Misschien levert het meenemen van percentages vet en eiwit meer op in een mogelijk vervolgonderzoek. Daarbij zou het mooi zijn als je ook de gehalten in de “kritieke beginfase” van de lactatie in beeld kan brengen: de eerste vier weken, waarbij je ook iets kan zeggen over de mogelijke negatieve energiebalans waar de koe in komt.

Literatuur

Edens, R., Smits, J., 2010

Onderzoek met SPSS en Excel

Goselink, R.M.A., Gosselink, J. M. J., Ouweltjes, W., 2010

Zwangerschapsgym voor koeien

Veeteelt, april 2, 12-13

Goselink, R.M.A., Gosselink, J. M. J., Ouweltjes, W., 2013

Meters maken in de droogstand

Veeteelt, Mei 1, 12-14

Griffioen, G., 2014

Vreet en herkauwgedrag spoort attentiekoeien op

Melkveemagazine, April 36-39

Grummer, R.R. and Rastani, R.R., 2004

Why reevaluate the dry period length,

Journal of dairy science volume 87 Pages E77-E85

Heijn, J.W.F., Meijer, A.B., 1987

Het koemodel

Proefstation voor de rundveehouderij, schapenhouderij en de paardenhouderij, Lelystad (PR)

Huzzey, J.M., Keyserlingk, von M.A.G., Weary, D.M., 2005

Changes in feeding, drinking and standing behavior of dairy cows during the transition period

Journal of Dairy Science, Volume 88, Pages 2454-2461,

Overton, T.R, 2003:

Managing the metabolism of transition cows, proceedings of the 6 th western dairy management conference

Department of Animal Science, Cornell University; march 12-14

Schepers, A.J., 1995

Gewicht van melkkoe varieert sterk

Praktijkonderzoek de Marke, 20-21

Zevenbergen, G.

Kauwt de koe wel genoeg?

Veehouderij techniek Januari 2007 24-26

Zijlstra, J., Reeuwijk van A., 2011

Beslissen van kalf tot koe

Zom, R.,2014

Droge koe vreet minder dan gedacht

Veeteelt, februari 2, 48-49

Websites:

<http://www.smartdairyfarming.nl/nl/>

<http://www.mkbinnovatietop100.nl/site/Minder-medicijnen-en-tijdwinst-met-de-SensOor>

<http://www.lely.com/nl/melken/detectiesysteem/qwes-h--hr/activiteitmeting#tab>

Bijlage 1: Achtergrond drie deelnemende bedrijven

1. Frans en Nienke Antonides (Holwerd)

Verleden; er is ca. 2 eeuwen door de familie Antonides in Veenwouden geboerd. In 1984 was er bij het bedrijf zo'n 100 hectare grond en molken ze 200 koeien. In 2000 is het bedrijf ten gevolge van de ecologische hoofdstructuur via vrijwillige ruilverkaveling verplaatst naar de huidige locatie in Holwerd.

Heden; nu beslaat de oppervlakte grond 140 hectare, waarvan 100 hectare gras, 30 hectare mais en 10 hectare graan. De 250 melkkoeien worden sinds de verhuizing m.b.v. vier Lely melkrobots gemolken.

Deelname SDF; Meer lijn krijgen in de al aanwezige data, daarnaast staat op het bedrijf het proces vruchtbaarheid centraal, de processen rondom drachtig worden en afkalven kunnen altijd beter

2. Robert Bakker (Thesinge)

Verleden; In 1979 is het bedrijf vanuit Barneveld naar Thesinge verplaatst (wegens beperking verdere bedrijfsontwikkeling). In Barneveld werden 40 melkkoeien gemolken en beschikte het bedrijf over 11,5 hectare grasland. Paar jaar voor vertrek was de varkenstak al beëindigd. In 2008 heeft Robert het bedrijf van zijn ouders overgenomen. Laatste 10 jaar is het bedrijf in omvang behoorlijk gegroeid.

Heden; er zijn 115 melkkoeien en 65 stuks jongvee aanwezig. Op het bedrijf wordt 60 ha grond bewerkt (46 gras en 14 ha mais), het is een eenmansbedrijf, (bij drukke werkzaamheden, hulp van vader). Sinds 2012 zijn er 2 Lely A4 melkrobots, de toekomst is gericht op 130 melkkoeien.

Deelname SDF; Interesse voor automatisering, met name richten op de transitie, deze periode is erg belangrijk en kan een groter(re) bijdrage leveren aan het verhogen van de levensproductie.

5. Anton Stokman (Koudum)

Verleden; Oorsprong in 1964, in 1978 heeft Anton het bedrijf overgenomen van zijn vader, toen met 20 ha grasland en 80 melkkoeien. Vanaf 1980 gestreefd naar 2 mans bedrijf, 1997 eerste 2 melkrobots gekocht, in 2009 is er een nieuwe stal gebouwd, volgens het concept vrije keuze stal.

Heden; er worden 300 koeien gemolken (4 robots), er is 130 ha grond in gebruik (95 ha gras/35 ha natuurground). Het werk wordt door 2 VAK rond gezet, jongvee-opfok wordt uitbesteed, veel focus op voeding, er wordt gevoerd met 4 verschillende krachtvoersoorten, in de zomer stalvoeren

Deelname SDF; door de inzet van de huidige middelen een productieverhoging realiseren van de huidige 8.500 naar ca. 9.500 melk/koe/jaar, met alle aandacht voor de koe om de levensduur te verlengen.

Bijlage 2: Groepsindeling activiteit en herkauwactiviteit

Van de bedrijven: Bakker en Stokman zijn de activiteit en van de herkauwactiviteit voor afkalven steeds in drie groepen verdeeld, namelijk: Lage, gemiddelde en hoge (herkauw) activiteit. Dat is op de volgende manier gedaan, (per bedrijf per onderdeel):

- 1) Allereerst zijn de metingen van dag 10 en van 30 voor afkalven een totaal berekend
- 2) Van deze totalen is de hoogste minus de laagste gedaan en gedeeld door drie
- 3) Daarmee zijn de groepen laag, gemiddeld en hoog gemaakt

Activiteit

De groepen van Bakker (tabel 10) en Stokman (tabel 11) van de activiteit zien er als volgt uit:

Tabel 10- De groepsindeling van de activiteit voor afkalven van Bakker

	Groep:	Aantal
Laag	343-575	17
Gemiddeld	576-809	39
Hoog	810-1042	11

Tabel 11- Groepsindeling van de activiteit voor afkalven van Stokman

	Groep:	Aantal
Laag	440-670	24
Gemiddeld	671-900	25
Hoog	901-1130	10

Herkauwactiviteit

De groepen van Bakker (tabel 12) en Stokman (tabel 13) van de herkauwactiviteit zien er als volgt uit:

Tabel 12- Groepsindeling van de herkauwactiviteit voor afkalven van Bakker

	Groep:	Aantal
Laag	335-641	14
Gemiddeld	642-948	25
Hoog	949-1254	20

Tabel 13- Groepsindeling van de herkauwactiviteit voor afkalven van Stokman

	Groep:	Aantal
Laag	538-790	14
Gemiddeld	791-1042	25
Hoog	1043-1295	18