

Invloeden van jongvee opfok op de levensloop van een koe

12-9-2021

Afstudeerwerkstuk



Wesley Stapel
AIB1

Titelpagina

Onderzoek naar de invloeden van belangrijke parameters binnen de jongvee opfok op de productie en vruchtbaarheid in de levensloop van een koe.

Gegevens auteur:

Auteur: Wesley Stapel
Adres: Markeweg 2
7924PC Veeningen
Student nummer: 3026035
E-mailadres: 3026035@aeres.nl
Module: AAFW

Gegevens onderwijsinstelling/opdrachtgever:

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

Gegevens opdracht gevend bedrijf:

Naam: Aeres Farms
Adres: Wisentweg 13C
8251PB Dronten
Contactpersoon: Dhr. J. Bloemert
j.bloemert@aeres.nl

Afstudeerdocent:

Naam: Dhr. J. van Beekhuizen
Contactgegevens: j.van.beekhuizen@aeres.nl

Opleiding:

Dier- en veehouderij

Klas:

AIB1

Datum:

12 september 2021, Veeningen

DISCLAIMER

Dit rapport is gemaakt door een student van Aeres Hogeschool als onderdeel van zijn/haar opleiding. Het is géén officiële publicatie van Aeres Hogeschool. Dit rapport geeft niet de visie of mening van Aeres Hogeschool weer. Aeres Hogeschool aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor enige schade voortvloeiend uit het gebruik van de inhoud van dit rapport.

Voorwoord

Voor u ligt het afstudeerwerkstuk van mijn Dier- en Veehouderij opleiding aan Aeres Hogeschool Dronten. Het betreft een onderzoek naar de verbanden tussen het inseminatiemoment van jongvee en de prestaties van het dier in haar verdere leven. Het onderzoek is uitgevoerd op het melkveebedrijf van Aeres Farms te Dronten waar ik tevens mijn afstudeerstage heb gedaan.

Via deze weg wil ik mijn begeleider vanuit Aeres Farms, de heer J. Bloemert bedanken voor zijn ondersteuning tijdens het onderzoek. Daarnaast wil ik de heer J. van Beekhuizen bedanken voor de begeleiding en de gegeven feedback tijdens het opstellen van dit afstudeerwerkstuk. Ook wil ik de heer L. Stapel bedanken voor de ondersteuning met opstellen en het verwerken van de benodigde statistische analyses.

Ten opzichte van het vooronderzoek is het hoofdstuk materiaal en methode iets aangepast om meer duidelijkheid te creëren. Tevens is er een gedeelte over jeugdgroei van het jongvee toegevoegd aan de inleiding.

Ik wens u veel leesplezier!

Veeningen, 12 september 2021

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	4
Summary	6
1. Inleiding	7
1.1 Het opfoktraject	7
1.2 Opfokkosten	8
1.3 Afkalfleeftijd	8
1.4 Duurzaamheid veestapel.....	9
1.5 Invloeden op de lange termijn	11
1.6 Hoofd- en deelvragen.....	11
1.7 Doelstelling, doelgroep en afbakening.....	11
2. Materiaal en methode.....	13
2.1 Materiaal	13
2.2 Methode	13
3. Resultaten.....	17
3.1 Invloed afkalfleeftijd op meetmelkproductie.....	17
3.2 Invloed afkalfleeftijd op laatrijphheid en ontwikkeling.....	17
3.3 Verband tussen afkalfleeftijd en lactatielengte	18
3.4 Verband tussen afkalfleeftijd en vruchtbaarheid.....	19
4. Discussie & conclusies	21
4.1 Onderzoeksmethode en werkproces	21
4.2 Resultaten, vergelijking met de literatuur en conclusies	21
4.2.1 Resultaten en conclusies deelvraag 1	21
4.2.2 Resultaten en conclusies deelvraag 2	22
4.2.3 Resultaten en conclusies deelvraag 3	23
4.2.4 Resultaten en conclusies deelvraag 4	23
4.3 Conclusie hoofdvraag.....	24
5. Aanbevelingen	26
Bibliografie	27
Bijlage 1: Uitslagen JASP deelvraag 1	29
Bijlage 2: Uitslagen JASP deelvraag 2	30
Bijlage 3: Uitslagen JASP deelvraag 3	31
Bijlage 4: Uitslagen JASP deelvraag 4	32
Deel 1: Variabelen 'afkalfleeftijd in maanden' en 'interval afkalven tot inseminatie'	32
Deel 2: Variabelen 'afkalfleeftijd in maanden' en 'aantal benodigde inseminaties'	32
Bijlage 5: Spreidingsdiagrammen deelvraag 2	33

Bijlage 6: Spreidingsdiagrammen deelvraag 4	34
Deel 1: Interval afkalven tot de eerste inseminatie uitgesplitst per lactatie	34
Deel 2: Spreidingsdiagrammen aantal benodigde inseminaties uitgesplitst per lactatie	35
Bijlage 7: Checklist Schriftelijk Rapporteren	36

Samenvatting

De directie van Aeres Farms heeft ervoor gekozen om binnen de bedrijfsvoering van de Flevolandstal in te zetten op maximale jeugdgroei en het vroeg beginnen met insemineren. Ze hebben hiervoor gekozen om de fosfaatrechten en stalruimte optimaal te kunnen benutten. Echter heeft de directie wel de vraag wat voor invloeden deze bedrijfskeuze nog meer heeft op de prestaties van de dieren in hun verdere levensloop. Om de fosfaatrechten nog beter te kunnen benutten is het belangrijk dat de koeien lang mee gaan en een hoge levensproductie realiseren. Maar hiervoor is het van belang dat alle opgefokte pinken uitgroeien tot gezonde en goed producerende koeien. De manager en bedrijfsleider vragen zich daarom af wat de lange termijn invloed is van de harde groei en het jonge afkalven van hun pinken.

De onderzoeksvraag die centraal staat in dit onderzoek:

'In hoeverre heeft het inseminatiemoment en de bijbehorende afkalfleeftijd van een vaars invloed op de prestaties en de duurzaamheid van het dier in de eerste drie afgeronde lactaties?'

De deelvragen die hierbij opgesteld zijn:

- *Heeft de afkalfleeftijd van een vaars invloed op de 305 dagen meetmelkproductie in de eerste drie lactaties?*
- *Heeft de afkalfleeftijd van een vaars invloed op de laatrijphed en ontwikkeling van een het dier door de eerste drie voltooide lactaties heen?*
- *Wat is het verband tussen afkalfleeftijd van een vaars en het aantal lactatiedagen dat het dier nodig heeft om drie lactaties te voltooien?*
- *Wat is het verband tussen afkalfleeftijd van een vaars en de vruchtbaarheid in de eerste drie lactaties?*

Voor dit onderzoek is de data van 49 Holstein Friesian koeien gebruikt die minimaal drie lactaties hadden afgerond. Al deze koeien zijn tussen 2010 en 2016 geboren in de Flevolandstal en hebben een onderling vergelijkbare jongvee opfok doorgemaakt. De data is doormiddel van lineaire regressieanalyses getoetst met behulp van het statistiek programma JASP.

In de praktijkonderzoeken uit de literatuur kwam naar voren dat een lage afkalfleeftijd een negatieve invloed heeft op de meetmelkproductie en de transitieperiode in de eerste lactatie. Ook zouden de melkproductieverliezen die optreden door het jong afkalven niet goed te maken zijn in de volgende lactaties. Echter blijkt uit de resultaten van het onderzoek op Aeres Farms dat de vaarzen die jong afkalven niet significant minder meetmelk produceren in hun eerste lactatie. De dieren die jonger afkaldden waren zelfs in staat om meer laatrijphed en ontwikkeling te laten zien en zelfs significant meer meetmelk te produceren in hun tweede lactatie. Tevens hadden de jong afgekalfde dieren een significant betere vruchtbaarheid in hun eerste lactatie op gebied van interval afkalven tot de eerste inseminatie. Verder zijn er nog meerdere trends waargenomen die door de relatief kleine onderzoeksgroep helaas geen significantie vertoonden. Maar deze zouden in een vergelijkbaar onderzoek met een grotere proefopstelling eventueel wel aangetoond kunnen worden. Er waren een aantal lichte verbanden op het gebied van lactatielengte en vruchtbaarheid in het voordeel van de vaarzen met een lagere afkalfleeftijd waar te nemen. Volgens deze trends zouden de jonger afgekalfde dieren minder dagen nodig zijn om hun vierde lactatie te bereiken. Daarnaast zou het interval tussen afkalven en de eerste inseminatie ook korter zijn in de eerste lactatie bij een lagere afkalfleeftijd.

Summary

Within the management of the Aeres Farms, the general manager and herd manager of the Flevoland stable have chosen to focus on maximum youth growth and starting insemination early. They have chosen to do this in order to make optimal use of the phosphate rights and the stable spaces. However, the management wonders how this choice will affect the performance of the animals throughout their lives. To be able to make even better use of the phosphate rights, it is important that the cows achieve a high lifetime production. But for this to happen, it is important that all the reared heifers grow into healthy and well-producing cows. The manager and farm manager therefore wonder what the long-term influence is of the high youth growth and young calving age of their heifers.

The research question central to this study:

'To what extent does the insemination moment and the corresponding calving age of a heifer influence the performance and sustainability of the animal in the first three completed lactations?'

The sub-questions formulated in this study are:

- *Does the calving age of a heifer influence the total fat and protein corrected milk production in the first three lactations?*
- *Does the calving age of a heifer influence the late maturity and development of an animal through the first three completed lactations?*
- *What is the relationship between calving age of a heifer and the number of lactation days the animal needs to complete three lactations?*
- *What is the relationship between calving age of a heifer and fertility in the first three lactations?*

For this study the data of 49 Holstein Friesian cows that had completed at least three lactations was used. All these cows were born between 2010 and 2016 in the Flevoland stable and have had a comparable rearing of young stock. The data was tested by means of linear regression analyses using the statistical programme JASP.

Practical studies from the literature showed that a low calving age has a negative influence on the milk production and the transition period in the first lactation. Also, the milk production losses caused by calving young could not be made up in the following lactations. However, the results of the study at Aeres Farms show that the heifers that calved at a young age did not produce significantly less milk in their first lactation. In fact, the animals that calved younger were able to show more late maturity and development and even produce significantly more milk in their second lactation. The animals that calved young also had significantly better fertility in their first lactation in terms of calving interval to first insemination. Furthermore, several other trends were observed, which unfortunately did not reach significance due to the relatively small study group. However, these could possibly be demonstrated in a similar study with a larger experimental set-up. Some slight correlations in lactation length and fertility in favour of the heifers with a lower calving age could be observed. According to these trends, the younger calved animals would need less days to reach their fourth lactation. In addition, the interval between calving and first insemination would also be shorter in the first lactation with a lower calving age.

1. Inleiding

De melkveehouderij is voor zijn voortbestaan afhankelijk van jongvee en de bijbehorende opfok hiervan. De kalveren en pinken zijn de toekomstige melkkoeien en daarmee het inkomen van de melkveehouder in de toekomst. “Jaarlijks wordt zo’n 25 tot 35% van de melkveestapel vervangen, meestal door vaarzen uit de eigen opfok. Een goede en kosteneffectieve jongvee opfok is dus belangrijk voor een goed bedrijfsresultaat” (Mourits et al., 2013). Echter ontbreekt het volgens Linde (2016) op grote melkveebedrijven nog vaak aan management en is jongvee vaak de sluitpost binnen het bedrijf. Maar sinds de invoering van fosfaatrechten in 2018, is er volgens Evers (2020) meer aandacht voor een efficiënte jongvee opfok. In 2018 hielden ondernemers die aangesloten zijn bij Koeien & Kansen gemiddeld 5,1 stuks jongvee aan per 10 melkkoeien, dit is een daling van 1,3 stuks ten opzichte van 2015. Door deze afname in jongveebezetting is een goede kwalitatieve opfok steeds essentiëler. Bij een lage jongveebezetting zijn er voor de veehouder minder selectiemogelijkheden voor het vervangen van zijn veestapel. Hierdoor is het belangrijk dat elk opgefokt kalf in de goede conditie verkeerd om door te kunnen groeien tot een goed ontwikkelde en drachtige pink om vervolgens na het afkalven uit te groeien tot een vitale en sterke melkkoe (Evers, 2020).

Op de melkveebedrijven van Aeres Farms is er ook een minimale jongveebezetting. Hiervoor is gekozen omdat het bedrijf hierdoor meer fosfaatruimte heeft voor de melkkoeien. De melkkoeien produceren het belangrijkste product van het bedrijf in de vorm van melk. Deze melk is ook de belangrijkste inkomstenbron voor het bedrijf. Door het streven naar een hoge groei van het jongvee probeert het bedrijf een Afkalf Leeftijd Vaarzen (ALVA) van 22 maanden te realiseren. Op het bedrijf van Aeres Farms is het gewicht van het specifieke dier leidend voor de inseminatie. Het dier moet namelijk minimaal 375 kilogram en respectievelijk een kruishoogte van 135 centimeter hebben bereikt voor de inseminatie. Daarnaast is het vereist dat de dieren een minimale leeftijd van twaalf maanden hebben op het moment van de eerste inseminatie. Echter is er een vraag vanuit het bedrijf ontstaan over de invloed van deze keuze op gebied van gezondheid en duurzaamheid. De directie van het bedrijf wil onderzoeken of het rendabel is om het jongvee hard te laten groeien en op jonge leeftijd te laten afkalven. Hierbij zal worden onderzocht wat voor invloed dit heeft op de vruchtbaarheid en de melkproductie op de langere termijn. Dit vraagstuk is relevant in de huidige situatie van de melkveehouderij. Daarnaast is het ook een interessant vraagstuk voor andere melkveehouders en bedrijfsleiders in zowel binnen- als buitenland.

1.1 Het opfoktraject

Het opfoktraject van kalveren op een melkveebedrijf is in vier verschillende fases te onderscheiden (Mourits et al., 2013). Deze 4 fases zijn onderling te onderscheiden door verschillen in voederbehoefte, gezondheidsrisico's, groei en andere specifieke aandachtspunten. De eerste levensfase (0-2 maanden) bestaat uit de periode vanaf de geboorte van het kalf tot aan het spenen en de hierbij behorende overgang naar ruwvoer. Tijdens deze beginfase draait het voornamelijk om het opbouwen van een goede weerstand en pensontwikkeling. Tijdens de tweede levensfase (2-10 maanden) ligt de nadruk voornamelijk op maximale jeugdgroei en ontwikkeling. De derde levensfase (10-15 maanden) is voornamelijk gericht op het einde van de jeugdgroei en het succesvol insemineren van het dier. Tijdens de vierde en laatste fase (15 – 26 maanden) ligt de focus op het voorbereiden van het dier op haar eerste lactatie. Hierbij is robuustheid een belangrijke eigenschap en daarnaast moet het dier niet vervetten in deze laatste fase (Mourits et al., 2013). Volgens een studie naar vruchtbaarheid van vaarzen in Ierland moeten melkveehouders streven naar een afkalfleefijd tussen de 23 en 25 maanden. Deze leeftijd is volgens de resultaten van deze studie optimaal voor de economische prestaties. Het jongvee moet rond de leeftijd van 14-15 maanden drachtig worden om op het ideale moment af te kalven. Het is hierbij ook belangrijk dat de dieren

voor de eerste inseminatie minstens zes weken cyclisch zijn en dus twee keer eerder tochtig zijn geweest (Wathes, Pollott, Johnson, Richardson, & Cooke, 2014).

Tijdens een lezing op jaarlijkse conferentie van de 'Dairy Calf en Heifer Association' gaf dierenarts en reproductiespecialist Gavin Staley aan dat veel pinken vaak te vroeg en te jong worden geïnsemineerd. Op basis van een analyse van meer dan honderd melkveebedrijven is Staley tot de conclusie gekomen dat vaarzen die te jong afkalven nog niet beschikken over de noodzakelijke fysieke ontwikkeling. Hierdoor hebben ze meer kans op problemen tijdens de afkalf- en transitieperiode en daarnaast zullen de beschikbare nutriënten uit de voeropname na het afkalven verdeeld moeten worden over groei in lichaamsgewicht en melkproductie. Als vaarzen na het afkalven dagelijks nog 450 gram moeten groeien in lichaamsgewicht, dan kost dit de veehouder ongeveer drie kilogram melk per dag. Dit verlies vervolgens niet meer goed te maken in de komende lactaties stelt Staley (Berkemeier & Wilgenhof, 2020).

Het juiste inseminatiemoment van jongvee is bereikt als het dier een gewicht van 375-408 kilogram heeft bereikt. Dit staat ongeveer gelijk aan een borstomvang van 168-174 centimeter en een kruishoogte van 135 centimeter. Hierbij is vooral het gewicht van het dier leidend om een gewicht van 580 kilogram na het afkalven te bereiken (Hall, 2019; Berkemeier & Wilgenhof, 2020). Om deze gewichten te realiseren in combinatie met afkalfleeftijd is er in tabel 1 een schema weergegeven ter ondersteuning van de veehouder. Hieruit is op te maken dat de gemiddelde dagelijkse groei leidend is voor het moment waarop het dier geïnsemineerd kan worden om te kunnen afkalven op het gewenste gewicht. Om een vaars te laten afkalven op 21-22 maanden is daarom een hoge jeugdgroei van minimaal 1100 gram per dag benodigd. Om deze dagelijkse groei te behalen is het nodig om de het jongvee intensief te voeren. Echter moet een veehouder zelf een afweging maken of de eventuele extra kosten van intensief voeren opwegen tegen de mogelijke voordelen.

Tabel 1 De dagelijkse groei van jongvee in vergelijking met inseminatie- en afkalfleeftijd. (Berkemeier & Wilgenhof, 2020)

Gemiddelde dagelijkse groei:	Leeftijd eerste inseminatie:	Afkalfleeftijd
>1100 gram	12-13 maanden	21-22 maanden
>800 gram	14-15 maanden	23-24 maanden
700-800 gram	16 maanden	25 maanden

1.2 Opfokkosten

De kosten van het opfokken van het jongvee maken deel uit van de kosten die doorberekend moeten worden in de kostprijs van de melk, aangezien de opfok de toekomstige melkkoeien oplevert. Echter, zijn de meeste melkveehouders volgens Mohd Noch, Steeneveld, Mourits en Hogeveen (2012) niet bewust van deze opfokkosten en krijgt deze hierdoor ook niet de aandacht en prioriteit die het verdient. Dit komt voornamelijk doordat deze kosten afhankelijk zijn van meerdere natuurlijke factoren zoals groeisnelheid, klimaat en onzekerheid over ziekten. Volgens de resultaten van dit onderzoek liggen de opfokkosten van Holstein Friesian vaarzen in Nederland gemiddeld op €1567 per succesvol opgefokte vaars. Er is echter nog wel een grote variatie tussen bedrijven aangezien de opfokkosten variëren tussen de €1423 en €1750. Deze variaties zijn volgens de onderzoekers toe te schrijven aan verschil in arbeidsefficiëntie en voerprijzen. Door het verlagen van de gemiddelde afkalfleeftijd is het mogelijk om de gemiddelde opfokkosten met tussen de 2,6% en 5,7% te reduceren afhankelijk van de bedrijfssituatie (Mohd Noch et al., 2012).

1.3 Afkalfleeftijd

Het verschil in opfokkosten tussen een vaars die afkalft op 24 maanden en een vaars die afkalft op 30 maanden is gemiddeld €400 in het voordeel van de jongere vaars. Dit verschil ontstaat voornamelijk door lagere voerkosten en lagere huisvestingskosten. De lagere huisvestingskosten komen voort uit

een kortere opfokperiode en de hierdoor minder benodigde huisvestingsruimte bij hetzelfde vervangingspercentage. Daarnaast liggen de opfokkosten van dieren die minstens één keer een ziekte hebben doorgemaakt gemiddeld €95 hoger dan die van gezonde dieren (Mohd Noch et al., 2012).

In 2013 is onderzoek gedaan door Curran et al. (2013) naar de invloed van afkalftleeftijd op de eerste lactatie als vaars. Tijdens dit onderzoek zijn de gegevens van 69.145 Holstein Friesian vaarzen op verschillende bedrijven in de Verenigde Staten geanalyseerd. Tijdens dit onderzoek kwam naar voren dat er een significant verlies optreedt in melk-, vet- en eiwitopbrengsten in de eerste lactatie als de vaarzen afkalven op een leeftijd van 23 maanden of jonger. Dit verlies is gebaseerd op de vergelijking met vaarzen die afkalven op een leeftijd van 24 maanden. De melkopbrengsten in de eerste lactatie is volgens het onderzoek verlaagd met 166, 369 en 654 kilogram melk voor vaarzen die respectievelijk afkalven op 22, 21 en 20 maanden (Curran et al., 2013).

De resultaten van het onderzoek uit de Verenigde Staten komen grotendeels overeen met een vergelijkbaar onderzoek in Nederland en België. Tijdens dit onderzoek zijn de gegevens van 3.810.678 Holstein Friesian vaarzen uit Nederland en België geanalyseerd. Al deze vaarzen zijn geboren in de periode van het jaar 2000 tot en met 2015 op verschillende melkveebedrijven in Nederland en België. Tijdens dit onderzoek werden alle melkproducties gecorrigeerd naar liters in meetmelk om een eerlijke en betrouwbare vergelijking te kunnen maken. Uit dit onderzoek kwam naar voren dat de meetmelkproductie van vaarzen in de eerste lactatie significant hoger ligt bij elke maand dat ze later afkalven. Er was hierbij echter wel een maximum van een afkalftleeftijd tot 33 maanden aangezien de meetmelkproductie hierna niet meer significant hoger lag (Van Eetvelde et al., 2020). Daarnaast is in 2013 ook een onderzoek gedaan door Mohd Nohr, Steeneveld, Van Werven, Mourits en Hogeveen (2013) waaruit blijkt dat vaarzen die ouder afkalven meer meetmelk produceren. Tijdens deze studie gaven de vaarzen die op 24 maanden kalven gemiddeld 7.272 kilogram meetmelk in de eerste 305 dagen van de eerste lactatie. De vaarzen die één maand eerder kalfden produceerden gemiddeld 90 kilogram meetmelk per maand minder en de vaarzen die één maand later kalfden produceerden gemiddeld 86 kilogram meetmelk per maand meer.

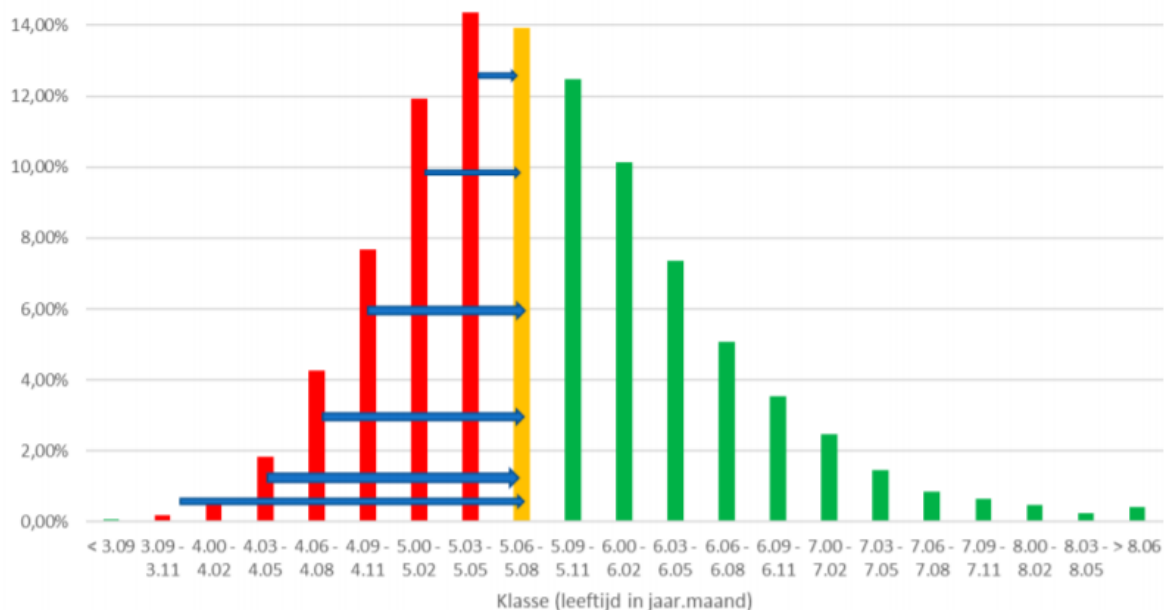
Maar aangezien de vaarzen pas melk gaan produceren als ze voor het eerst gekalfd hebben en vanaf dat moment pas geld opleveren voor de melkveehouder, is het ook van belang om een goede afweging te maken op financieel gebied. Dit is ook de reden dat De Haan, Huijps en De Hoog (2012) onderzoek hebben gedaan naar de duurzaamheid van de veestapel. Doormiddel van een indicator genaamd Netto Dag Rendement (NDR) te berekenen, kan een veehouder een beeld krijgen van de duurzaamheid van zijn bedrijf. De NDR houdt rekening met de levensproductie van de dieren en vergelijkt deze met het aantal levensdagen dat deze dieren hier nodig voor waren. Vaarzen scoren volgens dit onderzoek een stuk lager op gebied van NDR, omdat ze over het algemeen niet zoveel melk hebben geproduceerd per levensdag in vergelijking tot oudere koeien die al meerdere lactaties hebben gemaakt. Hierdoor scoren bedrijven met in verhouding een jonge veestapel en relatief veel jongvee minder goed op gebied van NDR en hiermee dus ook op het thema duurzaamheid.

1.4 Duurzaamheid veestapel

Door de duurzaamheid van de veestapel te verhogen is het volgens Goselink en Sebek (2012) mogelijk om het vervangingspercentage te verlagen. Hierdoor is minder jongvee nodig om hetzelfde aantal koeien te blijven melken. Ook is het aanhouden van minder jongvee positief voor andersoortige excreties zoals ammoniak en methaan. Volgens onderzoek van Boer en Zijlstra (2013) ligt de gemiddelde leeftijd bij de afvoer van de Nederlandse melkkoeien op 5,9 jaar. Hierbij zit er nog veel verschil in de melkveehouders onderling aangezien 25% van de bedrijven met de laagste levensduur een afvoerleeftijd van 4,9 jaar realiseren. Daarnaast behalen 25% van de best

presterende bedrijven op gebied van duurzaamheid een gemiddelde afvoerleeftijd van 7,1 jaar. De levensproductie van deze afgevoerde melkkoeien ligt gemiddeld op 30.000 kilogram melk (Van der Peet et al., 2018)

Om aan de Europese klimaatdoelen te voldoen, hebben Nederlandse melkveehouders en zuivelondernemingen een samenwerkingsverband opgezet genaamd Duurzame Zuivelketen. Door dit initiatief probeert de Nederlandse zuivelsector te streven naar een toekomstbestendige en verantwoorde zuivelketen (Duurzame Zuivelketen, 2020). Op gebied van levensduur heeft Duurzame Zuivelketen een aantal doelen opgesteld voor de Nederlandse melkveehouderij. De gestelde doelen zijn gebaseerd op het referentiejaar 2018 waarin een gemiddelde afvoerleeftijd van 5 jaar en 8 maanden werd gerealiseerd op Nederlandse melkveebedrijven (Van der Peet et al., 2018). In figuur 1 is een frequentieverdeling weergegeven van de Nederlandse melkveebedrijven en hun respectievelijke afvoerleeftijd in het jaar 2017-2018. Het doel van Duurzame zuivelketen is dat in 2025 minimaal 75% van de melkveebedrijven een hogere gemiddelde afvoerleeftijd behalen dan de gestelde norm van 5 jaar en 8 maanden. Daarnaast is het doel dat in 2030 minimaal 90% van de melkveebedrijven een hogere score op gebied van afvoerleeftijd behaald dan het gemiddelde uit 2018. Om deze doelen te realiseren is het nodig dat de rood gemarkeerde groepen in figuur 1 een verbetering doormaken op het gebied van duurzaamheid en levensduur. Als het deze bedrijven lukt om te verbeteren en de gemiddelde afvoerleeftijd kunnen verhogen naar minimaal 5 jaar en 8 maand, zal dat naast het behalen van de gestelde sectordoelen ook een positieve bijdrage hebben aan het verhogen van de algemene sectorgemiddelden (Duurzame zuivelketen, 2020).



Figuur 1 Frequentieverdeling aantal bedrijven naar gemiddelde leeftijd bij afvoer, 1 september 2017 - 31 augustus 2018 (CRV,2019)

Volgens Zijlstra, Vlemminx en Dellevoet (2014) zouden Nederlandse melkveehouders moeten streven naar oudere koeien. Want oudere koeien geven meer melk en ze leiden tot lagere kosten op gebied van opfok, arbeid, mest en voer. Voornamelijk de laatste twee punten hebben een grote invloed op de efficiëntie van de benodigde grondstoffen. Daarnaast hebben oudere koeien volgens de onderzoekers ook een positieve invloed op de beeldvorming in de maatschappij. Om gezonde oude koeien te krijgen is er extra aandacht nodig voor de gezondheid en het welzijn van de dieren. Ook spelen bedrijfsmanagement en het vakmanschap van de ondernemer volgen hier een belangrijke rol.

Volgens Zijlstra, Boer, Buiting, Colombijn-Van Der Wende, & Andringa (2013) is vruchtbaarheid de belangrijkste afvoerreden van melkkoeien in Nederland met een aandeel van 19%. Om de levensduur te kunnen verbeteren is het daarom van groot belang dat de veehouder de vruchtbaarheid niet vergeet.

1.5 Invloeden op de lange termijn

In het verleden zijn er meerdere onderzoeken gedaan naar een ideale en efficiënte jongvee opfok. Echter is er hierbij voornamelijk gekeken naar de invloeden van de afkalfleeftijd op de 305 dagen melkproductie in de eerste lactatie van de vaars. Maar eigenlijk zouden Nederlandse veehouders volgens Duurzame Zuivelketen (2020) en Zijlstra et al. (2014) moeten streven naar oudere koeien en een hogere gemiddelde afvoerleeftijd van de koeien. Om dit te bereiken is het volgens de onderzoekers nodig dat de koeien gemiddeld genomen meer lactaties maken en hierdoor zijn thema's zoals vruchtbaarheid, ontwikkeling en gezondheid van steeds groter belang. De reeds uitgevoerde onderzoeken gaan voornamelijk specifiek over de prestaties in de eerste lactatie en houden geen rekening met de prestaties van het dier in haar verdere leven. Dit betekent dat er nog weinig bekend is over de invloeden van afkalfleeftijd op de lange termijn en op de prestaties over meerdere lactaties.

1.6 Hoofd- en deelvragen

Uit de literatuur is naar voren gekomen dat de duurzaamheid en levensduur van de Nederlandse melkkoeien een belangrijk en actueel onderwerp is. Er zijn in de afgelopen jaren meerdere onderzoeken uitgevoerd naar de invloed van jeugdgroei en afkalfleeftijd op de eerste lactatie van het dier. Echter, draait het bij duurzaamheid en levensduur voornamelijk over het leven van de koe na deze eerste lactatie. De koeien zullen gemiddeld meer lactaties moeten maken om een hogere levensduur te realiseren en hierdoor is het belangrijk dat deze koeien in goede conditie zijn en weer op tijd drachtig worden. Naar de invloeden van de afkalfleeftijd op de verdere levensloop na deze eerste lactatie is echter zover bekend geen concreet onderzoek gedaan.

De hoofdvraag die hieruit is voortgekomen is: 'In hoeverre heeft het inseminatiemoment en de bijbehorende afkalfleeftijd van een vaars invloed op de prestaties en de duurzaamheid van het dier in de eerste drie afgeronde lactaties?'

Om deze hoofdvraag kunnen beantwoorden zijn er een viertal deelvragen opgesteld:

1. Heeft de afkalfleeftijd van een vaars invloed op de 305 dagen meetmelkproductie in de eerste drie lactaties?
2. Heeft de afkalfleeftijd van een vaars invloed op de laatrijphed en ontwikkeling van een het dier door de eerste drie voltooide lactaties heen?
3. Wat is het verband tussen afkalfleeftijd van een vaars en het aantal lactatiedagen dat het dier nodig heeft om drie lactaties te voltooien?
4. Wat is het verband tussen afkalfleeftijd van een vaars en de vruchtbaarheid in de eerste drie lactaties?

1.7 Doelstelling, doelgroep en afbakening

Door te onderzoeken wat het effect van bepaalde bedrijfskeuzes op langere termijn is, kan het bedrijf in de toekomst beter afgewogen beslissingen maken. Door deze gegevens kan worden onderzocht hoe het bedrijf vooruitgang kan boeken op gebied van duurzaamheid, fosfaat efficiëntie, en winstgevendheid. Ook kunnen de onderzoeksresultaten interessant zijn voor andere boeren en collega's in zowel binnen- als buitenland. De resultaten zouden deze collega's namelijk kunnen gebruiken om de bedrijfsvoering en bedrijfsstrategie van het bedrijf op aan te passen.

Tijdens het onderzoek zal er specifiek onderzocht worden wat de invloeden van de leeftijd op het moment van de eerste succesvolle inseminatie en de bijbehorende afkalfleeftijd zijn op de verdere levensloop van de koe. Hierbij zal er worden gekeken naar de parameters: afkalfleeftijd, melkproductie, meetmelkproductie, vruchtbaarheid, lactatiedagen, tussen-kalf-tijd (TKT) en de inseminaties. De koeien die deelnemen aan het onderzoek zijn stamboek Holstein Friesian melkkoeien die minimaal drie lactaties hebben afgerond. Daarnaast is het noodzakelijk dat er complete en correcte data aanwezig is over afkalvingen, melkproductie en inseminaties. Er zijn op het bedrijf van Aeres Farms 49 koeien aanwezig die voldoen aan deze eisen en daarom geschikt zijn om te participeren in het onderzoek. Tijdens dit onderzoek zal er niet specifiek rekening gehouden worden met de genetische aanleg, weersinvloeden of andere factoren die invloed kunnen hebben op de levensloop van de koeien. In het praktijkonderzoek welke zal worden uitgevoerd naar aanleiding van dit vooronderzoek, zullen de prestatiegegevens van een gemiddeld Nederlands melkveebedrijf met een gemiddelde bedrijfsvoering worden geanalyseerd.

2. Materiaal en methode

Met behulp van een helder opgezette onderzoeksmethode kan een onderzoek betrouwbaar en valide worden uitgevoerd. Onderstaand is omschreven welke gegevens verzameld en gebruikt zijn tijdens het uitwerken van het onderzoek. Daarnaast is de manier waarop het onderzoek is uitgevoerd ook beschreven.

Om te onderzoeken in hoeverre het inseminatiemoment en het bijbehorende afkalfmoment invloed heeft op de prestaties en duurzaamheid van het dier op de langere termijn, is er een niet-experimenteel kwantitatief onderzoek uitgevoerd. De benodigde gegevens zijn op schaalniveau verzameld.

2.1 Materiaal

Tijdens het onderzoek is er gekeken naar de verschillen in prestaties van verschillende koeien over periode van drie volledige lactaties. Hierbij is er specifiek onderzocht of er verband bestaat tussen het inseminatie- en afkalfmoment als vaars en de prestaties van het specifieke dier in de eerste drie afgeronde lactaties. Voor het onderlinge verschil tussen dieren in inseminatie- en afkalfmoment is er gekeken naar leeftijd op het moment van de eerste succesvolle inseminatie en de bijbehorende afkalfdatum als vaars. Het onderlinge verschil tussen dieren is uitgedrukt in leeftijd in afgeronde maanden. Voor de prestaties welke onderzocht zijn bij de verschillende deelvragen is er gekeken naar de specifieke kengetallen van het dier. De melkproductie is gestandaardiseerd uitgedrukt in kilogrammen meetmelk. Bij ontwikkeling en laatrijphheid is gekeken naar de meetmelkproductie in vergelijking tot de tijdsontwikkeling door de verschillende lactaties heen. De vruchtbaarheid is per lactatie uitgedrukt in aantal inseminaties en het interval tussen afkalven en de eerste inseminatie. Alle dieren welke hebben deelgenomen aan het onderzoek zijn geboren en gehuisvest in de Flevolandstal van Aeres Farms Dronten. De benodigde gegevens zijn verzameld door het analyseren van de beschikbare data uit de managementprogramma's CowVision en CRV Veemanager. Uit deze programma's zijn de gegevens met betrekking tot melkproductie, inseminaties, lactatiedagen, afkalldata en droogzetdata gehaald. Daarnaast zijn er ook gegevens verzameld van CowManager, het aansturingsprogramma van de activiteitsmeters waar alle koeien in de stal van voorzien zijn. De gegevens uit CowManager hebben betrekking op de activiteit, vruchtbaarheid en de tochtcyclussen van de koeien gedurende de verschillende lactaties. In paragraaf 2.2 is per deelvraag beschreven welke gegevens precies benodigd waren en hoe de betrouwbaarheid en validiteit hiervan gewaarborgd is. De gegevens zijn verwerkt in een Microsoft Excel bestand, waar er met behulp van filters, groepen en selecties gevormd zijn. Deze gegevens zijn met behulp van het statistiek programma JASP getoetst op significantie. Met behulp van deze analyses is het duidelijk geworden of er verbanden bestonden tussen de twee variabelen. Hiermee konden de deelvragen en uiteindelijk ook de hoofdvraag beantwoord worden.

2.2 Methode

De gegevens die nodig waren voor het onderzoek zijn op verschillende manieren verzameld. Onderstaand is per deelvraag beschreven welke gegevens gebruikt zijn en daarnaast met welke methode ze statistisch geanalyseerd zijn. De hoofdvraag is beantwoord met behulp van de uitkomsten van de deelvragen. Voor de validiteit en betrouwbaarheid van het onderzoek is het van belang dat de beschikbare data correct en betrouwbaar is. De data moet volledig zijn aangezien dit een vereiste is voor de betrouwbaarheid van de uit te voeren statistische toets. De dieren die op het moment van het uitvoeren van het onderzoek minimaal drie lactaties hebben afgerond, zijn meegenomen in dit onderzoek. De deelnemende dieren zijn allemaal tussen 2010 en 2016 zijn geboren en hebben eenzelfde en onderling vergelijkbare opfok doorgemaakt. Ook zijn de

deelnemende dieren stamboek geregistreerd als Holstein Friesian. Daarnaast is er streng gecontroleerd of er complete en correcte data aanwezig waren over afkalvingen, melkproductie en inseminaties van deze dieren. In totaal zijn er 49 dieren geselecteerd die voldoen aan de bovengenoemde eisen en daarom deelgenomen hebben in het onderzoek. Het onderzoek is uitgevoerd in de periode van 20 maart 2021 tot 10 augustus 2021.

Deelvraag 1: Heeft de afkalfleeftijd van een vaars invloed op de 305 dagen meetmelkproductie in de eerste drie lactaties?

De afkalfleeftijd is een schaal variabele en deze loopt van afgekalfd op 21 maanden tot afgekalfd op 33 maanden. De benodigde gegevens zijn uit geboorteregistraties en het CowVision managementsysteem gehaald. De meetmelkproductie is een schaalvariabele. De data is verzameld door de gegevens van de MelkProductieRegistratie (MPR) te analyseren. Elke 28 dagen (vier weken) wordt een melkmonster genomen van alle lacterende dieren. Deze melkmonsters worden door CRV geanalyseerd op de samenstelling van onder andere melkvet, melkeiwit en melklactose. Door het verloop van de melkmonsters gedurende de lactaties te analyseren ontstaat er een zogenaamde 305 dagen productie. Deze productie prestaties zijn vervolgens gestandaardiseerd in meetmelk om een vergelijking te kunnen maken tussen verschillende dieren. Het is belangrijk dat de melkmonsters op de juiste manier worden genomen om accurate en betrouwbare resultaten te krijgen over de prestaties van de koe.

De twee schaalvariabelen zijn met behulp van een regressieanalyse getoetst op significantie. De analyse is uitgevoerd met behulp van het statistiek programma JASP. De analyse geeft aan of de resultaten significant zijn en zal hiermee de hypothese beantwoorden. Als de resultaten van de analyse significant zijn zal H1.1 aangenomen worden en H1.0 verworpen. Als de resultaten van de analyse niet significant zijn zal H1.0 aangenomen worden en zal H1.1 verworpen worden.

Hypothese deelvraag 1

H1.0 = Er is geen samenhang tussen de afkalfleeftijd van een vaars en de 305 dagen meetmelkproductie in de eerste drie lactaties.

H1.1= Er is wel een samenhang tussen de afkalfleeftijd van een vaars en de 305 dagen meetmelkproductie in de eerste drie lactaties.

Deelvraag 2: Heeft de afkalfleeftijd van een vaars invloed op de laatrijpeid en ontwikkeling van een het dier door de eerste drie voltooide lactaties heen?

De afkalfleeftijd is een schaalvariabele en deze loopt van afgekalfd op 21 maanden tot afgekalfd op 33 maanden. De benodigde gegevens zijn uit geboorteregistraties en het CowVision managementsysteem gehaald. De laatrijpeid en ontwikkeling is uitgedrukt meetmelkproductie, maar hierbij is er een onderscheid gemaakt tussen de verschillende lactaties. Hierdoor is geanalyseerd of er verschil zit tussen de dieren in hun melkproductie ontwikkeling door de lactaties heen. Ook is er onderzocht of er verschil zit in snelheid van opstarten en eventuele verliezen welke veroorzaakt kunnen worden door het afkalfmoment. De meetmelkproductie is een schaalvariabele. Deze data is verzameld door de gegevens van de MelkProductieRegistratie (MPR) te analyseren. Elke 28 dagen (vier weken) wordt er namelijk een melkmonster genomen van alle lacterende dieren. Deze melkmonsters worden door CRV geanalyseerd op de samenstelling van onder andere melkvet, melkeiwit en melklactose. Door het verloop van de melkmonsters gedurende de lactaties te analyseren ontstaat er een zogenaamde 305 dagen productie. Deze productie prestaties zijn vervolgens gestandaardiseerd in meetmelk om een goede vergelijking te kunnen maken tussen

verschillende dieren. Het is belangrijk dat de melkmonsters op de juiste manier worden genomen om accurate en betrouwbare resultaten te krijgen over de prestaties van de koe.

De twee schaalvariabelen zijn met behulp van een regressieanalyse getoetst op significantie. De analyse is uitgevoerd met behulp van het statistiek programma JASP. Deze analyse geeft aan of de resultaten significant zijn en zal hiermee de hypothese beantwoorden. Als de resultaten van de analyse significant zijn zal H2.1 aangenomen worden en H2.0 verworpen. Als de resultaten van de analyse niet significant zijn zal H2.0 aangenomen worden en zal H2.1 verworpen worden.

Hypothese deelvraag 2

H2.0 = Er is geen samenhang tussen de afkalftleeftijd van een vaars en de laatrijtheid en ontwikkeling van het dier door de eerste drie voltooide lactaties heen.

H2.1= Er is wel een samenhang tussen de afkalftleeftijd van een vaars en de laatrijtheid en ontwikkeling van het dier door de eerste drie voltooide lactaties heen.

Deelvraag 3: Wat is het verband tussen afkalftleeftijd van een vaars en het aantal lactatiedagen dat het dier nodig heeft om drie lactaties te voltooien?

De afkalftleeftijd is een schaalvariabele en deze loopt van afgekalfd op 21 maanden tot afgekalfd op 33 maanden. Deze gegevens zijn uit geboorteregistraties en het CowVision managementsysteem gehaald. Het aantal lactatiedagen is een interval schaalvariabele. Deze data is verzameld door gegevens uit het CowVision managementsysteem te analyseren. In dit systeem staat belangrijke data over lactatielengte, afkalftdatums en droogzetdatums. Het is van belang dat de inseminaties en verwachte afkalftdatums correct in het systeem staan zodat de dieren allemaal drooggezet kunnen worden 42 dagen voor het verwachte afkalftmoment. Hierdoor hebben ze allemaal een vergelijkbare droogstand wat nodig is voor een betrouwbaar onderzoek.

De twee schaalvariabelen zijn met behulp van een lineaire regressieanalyse getoetst op significantie. De analyse is uitgevoerd met behulp van het statistiek programma JASP. De analyse geeft aan of de resultaten significant zijn en hiermee is de hypothese ook beantwoordt. Als de resultaten van de analyse significant zijn zal H3.1 aangenomen worden en H3.0 verworpen. Als de resultaten van de analyse niet significant zijn zal H3.0 aangenomen worden en zal H3.1 verworpen worden.

Hypothese deelvraag 3

H3.0 = Er is geen samenhang tussen de afkalftleeftijd van een vaars en het aantal lactatiedagen dat het dier nodig heeft om drie lactaties af te ronden.

H3.1= Er is wel een samenhang tussen de afkalftleeftijd van een vaars en het aantal lactatiedagen dat het dier nodig heeft om drie lactaties af te ronden.

Deelvraag 4: Wat is het verband tussen afkalftleeftijd van een vaars en de vruchtbaarheid in de eerste drie lactaties?

De afkalftleeftijd is een schaal variabele en deze loopt van afgekalfd op 21 maanden tot afgekalfd op 33 maanden. Deze gegevens zijn uit geboorteregistraties en het CowVision managementsysteem gehaald. Voor de gegevens van de vruchtbaarheid is gekeken naar het interval in dagen tussen afkalven en de eerste inseminatie van elke lactatie. Daarnaast is ook gekeken naar het aantal inseminaties dat nodig was om de koe drachtig te krijgen. Zowel het interval in dagen tot eerste inseminatie als het aantal benodigde inseminaties zijn beide schaal variabelen. Deze data is verzameld door het analyseren van geregistreerde inseminaties in het managementprogramma CowVision en CowManager. Het is van belang dat alle inseminaties op de correcte manier zijn

ingevoerd zodat er geen inseminaties ontbreken voor een betrouwbare analyse van de data. Daarom is het programma CowManager van de SenSoor activiteitsmeting ook geanalyseerd op inseminaties en tochtigheden van de koeien.

De twee schaalvariabelen zijn met behulp van een regressieanalyse getoetst op significantie. De analyse is uitgevoerd met behulp van het statistiek programma JASP. Deze analyse geeft aan of de resultaten significant zijn en hiermee zal de hypothese ook beantwoorden. Als de resultaten van de analyse significant zijn zal H4.1 aangenomen worden en H4.0 verworpen. Als de resultaten van de analyse niet significant zijn zal H4.0 aangenomen worden en zal H4.1 verworpen worden.

Hypothese deelvraag 4

H4.0 = Er is geen samenhang tussen de afkalfleeftijd van een vaars en de vruchtbaarheid in de eerste drie lactaties

H4.1= Er is wel een samenhang tussen de afkalfleeftijd van een vaars en de vruchtbaarheid in de eerste drie lactaties

3. Resultaten

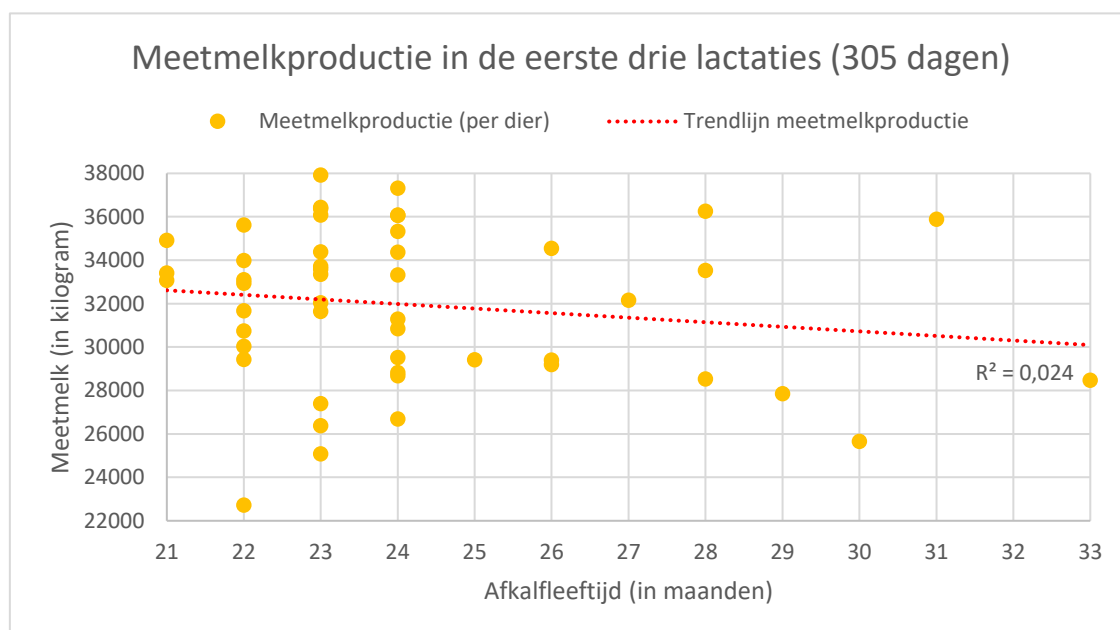
In dit hoofdstuk zijn de resultaten van het uitgevoerde praktijkonderzoek weergegeven. De resultaten van het onderzoek geven antwoord op de opgestelde hoofd- en deelvragen. Alle data zijn verzameld in het programma Excel, dit is een database applicatie van Microsoft Office. De statistische analyses zijn gemaakt met behulp van het statistiek programma JASP.

De melkproductie is voor alle dieren gestandaardiseerd in meetmelk. Daarnaast is er uitsluitend gebruikt gemaakt van de 305 dagen productie voor het toerekenen van melkproductie aan een specifieke lactatie. Voor het aantal inseminaties zijn alle geregistreerde inseminaties per tochtcyclus meegerekend. De afkalftijd is bepaald door het afronden naar volledige maanden.

3.1 Invloed afkalftijd op meetmelkproductie

Deelvraag 1 luidt: 'Heeft de afkalftijd van een vaars invloed op de totale 305 dagen meetmelkproductie in de eerste drie lactaties?'

Met behulp van een lineaire regressieanalyse is het verband tussen afkalftijd en de totale 305 dagen meetmelkproductie in de eerste drie lactaties getoetst. Uit deze toets kwam significantie van ($p = 0,288$) met een bijbehorend verband van ($R^2 = 0,024$). In figuur 2 is een spreidingsdiagram weergegeven om een duidelijk overzicht te creëren van de onderzoeksresultaten en de bijbehorende trendlijn. In Bijlage 1 zijn de uitslagen van de lineaire regressieanalyse weergegeven.



Figuur 2: Totale meetmelkproductie uitgezet tegen bijbehorende afkalftijd. Tevens is er een trendlijn weergegeven voor het beoordelen van het verband tussen de variabelen.

3.2 Invloed afkalftijd op laatrijtheid en ontwikkeling

Deelvraag 2 luidt: 'Heeft de afkalftijd van een vaars invloed op de laatrijtheid en ontwikkeling van een het dier door de eerste drie voltooide lactaties heen?'

Om de laatrijtheid en de ontwikkeling van een vaars te kunnen beoordelen zijn alle drie lactaties los van elkaar onderzocht. Door de melkproductie per lactatie en de relatieve productiestijging in de volgende lactatie te analyseren, is de laatrijtheid en de ontwikkeling ten opzichte van de afkalftijd onderzocht. Voor elke lactatie is er een lineaire regressieanalyse opgesteld welke weergegeven is in Bijlage 2. De uitslagen van deze analyse zijn overzichtelijk weergegeven in tabel 3. Hieruit is een significantiewaarde van ($p = 0,180$) en een verband van ($R^2 = 0,0004$) in de eerste

lactatie naar voren gekomen. In de tweede lactatie bevatten de variabelen volgens de analyse significantie van ($p = 0,050$) en een verband van ($R^2 = 0,0797$). In de derde lactatie is er significantiewaarde van ($p = 0,980$) en een verband van ($R^2 = 0,0108$) waar te nemen.

Tabel 2: Statistische uitkomsten per lactatie tussen de variabelen 'afkalfleeftijd in maanden' en 'meetmelkproductie in de 305 dagen lactatie'

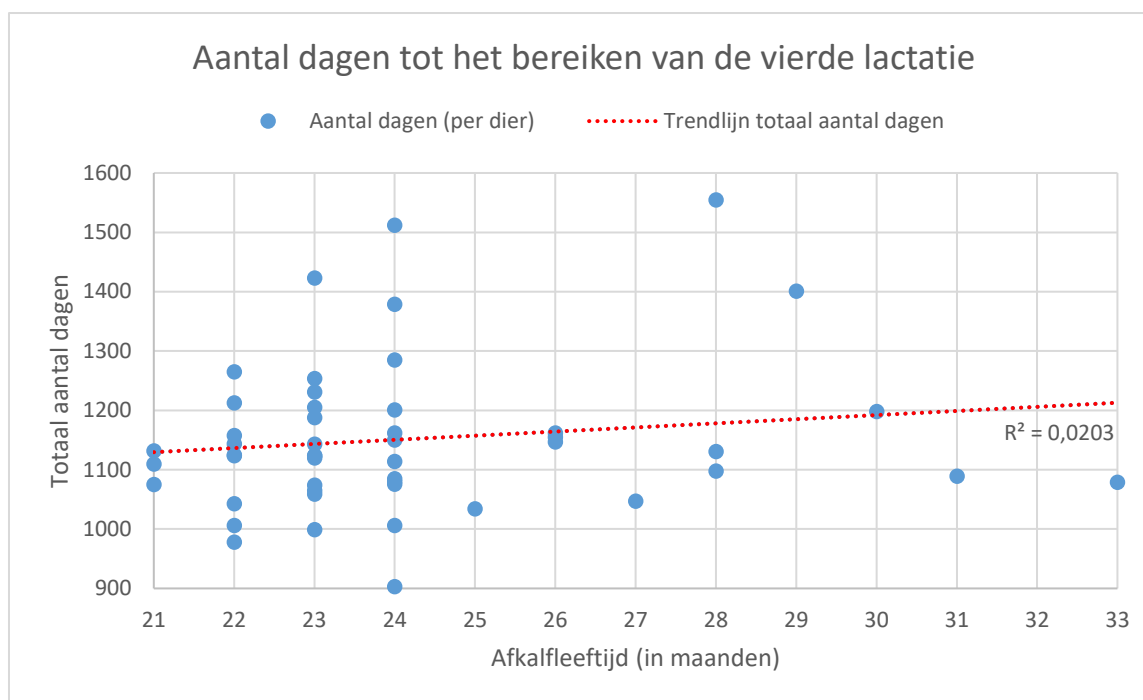
Variabele 1:	Variabele 2:	Significantiewaarde:	Versand tussen de variabelen:
Afkalfleeftijd in maanden	Meetmelkproductie in de eerste 305 dagen lactatie	$p = 0,180$	$R^2 = 0,0004$
Afkalfleeftijd in maanden	Meetmelkproductie in de tweede 305 dagen lactatie	$p = 0,050$	$R^2 = 0,0797$
Afkalfleeftijd in maanden	Meetmelkproductie in de derde 305 dagen lactatie	$p = 0,980$	$R^2 = 0,0108$

Om de resultaten van het onderzoek en de spreiding in de variabelen overzichtelijk weer te geven zijn er in Bijlage 5 een drietal spreidingsdiagrammen weergegeven. In deze spreidingsdiagrammen zijn de prestaties met betrekking tot meetmelkproductie uitgezet tegen de respectievelijke afkalfleeftijd van de dieren. De variabelen zijn per lactatie ingedeeld om een duidelijk beeld te creëren tussen het verschil in de lactaties. Daarnaast zijn de trendlijnen ook weergegeven om het versand tussen de variabelen weer te geven.

3.3 Versand tussen afkalfleeftijd en lactatielengte

Deelvraag 3 luidt: 'Wat is het versand tussen afkalfleeftijd van een vaars en het aantal lactatiedagen dat het dier nodig heeft om drie lactaties te voltooien?'

Om te onderzoeken of er een versand bestaat tussen de afkalfleeftijd van een vaars en het aantal dagen dat ze nodig heeft om haar vierde lactatie te bereiken, is een lineaire regressieanalyse uitgevoerd. Uit deze statistische analyse is naar voren gekomen dat er een significantiewaarde van ($p = 0,329$) en een versand van ($R^2 = 0,020$) bestaat tussen deze twee variabelen. In figuur 3 is er een spreidingsdiagram weergegeven om het bereik en de spreiding van de variabelen duidelijk te maken. Daarnaast is er ook een trendlijn weergegeven om het versand tussen de variabelen aan te tonen.



Figuur 3: Totaal aantal benodigde dagen tot het bereiken van de vierde lactatie uitgezet tegen de respectievelijke afkalfleeftijd. Tevens is er een trendlijn weergegeven voor het beoordelen van het verband tussen de variabelen.

3.4 Verband tussen afkalfleeftijd en vruchtbaarheid

Deelvraag 4 luidt: 'Wat is het verband tussen afkalfleeftijd van een vaars en de vruchtbaarheid in de eerste drie lactaties?'

Om de bovenstaande deelvraag te kunnen beantwoorden zijn er twee lineaire regressieanalyses uitgevoerd. In de eerste analyse is het interval tussen het afkalven en de eerstvolgende inseminatie uitgezet tegen de afkalfleeftijd van de dieren. Tijdens deze analyse zijn alle drie lactaties los van elkaar geanalyseerd om eventuele verbanden te kunnen aantonen. In tabel 4 zijn de uitkomsten van de statistische analyse weergegeven. Uit deze tabel is op te maken dat de variabele 'afkalfleeftijd in maanden' en 'interval afkalven tot inseminatie (eerste lactatie)' een significantiewaarde heeft van ($p = 0,016$) en een verband van ($R^2 = 0,1141$). In Bijlage 6 deel 1 zijn een drietal spreidingsdiagrammen weergegeven om een overzichtelijk beeld te creëren van de spreiding van de variabelen. Ook is er een trendlijn weergegeven om het verband tussen de variabelen aan te tonen. In de tweede lactatie hebben de variabelen een significantiewaarde van ($p = 0,478$) en een verband van ($R^2 = 0,0008$). De variabelen hebben volgens de statistische analyse in de derde lactatie een significantie van ($p = 0,920$) en een onderling verband van ($R^2 = 0,0023$). In Bijlage 4 deel 1 is de volledige statistische analyse van JASP weergegeven.

Tabel 3 : Statistische uitkomsten per lactatie tussen de variabelen 'afkalfleeftijd in maanden' en 'interval afkalven tot inseminatie'

Lactatie:	Eerste variabele:	Tweede variabele:	Significantiewaarde:	Verband tussen de variabelen:
Eerste	Afkalfleeftijd in maanden	Interval afkalven tot inseminatie (eerste lactatie)	p = 0,016	R ² = 0,1141
Tweede	Afkalfleeftijd in maanden	Interval afkalven tot inseminatie (tweede lactatie)	p = 0,478	R ² = 0,0008
Derde	Afkalfleeftijd in maanden	Interval afkalven tot inseminatie (derde lactatie)	p = 0,920	R ² = 0,0023

In de tweede lineaire regressieanalyse is er gekeken naar de variabelen 'afkalfleeftijd in maanden' en het aantal 'inseminaties' per lactatie. In tabel 5 zijn de statistische resultaten overzichtelijk weergegeven. Tevens zijn er voor deze variabelen ook spreidingsdiagrammen opgesteld in Bijlage 6 deel 2 om een overzicht te geven van de spreiding van de variabelen. In de eerste lactatie hebben de variabelen een statistische significantie van (p= 0,771) en een verband van (R²= 0,0012). De variabelen in de tweede lactatie hebben een significantie van (p= 0,761) en een verband van (R²= 0,0062). De variabelen in de derde lactatie hebben een significantie van (p= 0,472) en een onderling verband van (R²= 0,0136). De volledige statistische analyse is toegevoegd in Bijlage 4 deel 2.

Tabel 4: Statistische uitkomsten per lactatie tussen de variabelen 'afkalfleeftijd in maanden' en 'interval afkalven tot inseminatie'

Lactatie:	Eerste variabele:	Tweede variabele:	Significantiewaarde:	Verband tussen de variabelen:
Eerste	Afkalfleeftijd in maanden	Aantal benodigde inseminaties (eerste lactatie)	p = 0,771	R ² = 0,0012
Tweede	Afkalfleeftijd in maanden	Aantal benodigde inseminaties (tweede lactatie)	p = 0,761	R ² = 0,0062
Derde	Afkalfleeftijd in maanden	Aantal benodigde inseminaties (derde lactatie)	p = 0,472	R ² = 0,0136

4. Discussie & conclusies

Om een betrouwbaar onderzoek te kunnen uitvoeren is het belangrijk om de onderzoeksopzet te reflecteren. Daarnaast is het ook belangrijk om de gevonden resultaten te vergelijken met de bestaande literatuur welke teruggevonden kan worden in de inleiding.

De doelstelling van het onderzoek was om meer te weten te komen over de invloeden van de afkalfleeftijd van op een vaars op haar verdere levensverloop. Het doel hierbij was om te onderzoeken of het verstandig is om te sturen op de afkalfleeftijd van het dier. Hierbij zal er voornamelijk gekeken worden naar belangrijke parameters binnen de levensloop van een koe zoals: meetmelkproductie, vruchtbaarheid en ontwikkeling van het dier door de lactaties heen.

4.1 Onderzoeksmethode en werkproces

Het onderzoek is uitgevoerd op het praktijkbedrijf Aeres Farms. Aeres Farms is naast een productiebedrijf ook een onderwijs en onderzoek locatie van Aeres Hogeschool Dronten. Hierdoor is het mogelijk dat er in het verleden onderzoeken of proeven uitgevoerd zijn met een aantal van de dieren uit de onderzoeksgroep. Dit zou kunnen hebben geleid tot kleine verschillen in productieresultaten in vergelijking tot de standaard bedrijfsvoering. Echter hebben de uitgevoerde onderzoeken in het verleden volgens de bedrijfsleider over het algemeen een hele kleine invloed gehad op de levensloop van de dieren in kwestie. Verder zijn de dieren die deelnemen in het onderzoek allemaal geboren tussen 2010 en 2016 op het onderzoeksbedrijf zelf. Door de relatief grote spreiding in geboortejaren kunnen er ook kleine verschillen toe te wijzen zijn aan natuurlijke invloeden en seizoensinvloeden. De onderzoeksgroep bestaat uit 49 dieren en is hiermee de grootste mogelijke onderzoeksopstelling die mogelijk was op Aeres Farms aangezien dit alle dieren zijn die minimaal de vierde lactatie hebben bereikt. De data van alle dieren is geanalyseerd om afwijkende en uitschieterende kengetallen te kunnen uitsluiten en hiermee de betrouwbaarheid van de resultaten te kunnen waarborgen. Het onderzoek is uitgevoerd op basis van bestaande data en gegevens, hierdoor is extra controle op volledigheid en correctheid van belang. Voor toekomstige onderzoeken zou een grotere onderzoeksgroep met dieren van verschillende bedrijven kunnen helpen met het vinden van statistische verbanden en significantie. Daarnaast zou een grotere onderzoeksgroep ook een beter beeld kunnen schetsen van de omstandigheden en invloeden van de factoren op meerdere melkveebedrijven. Daarentegen geeft dit onderzoek Aeres Farms wel een heel betrouwbaar beeld van de invloed van de onderzochte factoren op hun bedrijf. Op het bedrijf van Aeres Farms worden namelijk geen dieren aangekocht en door vastgestelde fokdoelen heeft het bedrijf een homogene veestapel. Tevens doormaken alle dieren exact dezelfde opfokperiode en dezelfde huisvesting. Hierdoor zijn veel factoren die invloeden kunnen hebben op de resultaten gestandaardiseerd en daarmee wordt de validiteit en de betrouwbaarheid van het onderzoek gewaarborgd.

4.2 Resultaten, vergelijking met de literatuur en conclusies

In deze paragraaf zijn de belangrijkste resultaten per deelvraag weergegeven. Daarnaast worden deze resultaten vergeleken met de gevonden literatuur uit de inleiding. Ook worden conclusies getrokken op basis van de gevonden resultaten

4.2.1 Resultaten en conclusies deelvraag 1

Om deze deelvraag te kunnen beantwoorden zijn de variabelen 'afkalfleeftijd in maanden' en 'totale meetmelkproductie in de eerste drie lactaties' tegenover elkaar gezet in een lineaire regressieanalyse. De spreiding van de variabele 'afkalfleeftijd in maanden' lag tussen minimaal 21 en maximaal 33 maanden. Het gemiddelde van de proefgroep ligt hierbij op 24,2 maanden met een standaardafwijking van 0,378 maand. De variabele 'totale meetmelkproductie in de eerste drie lactaties' varieert tussen minimaal 22.722 kilogram en maximaal 37.924 kilogram. Het gemiddelde

van de proefgroep lag op 31.946 kilogram met een standaardafwijking van 512 kilogram. Uit de statistische analyse blijkt dat de afkalfleeftijd (met $p=0,288$) geen significante voorspeller is van de meetmelkproductie in de eerste drie lactaties. Daarnaast vertoont de trendlijn in figuur 2 een R^2 waarde van 0,024. Het meest opvallende aan deze resultaten is dat de trendlijn laat zien dat de dieren met een lagere afkalfleeftijd een hogere meetmelkproductie laten zien. Ondanks het feit dat het verband volgens de statistische toets niet te beoordelen is als significant, zijn de resultaten niet in lijn met de verwachtingen van de literatuur. Volgens reproductiespecialist Gavin Staley zouden vaarzen die jong afkalven namelijk meer afkalf- en transitieproblemen hebben. Ook zouden de jonge vaarzen meer nutriënten nodig zijn voor hun fysieke ontwikkeling tijdens hun eerste lactatie en dit zou resulteren in een verlies van ongeveer drie kilogram melk per dag. Dit verlies zou volgens Staley niet goed te maken zijn in de komende lactaties (Berkemeier & Wilgenhof, 2020).

Conclusie:

Ondanks het feit dat statistische toets uitwees dat resultaten niet significant waren, is er met een p waarde van 0,288 toch wel een lichtelijk verband aangetoond tussen de variabelen. Uit het spreidingsdiagram met bijbehorende trendlijn blijkt dat de dieren met een lage afkalfleeftijd het geschetste verlies van Staley wel kunnen goed maken. Dit blijkt aangezien ze volgens de trendlijn zelfs een lichtelijk hogere meetmelkproductie vertonen na drie afgeronde lactaties. Dit verschil is volgens de verwachting van de auteur van dit rapport toe te wijzen aan een goede opfok van het jongvee. Door een hoge groei in lichaamsgewicht per dag in combinatie met optimale voeding probeert Aeres Farms de maximale genetische potentie van de dieren te bereiken. Door deze hoge groei en ontwikkeling bereiken de dieren op jongere leeftijd de eisen met betrekking tot inseminatiegewicht en kruishoogte. Als het lichaamsgewicht en de kruishoogte de bepalende factoren blijven voor het inseminatiemoment, kan het bedrijf ervoor zorgen dat alle afkalvende dieren een vergelijkbare fysieke ontwikkeling vertonen. Hierdoor is het naar verwachting mogelijk dat de geschetste nutriënten verliezen voor fysieke ontwikkeling beperkt blijven.

4.2.2 Resultaten en conclusies deelvraag 2

In de literatuur en de bijbehorende onderzoeken uit de inleiding is er voornamelijk gekeken naar de invloeden van afkalfleeftijd op de eerste lactatie als vaars. Maar aangezien Aeres Farms streeft naar een hoge levensduur is het ook belangrijk om naar het effect van bedrijfskeuzes over meerdere lactaties te bekijken. De laatrijtheid en ontwikkeling is in dit onderzoek uitgedrukt in meetmelkproductie per lactatie. Daarbij is ook rekening gehouden met tijdsvoorkeur en relatieve stijgingen in productie per lactatie. In de statistische analyse is afkalfleeftijd in maanden getoetst ten opzichte van de meetmelkproductie in zowel de eerste, tweede als derde lactatie. Tevens zijn er in Bijlage 5 een drietal spreidingsdiagrammen met trendlijn weergegeven. De meetmelkproductie in de eerste lactatie lag gemiddeld op 8.690 kilogram met een standaardafwijking van 151 kilogram. De significantie tussen de twee variabelen heeft een p waarde van 0,180 en een onderling verband van $R^2 = 0,0004$. In de tweede lactatie ligt de gemiddelde productie op 11.065 kilogram meetmelk met een standaardafwijking van 226 kilogram. De variabelen laten in deze tweede lactatie een significant verschil van $p=0,050$ zien met een onderling verband van $R^2 = 0,0797$. In de derde lactatie ligt de gemiddelde meetmelkproductie op 12.191 kilogram meetmelk met een standaardafwijking van 221 kilogram. In deze derde lactatie ligt de significantiewaarde op $p=0,980$ en het verband op $R^2 = 0,108$. De resultaten komen niet helemaal overeen met de gevonden literatuur. Volgens het onderzoek van Curran et al. (2013) in de Verenigde Staten zouden vaarzen die op een leeftijd van 23 maanden of jonger afkalven een significant lagere productie realiseren. In een ander onderzoek uitgevoerd door Van Eetvelde et al. (2020) zijn er bijna vier miljoen vaarzen in Nederland en België geanalyseerd. Tijdens dit onderzoek werd geconcludeerd dat de meetmelkproductie van vaarzen in de eerste lactatie significant hoger ligt elke maand dat ze later afkalven met een maximum van 33 maanden.

Tevens toonde een ander onderzoek onder de Nederlandse omstandigheden van Mohd Nohr et al. (2013) aan dat vaarzen elke maand dat ze jonger dan 24 maanden afkalven gemiddeld 90 kilogram meetmelk minder produceren. Daarnaast gaven de geanalyseerde vaarzen in dit onderzoek elke maand dat ze ouder afkalven dan 24 maanden gemiddeld 86 kilogram meetmelk meer. Over de invloeden op de tweede en derde lactatie zijn zover bekend nog weinig tot geen wetenschappelijke onderzoeken gedaan. Echter stelde reproductiespecialist Gavin Staley wel dat de verliezen van het jong afkalven niet makkelijk gecompenseerd konden worden in de komende lactaties (Berkemeier & Wilgenhof, 2020).

Conclusies:

Tegen de verwachting van de literatuur in gaven de vaarzen vrijwel alle vaarzen ongeacht hun afkalfleefijd evenveel kilogrammen meetmelk in hun eerste 305 dagen productielijst. De trendlijn heeft een R^2 waarde van 0,0004 en er was geen significant verschil met een p waarde van 0,180. In de tweede lactatie was er echter wel een opmerkelijk en significant verschil waar te nemen. Met een significantiewaarde van $p = 0,050$ en een verband van $R^2 = 0,0797$ gaven de dieren die op jonge leeftijd afkalven meer meetmelk. Aan de trendlijn uit Bijlage 5 is ook duidelijk op te maken dat de vaarzen relatief minder meetmelk produceren elke maand dat ze later afkalven. Hieruit is op te maken dat de dieren die op jongere leeftijd afkalven wel degelijk meer ontwikkeling en laatrijpeheid vertonen na hun eerste lactatie. In de derde lactatie was er met een p waarde van 0,980 en een R^2 waarde van 0,0108 geen significant verschil terug te vinden in de 305 dagen meetmelkproducties van de verschillende dieren. Er was een lichte trend waarbij de jongere dieren wel iets meer produceerden. Maar deze was niet sterk genoeg dat deze ook significant te benoemen was.

4.2.3 Resultaten en conclusies deelvraag 3

Om te onderzoeken of de afkalfleefijd van een vaars ook invloed heeft op lengte en verloop van meerderde lactaties is er een lineaire regressieanalyse uitgevoerd. In deze analyse zijn de variabelen 'afkalfleefijd in maanden' en 'aantal dagen tot het bereiken van de vierde lactatie' tegen elkaar uitgezet. Uit deze statistische kwam een p waarde van 0,329 naar voren in combinatie met een R^2 waarde van 0,0203. Het gemiddeld aantal dagen dat de proefkoeien nodig hadden om de vierde lactatie te bereiken was 1152 met een standaardafwijking van 18 dagen. In figuur 3 is er een spreidingsdiagram weergegeven waarin de trendlijn van de resultaten terug te vinden is. In de literatuur zijn er geen onderzoeken gevonden die zich specifiek richten op lactatielengte in relatie tot afkalfleefijd. Echter moeten Nederlandse melkveehouders volgens Goselink & Sebek (2012) en Duurzame Zuivelketen (2020) streven naar een duurzame koeien met een hogere levensduur en levensproductie. Hierbij is het van belang dat koeien regelmatig afkalven en niet veel problemen ervaren waardoor ze niet in staat zijn om tijdig weer af te kalven.

Conclusies:

Uit de statistische toets blijkt dat er geen significant verband ($p = 0,329$) is aan te tonen tussen de afkalfleefijd en de gemiddelde tussenkalftijd en het aantal dagen dat ze benodigd is om haar vierde lactatie te bereiken. Echter is het spreidingsdiagram in figuur 3 wel een lichte trend te zien waarbij de dieren die jongere leeftijd afkalven over het algemeen een lagere tussenkalftijd vertonen. Hierdoor is het waarschijnlijk dat de jonger afgekalfde dieren minder problemen ervaren tijdens de lactaties en makkelijker de verschillende lactaties doorlopen. Dit helpt met de doelstelling om de levensduur en de levensproductie te verhogen. Want koeien zonder problemen kunnen over het algemeen langer meedraaien in een melkveestapel.

4.2.4 Resultaten en conclusies deelvraag 4

Volgens Zijlstra et al. (2013) is vruchtbaarheid met een aandeel van 19% de belangrijkste afvoerreden van de Nederlandse melkveehouderij. Om de gemiddelde levensduur te verhogen en in de toekomst

de gestelde sectordoelen van Duurzame Zuivelketen (2020) is het daarom van groot belang dat de vruchtbaarheid verbeterd. Er zijn geen wetenschappelijke onderzoeken gevonden waarbij de verbanden tussen de afkalfleeftijd en de vruchtbaarheid van het dier onderzocht worden. Daarom is er tijdens dit onderzoek onderzocht of de afkalfleeftijd van een vaars invloed heeft op het interval tussen afkalven en de eerste inseminatie in de eerste drie lactaties. Uit de lineaire regressietoets die hiervoor uitgevoerd is kwam naar voren dat het interval afkalven tot inseminatie in de eerste lactatie gemiddeld 71 dagen is met een standaardafwijking van drie dagen. De toets was in de eerste lactatie ook significant met een p waarde van 0,016 en een R^2 waarde van 0,1141. In Bijlage 6 deel 2 is het spreidingsdiagram weergegeven waarin ook duidelijk te zien is dat de dieren die jonger afkalven een significante kortere interval vertonen. In de tweede lag het gemiddelde interval op 68 dagen met een standaardafwijking van vier dagen. In deze tweede was er geen significant verschil met een p waarde van 0,478 en een verband van $R^2 = 0,008$. In de derde lactatie lag het gemiddelde interval op 72 dagen met een standaardafwijking van 3 dagen. In de derde lactatie was er ook geen significant verschil waar te nemen met een p waarde van 0,920 en een R^2 waarde van 0,023.

Daarnaast is er ook een tweede lineaire regressieanalyse uitgevoerd om het aantal benodigde inseminaties per lactatie te analyseren. In de eerste lactatie zijn er gemiddeld 1,918 inseminaties nodig geweest met een standaardafwijking van 0,175. Hierbij was er een significantiewaarde van $p = 0,771$ en een R^2 waarde van 0,0012. In de tweede lactatie waren er ook gemiddeld 1,918 inseminaties nodig met een standaardafwijking van 0,182. In de tweede lactatie hadden de variabelen een p waarde van 0,761 en een R^2 waarde van 0,0062. In de derde lactatie waren er gemiddeld 2,163 inseminaties benodigd met een standaardafwijking van 0,246. In de derde lactatie hadden de variabelen een significantiewaarde van $p = 0,472$ en een R^2 waarde van 0,0136.

Conclusies:

Uit de eerste lineaire regressieanalyse blijkt dat er een significant verband ($p = 0,016$) is aan te tonen tussen de afkalfleeftijd van een vaars en het interval tussen het afkalven en de eerste inseminatie. De trend die hierbij zichtbaar is dat de dieren die jonger afkalven een kortere interval hebben. Dit betekent dat deze dieren over het algemeen eerder goed cyclisch zijn en volgens de interpretatie van de bedrijfsleider geïnsemineerd kunnen worden. In de tweede en derde lactatie waren er geen significante verbanden tussen de variabelen aan te tonen. Uit de tweede analyse kwam de uitkomst dat er in geen enkele lactatie een verband is te vinden tussen de afkalfleeftijd van een vaars en het aantal benodigde inseminaties per lactatie.

4.3 Conclusie hoofdvraag

De hoofdvraag was als volgt: 'In hoeverre heeft het inseminatiemoment en de bijbehorende afkalfleeftijd van een vaars invloed op de prestaties en de duurzaamheid van het dier in de eerste drie afgeronde lactaties?'

Uit deelvraag 1 kwam naar voren dat er geen significant verschil is aan te tonen tussen de totale meetmelkproducties in drie lactaties op basis van afkalfleeftijd. Echter was er wel een lichte trend zichtbaar waarbij de dieren die jonger afkalften een hogere productie lieten zien. Dit was tegen de verwachting van de literatuur in en is toe te schrijven aan de goede jeugdgroei en ontwikkeling op het bedrijf. Volgens de resultaten van deelvraag 2 heeft een lage afkalfleeftijd een positieve invloed op de meetmelkproductie in de tweede lactatie. Ook bleek uit de resultaten dat de dieren op Aeres Farms in de eerste lactatie niet zoveel last hebben van de productieverliezen. Terwijl dit wel het geval was bij de reeds uitgevoerde praktijkonderzoeken uit de literatuur. Volgens de uitkomsten van deelvraag 3 is er ook geen statistisch verband waargenomen tussen de afkalfleeftijd en het aantal dagen dat het dier nodig heeft om de vierde lactatie te bereiken. Echter was er wel een lichte trend waarneembaar waarbij de dieren die jonger afkalven minder dagen nodig hadden dan de dieren die

ouder afkalven. Uit deelvraag 4 blijkt dat er geen statistisch verband bestaat tussen de afkalfleeftijd van de vaarzen op Aeres Farms en het aantal benodigde inseminaties. Daarentegen is er wel een verband tussen de afkalfleeftijd en het interval tussen het afkalven en de eerste inseminatie in de eerste lactatie. Hieruit blijkt dat dieren die jonger afkalven significant eerder geïnsemineerd kunnen worden. Dit betekent dat de vaarzen die jong afkalven op Aeres Farms goed ontwikkeld zijn en weinig transitieproblemen doormaken en snel weer een goede tocht cyclus vertonen. Hierdoor kunnen deze dieren sneller weer geïnsemineerd worden.

De goede jeugdontwikkeling van de vaarzen is naar verwachting ook de aanleiding voor de verschillen van de resultaten van dit onderzoek en de verwachtingen uit de literatuur. Door de hoge dagelijkse groei, optimale voeding en goede huisvesting zijn de vaarzen in staat om zich sneller te ontwikkelen en hierdoor zijn ze in staat om op jongere leeftijd af te kalven. Hierbij is het wel van belang dat de vaars voldoende ontwikkelend is op het moment van de eerste lactatie. De verwachting is dat er tijdens de onderzoeken uit de literatuur niet gewerkt is met dezelfde minimum inseminatie eisen van 375 kilogram lichaamsgewicht in combinatie met een kruishoogte van 135 centimeter. Dit zou daarom ook invloed kunnen hebben op de onderzoeksresultaten en hiermee ook de oorzaak zijn van de waargenomen verschillen.

5. Aanbevelingen

Uit het onderzoek blijkt dat jong afkalven niet per se alleen maar negatieve effecten met zich meebrengt. Zo waren de vaarzen uit de onderzoeksgroep beter in staat om te herstellen na de eerste keer afkalven zodat ze significant sneller weer geïnsemineerd konden worden. Bovendien waren de jonger afgekalfde dieren in staat om na een vergelijkbare eerste lactatie meer ontwikkeling en laatrijpheden te vertonen in hun tweede lactatie. Hierdoor waren ze in staat om een significant hogere melkproductie te realiseren in deze tweede lactatie. Ondanks het feit dat de totale meetmelkproductie in de eerste drie lactaties niet significant beïnvloedt, hebben de jonger afgekalfde dieren een kortere opfokperiode doorstaan en dat levert voordelen op met betrekking tot onder andere fosfaatrechten. Echter is het wel van groot belang dat de pinken voldoende ontwikkeld zijn op het inseminatiemoment en een minimaal lichaamsgewicht van 375 kilogram hebben bereikt. Dit gewicht staat ongeveer gelijk aan een borstomvang van 168-174 centimeter en een kruishoogte van 135 centimeter. Hierdoor is jeugdgroei bij het jongvee heel belangrijk aangezien ze minimaal 1000-1100 gram per dag zullen moeten groeien om met deze restricties af te kalven op een leeftijd van 21 tot 22 maanden.

Het is ten alle tijden wel belangrijk dat veehouders om rekening te houden met hun eigen bedrijfssituatie. Aangezien opfokkosten behoorlijk kunnen verschillen per bedrijf is het belangrijk dat een veehouder beoordeeld of de bovengenoemde voordelen opwegen tegen eventuele verandering in opfokkosten bij het focussen op hoge jeugdgroei.

Voor vervolgonderzoeken is het advies om de onderzoeksgroep te vergroten en eventueel uit te breiden naar meerdere onderzoeksbedrijven. Hierdoor zouden significante verbanden sneller aangetoond kunnen worden en daarnaast kunnen eventuele bedrijfsinvloeden eruit gefilterd worden.

Bibliografie

- Berkemeier, K., & Wilgenhof, S. (2020, 9 juni). Te jong kalven kost melk. Geraadpleegd op 7 juni 2021, van <https://www.vakbladelite.nl/2020/06/09/te-jong-kalven-kost-melk/>
- Boer, M., & Zijlstra, J. (2013). Verschillen tussen bedrijven in levensduur van melkkoeien. Wageningen UR Livestock Research, (Livestock Research rapport 666), 7–10. Geraadpleegd van <https://edepot.wur.nl/275130>
- CRV. (2019). JAARSTATISTIEKEN 2018. Coöperatie CRV. Geraadpleegd van <https://www.crv4all.nl/wp-content/uploads/2019/04/Jaarstatistieken-2018-NL-totaal.pdf>
- Curran, R. D., Weigel, K. A., Hoffman, P. C., Marshall, J. A., Kuzdas, C. K., & Coblentz, W. K. (2013). Relationships between age at first calving; herd management criteria; and lifetime milk, fat, and protein production in Holstein cattle. *The Professional Animal Scientist*, 29(1), 1–9. [https://doi.org/10.15232/s1080-7446\(15\)30188-1](https://doi.org/10.15232/s1080-7446(15)30188-1)
- Duurzame Zuivelketen. (2020, 30 januari). Home. Geraadpleegd op 25 februari 2021, van <https://www.duurzamezuivelketen.nl/>
- van Eetvelde, M., de Jong, G., Verdru, K., van Pelt, M. L., Meesters, M., & Opsomer, G. (2020). A large-scale study on the effect of age at first calving, dam parity, and birth and calving month on first-lactation milk yield in Holstein Friesian dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 103(12), 11515–11523. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-18431>
- Evers, A. G. (2020, 9 maart). Minder jongvee vraagt om meer aandacht voor kalver-opfok. Geraadpleegd op 4 februari 2021, van <https://www.wur.nl/nl/nieuws/Minder-jongvee-vraagt-om-meer-aandacht-voor-kalver-opfok.htm>
- Goselink, R. M. A., & Sebek, L. B. (2012). Improvement of phosphate efficiency on dairy farms. Wageningen UR Livestock Research, (Livestock Research rapport 596), 8–9. Geraadpleegd van <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/218552>
- de Haan, M., Huijps, K., & de Hoog, J. (2012). Duurzaamheid veestapels in project Koeien & Kansen. Wageningen UR Livestock Research, (Livestock Research rapport 64), 8–35. Geraadpleegd van <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/200185>
- Hall, M. (2019, 24 juli). Video: Jongveecoach adviseert: Bepalen van inseminatiemoment | Melkvee.nl - Nieuws en kennis voor de melkveehouder. Geraadpleegd op 7 juni 2021, van <https://www.melkvee.nl/artikel/62835-jongveecoach-adviseert-bepalen-van-inseminatiemoment/>
- Linde, A. M. (2016, 25 januari). *Management ontbreekt vaak bij jongveeopfok*. Geraadpleegd op 4 februari 2021, van <https://www.boerderij.nl/Rundveehouderij/Achtergrond/2016/1/Management-ontbreekt-vaak-bij-jongveeopfok-2776312W/>
- Mohd Nor, N., Steeneveld, W., Mourits, M. C. M., & Hogeveen, H. (2012). Estimating the costs of rearing young dairy cattle in the Netherlands using a simulation model that accounts for uncertainty related to diseases. *Preventive Veterinary Medicine*, 106(3–4), 214–224. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2012.03.004>

- Mohd Nor, N., Steeneveld, W., van Werven, T., Mourits, M. C. M., & Hogeveen, H. (2013). First-calving age and first-lactation milk production on Dutch dairy farms. *Journal of Dairy Science*, 96(2), 981–992. <https://doi.org/10.3168/jds.2012-5741>
- Mourits, M. C. M., Zom, R. L. G., Derks, A. J. J., Evers, A. G., de Haan, M. H. A., Steeneveld, W., & Hogeveen, H. (2013). Jongveeopfok in bedrijfsverband = Heifer rearing; failure costs and profit opportunities. Wageningen UR Livestock Research, (*Livestock Research rapport 705*), 7–94. Geraadpleegd van <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/261479>
- van der Peet, G., Leenstra, F., Vermeij, I., Bondt, N., Puister, L., & van Os, J. (2018). Feiten en cijfers over de Nederlandse veehouderijsectoren 2018. Wageningen UR Livestock Research, (*Livestock Research rapport 1134*), 17–18. <https://doi.org/10.18174/464128>
- Wathes, D. C., Pollott, G. E., Johnson, K. F., Richardson, H., & Cooke, J. S. (2014). Heifer fertility and carry over consequences for life time production in dairy and beef cattle. *Animal*, 8, 91–104. <https://doi.org/10.1017/s1751731114000755>
- Zijlstra, J., Boer, M., Buiting, J., Colombijn-Van Der Wende, K., & Andringa, E. A. (2013). Routekaart Levensduur. *Wageningen UR Livestock Research, (Livestock Research rapport 668)*, 20–22. Geraadpleegd van <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/275131>
- Zijlstra, J., Vlemminx, R., & Dellevoet, M. (2014). Kengetallenoverzichten en PDCA-aanpak voor verlenging levensduur melkvee. Wageningen UR Livestock Research, (*Livestock Research rapport 777*), 7–60. Geraadpleegd van <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/307160>

Bijlage 1: Uitslagen JASP deelvraag 1

Linear Regression ▼

Model Summary - Afkalfleeftijd (in maanden)

Model	R	R ²	Adjusted R ²	RMSE	Durbin-Watson		
					Autocorrelation	Statistic	p
H ₀	0.000	0.000	0.000	2.643	0.762	0.438	< .001
H ₁	0.155	0.024	0.003	2.639	0.760	0.445	< .001

ANOVA

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
H ₁	Regression	8.056	1	8.056	1.157	0.288
	Residual	327.290	47	6.964		
	Total	335.347	48			

Note. The intercept model is omitted, as no meaningful information can be shown.

Coefficients

Model		Unstandardized	Standard Error	Standardized	t	p	95% CI	
							Lower	Upper
H ₀	(Intercept)	24.184	0.378		64.046	< .001	23.424	24.943
H ₁	(Intercept)	27.836	3.417		8.147	< .001	20.963	34.710
	Totale meetmelkproductie in de eerste 3 lactaties (305 dagen)	-1.143e -4	1.063e -4	-0.155	-1.076	0.288	-3.282e -4	9.951e -5

Descriptives

	N	Mean	SD	SE
Afkalfleeftijd (in maanden)	49	24.184	2.643	0.378
Totale meetmelkproductie in de eerste 3 lactaties (305 dagen)	49	31945.757	3583.097	511.871

Bijlage 2: Uitslagen JASP deelvraag 2

Linear Regression ▼

Model Summary - Afkalfleeftijd (in maanden)

Model	R	R ²	Adjusted R ²	RMSE	Durbin-Watson		
					Autocorrelation	Statistic	p
H ₀	0.000	0.000	0.000	2.643	0.762	0.438	< .001
H ₁	0.306	0.094	0.033	2.599	0.749	0.479	< .001

ANOVA

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
H ₁	Regression	31.426	3	10.475	1.551	0.214
	Residual	303.921	45	6.754		
	Total	335.347	48			

Note. The intercept model is omitted, as no meaningful information can be shown.

Coefficients

Model		Unstandardized	Standard Error	Standardized	t	p	95% CI	
							Lower	Upper
H ₀	(Intercept)	24.184	0.378		64.046	< .001	23.424	24.943
H ₁	(Intercept)	26.132	3.490		7.488	< .001	19.103	33.161
	V1e 305 dagen meetmelkproductie	6.823e -4	5.009e -4	0.274	1.362	0.180	-3.265e -4	0.002
	V2e 305 dagen meetmelkproductie	-7.037e -4	3.499e -4	-0.422	-2.011	0.050	-0.001	1.001e -6
	V3e 305 dagen meetmelkproductie	-7.524e -6	3.001e -4	-0.004	-0.025	0.980	-6.119e -4	5.969e -4

Descriptives

	N	Mean	SD	SE
Afkalfleeftijd (in maanden)	49	24.184	2.643	0.378
V1e 305 dagen meetmelkproductie	49	8690.487	1060.071	151.439
V2e 305 dagen meetmelkproductie	49	11064.718	1584.445	226.349
V3e 305 dagen meetmelkproductie	49	12190.551	1550.045	221.435

Bijlage 3: Uitslagen JASP deelvraag 3

Linear Regression

Model Summary - Afkalfleeftijd (in maanden)

Model	R	R ²	Adjusted R ²	RMSE	Durbin-Watson		
					Autocorrelation	Statistic	p
H ₀	0.000	0.000	0.000	2.643	0.762	0.438	< .001
H ₁	0.142	0.020	-0.001	2.644	0.766	0.424	< .001

ANOVA

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
H ₁	Regression	6.798	1	6.798	0.972	0.329
	Residual	328.549	47	6.990		
	Total	335.347	48			

Note. The intercept model is omitted, as no meaningful information can be shown.

Coefficients

Model		Unstandardized	Standard Error	Standardized	t	p	95% CI	
							Lower	Upper
H ₀	(Intercept)	24.184	0.378		64.046	< .001	23.424	24.943
H ₁	(Intercept)	20.822	3.429		6.072	< .001	13.924	27.721
	Totale tussenkalf tijd tot 4e afkalving	0.003	0.003	0.142	0.986	0.329	-0.003	0.009

Descriptives

	N	Mean	SD	SE
Afkalfleeftijd (in maanden)	49	24.184	2.643	0.378
Totale tussenkalf tijd tot 4e afkalving	49	1151.653	128.941	18.420

Bijlage 4: Uitslagen JASP deelvraag 4

Deel 1: Variabelen 'afkalfleeftijd in maanden' en 'interval afkalven tot inseminatie'

Linear Regression

Model Summary - Afkalfleeftijd (in maanden)

Model	R	R ²	Adjusted R ²	RMSE	Durbin-Watson		
					Autocorrelation	Statistic	p
H ₀	0.000	0.000	0.000	2.643	0.762	0.438	< .001
H ₁	0.352	0.124	0.066	2.555	0.752	0.460	< .001

ANOVA

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
H ₁	Regression	41.652	3	13.884	2.127	0.110
	Residual	293.695	45	6.527		
	Total	335.347	48			

Note. The intercept model is omitted, as no meaningful information can be shown.

Coefficients

Model		Unstandardized	Standard Error	Standardized	t	p	95% CI	
							Lower	Upper
H ₀	(Intercept)	24.184	0.378		64.046	< .001	23.424	24.943
H ₁	(Intercept)	21.887	1.746		12.537	< .001	18.371	25.404
	Interval afkalven tot inseminatie 1e	0.044	0.018	0.361	2.495	0.016	0.008	0.079
	Interval afkalven tot inseminatie 2e	-0.011	0.015	-0.102	-0.716	0.478	-0.040	0.019
	Interval afkalven tot inseminatie 3e	-0.002	0.016	-0.014	-0.101	0.920	-0.033	0.030

Descriptives

	N	Mean	SD	SE
Afkalfleeftijd (in maanden)	49	24.184	2.643	0.378
Interval afkalven tot inseminatie 1e	49	71.347	21.788	3.113
Interval afkalven tot inseminatie 2e	49	67.918	25.593	3.656
Interval afkalven tot inseminatie 3e	49	72.306	24.084	3.441

Deel 2: Variabelen 'afkalfleeftijd in maanden' en 'aantal benodigde inseminaties'

Linear Regression

Model Summary - Afkalfleeftijd (in maanden)

Model	R	R ²	Adjusted R ²	RMSE	Durbin-Watson		
					Autocorrelation	Statistic	p
H ₀	0.000	0.000	0.000	2.643	0.762	0.438	< .001
H ₁	0.135	0.018	-0.047	2.705	0.773	0.413	< .001

ANOVA

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
H ₁	Regression	6.139	3	2.046	0.280	0.840
	Residual	329.208	45	7.316		
	Total	335.347	48			

Note. The intercept model is omitted, as no meaningful information can be shown.

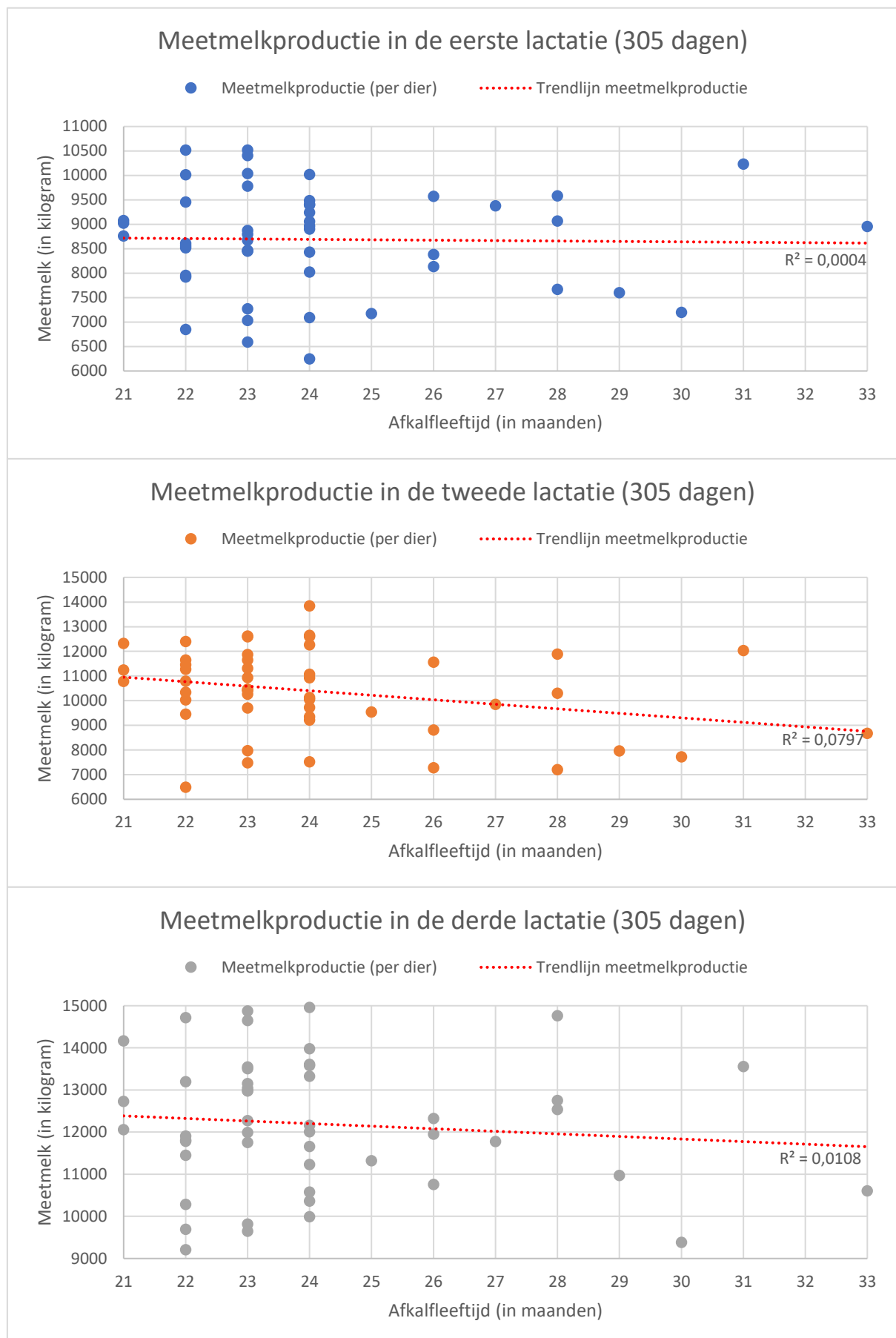
Coefficients

Model		Unstandardized	Standard Error	Standardized	t	p	95% CI	
							Lower	Upper
H ₀	(Intercept)	24.184	0.378		64.046	< .001	23.424	24.943
H ₁	(Intercept)	23.808	1.016		23.427	< .001	21.761	25.855
	Aantal inseminaties 1e	-0.096	0.327	-0.044	-0.293	0.771	-0.755	0.564
	Aantal inseminaties 2e	0.098	0.320	0.047	0.306	0.761	-0.547	0.743
	Aantal inseminaties 3e	0.172	0.237	0.112	0.726	0.472	-0.305	0.649

Descriptives

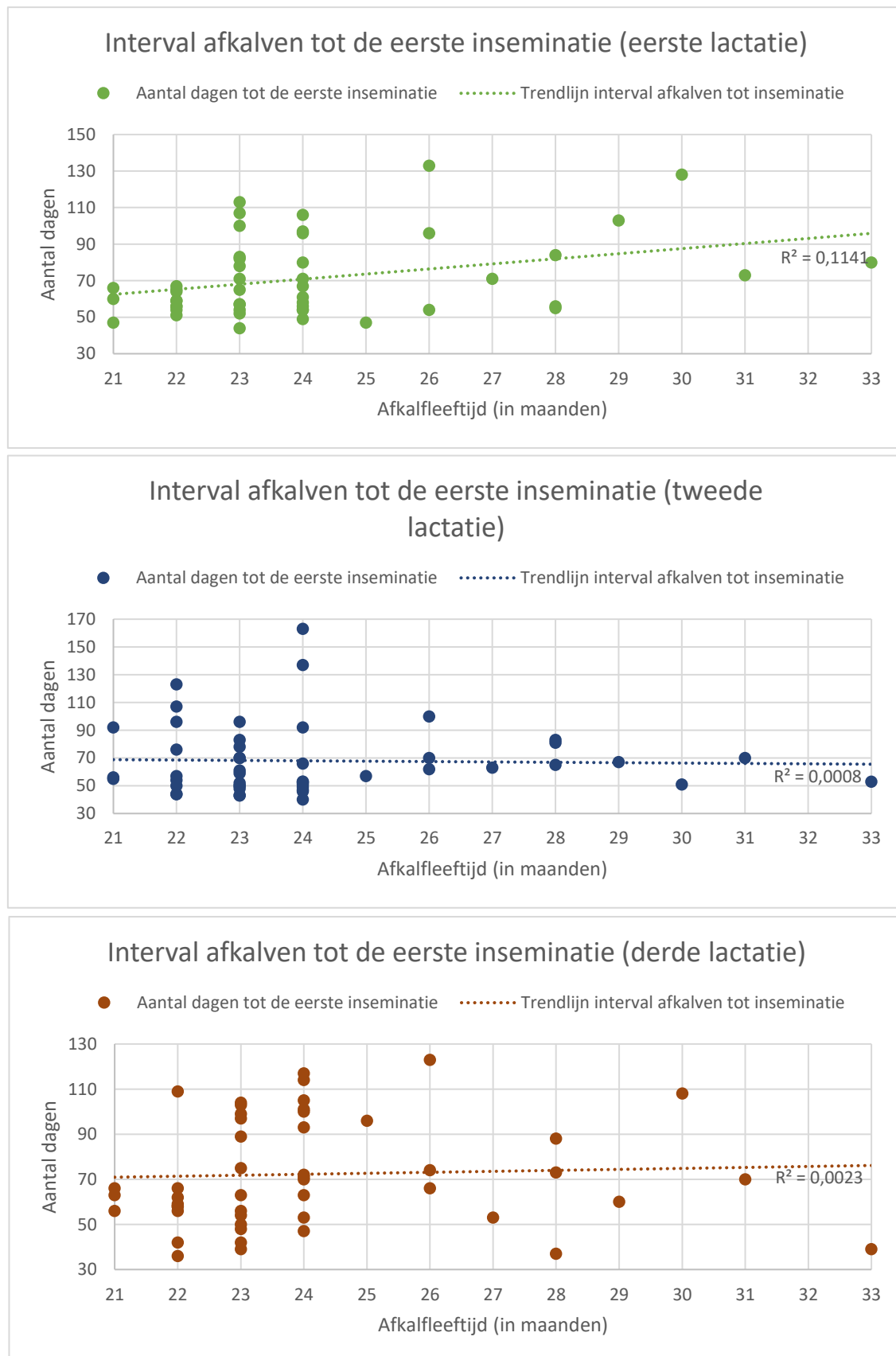
	N	Mean	SD	SE
Afkalfleeftijd (in maanden)	49	24.184	2.643	0.378
Aantal inseminaties 1e	49	1.918	1.222	0.175
Aantal inseminaties 2e	49	1.918	1.272	0.182
Aantal inseminaties 3e	49	2.163	1.724	0.246

Bijlage 5: Spreidingsdiagrammen deelvraag 2

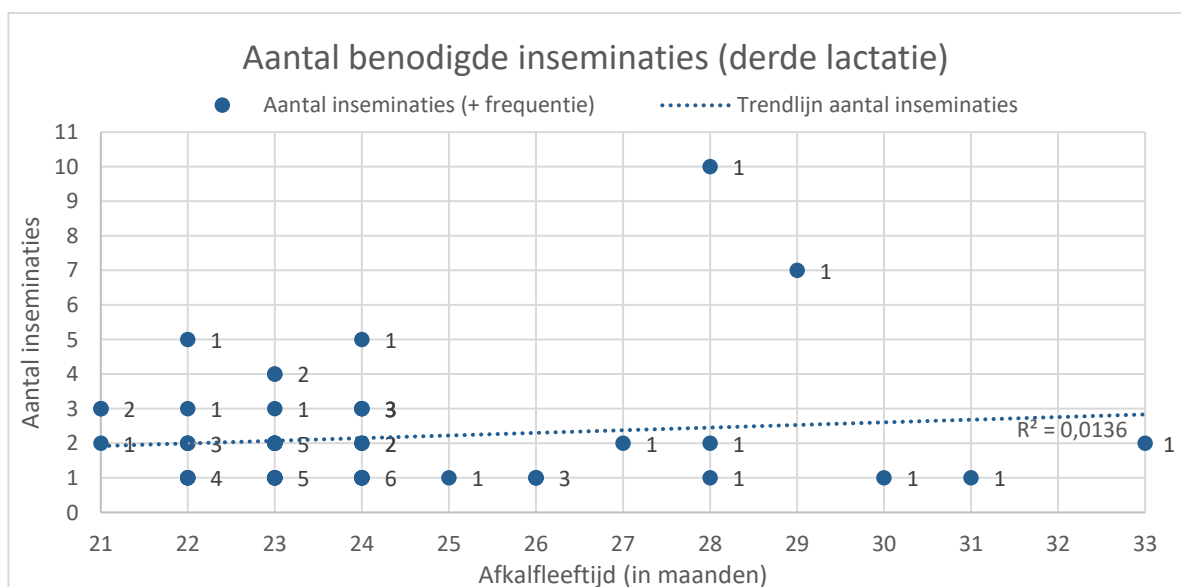
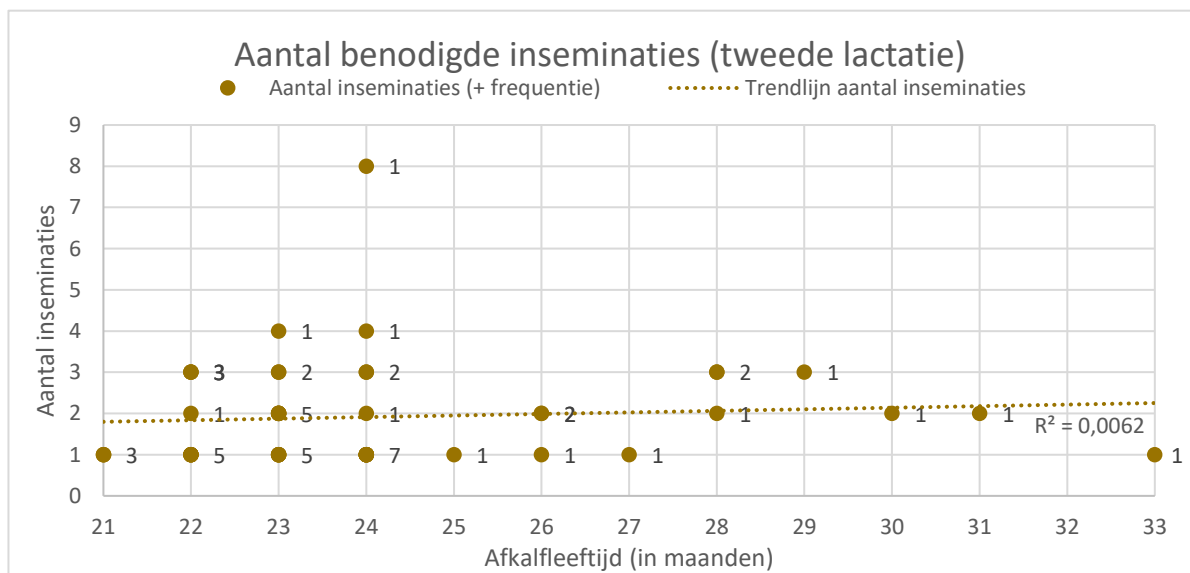
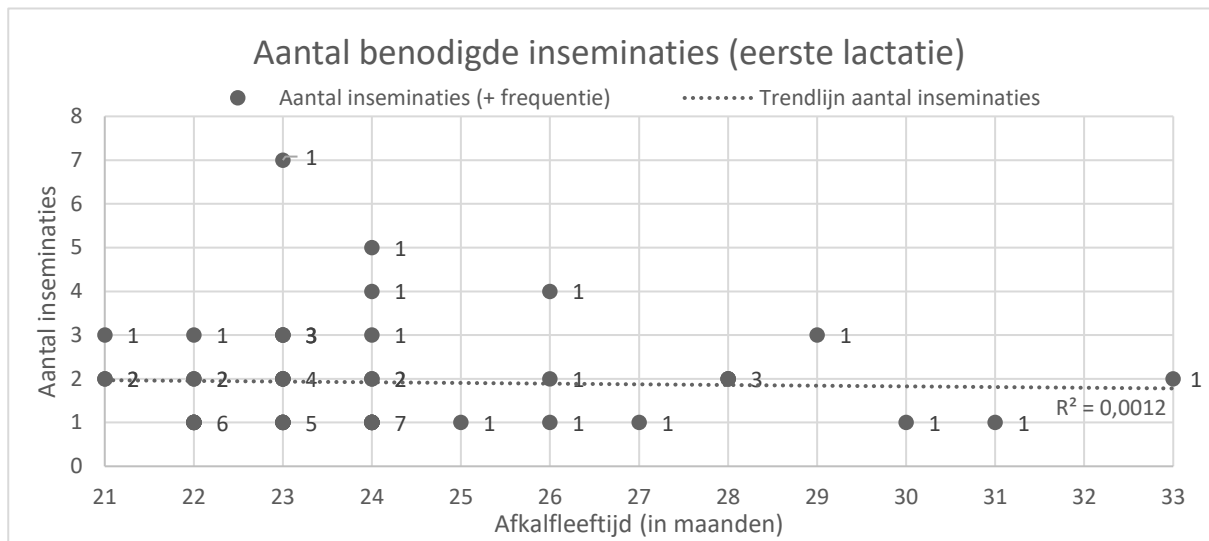


Bijlage 6: Spreidingsdiagrammen deelvraag 4

Deel 1: Interval afkalven tot de eerste inseminatie uitgesplitst per lactatie



Deel 2: Spreidingsdiagrammen aantal benodigde inseminaties uitgesplitst per lactatie



Bijlage 7: Checklist Schriftelijk Rapporter



Checklist Schriftelijk Rapporter 2021

Naam: Wesley Stapel

Klas: AIB1

*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/je/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 beslaat ten minste één pagina
- ☐ Een nieuw hoofdstuk begint op een nieuwe pagina
- ☐ De zinnen lopen door (geen 'enter' binnen een alinea gebruiken)
- ☐ De figuren zijn (door)genummerd en hebben een passende titel (onder de figuur)*
- ☐ De tabellen zijn (door)genummerd en hebben een passende titel (boven de tabel)*
- ☐ Tabellen en figuren zijn zelfstandig te begrijpen
- ☐ In de tekst zijn er verwijzingen naar figuren en/of tabellen*
- ☐ De tekst bevat 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

- ☐ Bevatten antwoord(en) op de onderzoeksvraag
- ☐ Zijn gebaseerd op relevante feiten
- ☐ Bevatten geen 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
- ☐ Bevatten geen eigen analyse
- ☐ Zijn overzichtelijk weergegeven