



De invloed van MRIJ op de eerste levensperiode van het kalf

THOM JANSEN

De invloed van MRIJ op de eerste levensperiode van het kalf

Titel: De invloed van MRIJ op de eerste levensperiode van het kalf

Auteur: Thom Jansen

Klas: 4DV

Opdrachtgever: Aeres Hogeschool Dronten

Plaats: Braamt

Datum: 15-08-2022

Begeleidend docent: Jelmer Hoekstra

Opleiding: Dier- en veehouderij

Bronvermelding voorblad: CRV, z.d.-b

Contactgegevens

Auteur:

Thom Jansen

Hiedenbrinkstraat 2

7047 AB, Braamt

3027712@aeres.nl

Met begeleiding van:

Jelmer Hoekstra

jelmer.hoekstra@aeres.nl

In opdracht van:

Aeres Hogeschool

Bezoekadres: De Drieslag 4, 8251 JZ, Dronten

Postadres: Postbus 374, 8250 AJ, Dronten

088-020 6000

info.hogeschool.dronten@aeres.nl

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 mijn afstudeerwerkstuk 'De invloed van MRIJ op de eerste levensperiode van het kalf'. Deze is geschreven voor Aeres Hogeschool te Dronten. Ik ben in aanraking met het MRIJ-ras gekomen tijdens mijn stageperiode bij CRV. Voor CRV heb ik meerdere MRIJ-bedrijven bezocht met verschillende collega's. Ik vond dit erg mooi en leuk om te doen en te kijken hoe het er op deze bedrijven aan toe gaat. Mijn opa had namelijk vroeger ook MRIJ-koeien. Het MRIJ-ras wordt elk jaar kleiner in Nederland. Dit is jammer om te zien, omdat het MRIJ-ras van oorsprong een van de weinige oer-Hollandse runderrassen is. Ik was benieuwd om onderzoek te doen naar wat MRIJ voor de toekomst nog kan bieden voor de veehouderij en ben mij daarom gaan verdiepen in de eerste levensperiode van het kalf. Onderweg hoorde ik bij een enkele veehouder dat er soms wat meer problemen waren rondom het afkalven. Daarom dat ik dit onderwerp ook wou meenemen in het onderzoek. Verder hoor je ook onderweg vaak dat MRIJ een sterk ras is en daarom was ik ook benieuwd naar de vitaliteit van de kalveren en alles wat er verder bij komt kijken in de eerste levensperiode. Om de verschillende kenmerken te gaan vergelijken is er gekozen voor een vergelijking met Holstein en Fleckvieh.

Ik hoop dat ik met dit afstudeerwerkstuk mijn opleiding aan Aeres Hogeschool Dronten kan afronden. Ik vond het erg leuk en interessant om dit onderzoek te mogen uitvoeren. Ik wil graag CRV bedanken voor het aanleveren van alle data en andere medewerking bij dit onderzoek. Ook wil ik graag Jelmer Hoekstra bedanken voor de begeleiding vanuit Aeres Hogeschool. De tijd die voor de begeleiding van dit onderzoek is vrijgemaakt kan ik erg waarderen.

Thom Jansen

Braamt, 15 augustus 2022

Samenvatting

Nederland heeft van oorsprong een aantal Nederlandse rassen, het MRIJ-ras is er hier één van. Dit ras komt oorspronkelijk uit het Nederlandse rivierengebied. Het MRIJ-rund is een roodbonte dubbeldoel koe en kenmerkt zich als robuust ras. Met ongeveer 25 procent aandeel in 1977 was het MRIJ-ras goed vertegenwoordigd in de melkveestapel, in 2007 was dit echter nog geen 1 procent. MRIJ heeft nu zelfs het predicaat 'zeldzaam runderras', omdat het ras onder de grens van 6000 fokdieren is gezakt. Het MRIJ-ras ondervond eerder al veel concurrentie van Holstein, en nu vanuit het groeiende Fleckviehras. Bij MRIJ wordt als robuust ras vaak gedacht aan makkelijke geboortes en afkalvingen. Vanuit de praktijk worden er echter ook andere signalen opgevangen.

Het doel van dit onderzoek was om erachter te komen hoe MRIJ scoort op moeilijke afkalvingen en geboortes, draagtijd, geboortegewicht, levensvatbaarheid en kalvervitaliteit ten opzichte van Holstein en Fleckvieh. Daarom is de volgende hoofdvraag opgesteld: welke invloed heeft het MRIJ-ras op de eerste levensperiode van het kalf ten opzichte van Holstein en Fleckvieh?

Met een kwantitatief onderzoek is geprobeerd om antwoord te krijgen op de hoofdvraag. Hiervoor is een database van CRV geanalyseerd over, waar mogelijk, de jaren 2010 tot en met 2019 bij MRIJ, Holstein en Fleckvieh op de eerder genoemde kenmerken.

Bij de moeilijke afkalvingen en geboortes was er een significant verschil is tussen MRIJ en Fleckvieh en MRIJ en Holstein van respectievelijk 3,2 en 1,7 procent. Bij de moeilijke geboortes was er ook een significant verschil van respectievelijk 1,4 en 1,7 procent. Ook was er een significant kortere draagtijd voor MRIJ ten opzichte van Fleckvieh bij zowel de maternale als de directe draagtijd van respectievelijk 3,6 en 5 dagen. MRIJ heeft echter een significant langere maternale en directe draagtijd ten opzichte van Holstein van respectievelijk 0,8 en 1,1 dagen. MRIJ had een significant lager geboortegewicht ten opzichte van Fleckvieh bij zowel het maternale als het directe geboortegewicht van 2,2 kilogram. MRIJ heeft een significant lagere levensvatbaarheid ten opzichte van Fleckvieh bij zowel de maternale als de directe levensvatbaarheid van respectievelijk 1,5 en 2 procent. MRIJ heeft echter een significant hogere maternale en directe levensvatbaarheid ten opzichte van Holstein van respectievelijk 1,9 en 1,5 procent. MRIJ scoorde het hoogste voor kalvervitaliteit met 93,7 procent. De invloed van MRIJ op de kalvervitaliteit ten opzichte van Fleckvieh is dat MRIJ een significant hogere levensvatbaarheid heeft van 7,9 procent.

Abstract

The Netherlands originally has a number of Dutch varieties, the Meuse-Rhine-Issel (MRI) breed is one of them. This breed originates from the Dutch river area. The MRI cow is a red-and-white dual-purpose cow and is characterized as a robust breed. With a share of about 25 percent in 1977, the MRI breed was well represented in the dairy herd, but in 2007 it was less than 1 percent. MRI now even has the designation 'rare cattle breed', because the breed has fallen below the limit of 6000 breeding animals. The breed has previously faced a lot of competition from Holstein, and now from the growing Fleckvieh breed. As a robust breed, people often think of easy births and calving's. In practice, other signals are also received.

The aim of this study was to find out how MRI scores on difficult calving's and births, gestation period, birth weight, viability and calf vitality compared to Holstein and Fleckvieh. Therefore, the following main question has been formulated: what influence does the MRI breed have on the calf's early life compared to Holstein and Fleckvieh?

An attempt was made to answer the main question by means of a quantitative study. To this end, a database of CRV has been analysed for the years 2010 to 2019 at MRI, Holstein and Fleckvieh, where possible, for the aforementioned characteristics.

In the difficult calving's and births, was a significant difference between MRI and Fleckvieh and MRI and Holstein of 3.2 and 1.7 percent. In the difficult births was a significant difference of 1.4 and 1.7 percent, respectively. Also, there was a significantly shorter gestation period for MRI compared to Fleckvieh at both the maternal and the direct gestation periods of 3.6 and 5 days. However, MRI has a significantly longer maternal and direct gestation period compared to Holstein of 0.8 and 1.1 days. MRI had a significantly lower birth weight relative to Fleckvieh at both the maternal and the immediate birth weight of 2.2 kilograms. MRI has a significantly lower viability compared to Fleckvieh at both maternal and direct viability of 1.5 and 2.0 percent. However, MRI has a significantly higher maternal and direct viability compared to Holstein of 1.9 and 1.5 percent. MRI scored the highest for calf vitality with 93.7 percent. The influence of MRI on calf vitality compared to Fleckvieh is that MRI has a significant higher calf vitality of 7.9 percent.

Inhoudsopgave

Hoofdstuk 1. Inleiding	7
Hoofdstuk 2. Materiaal en methode	14
Hoofdstuk 3. Resultaten	16
3.1 Deelvraag 1	16
3.2 Deelvraag 2	18
3.3 Deelvraag 3	21
3.4 Deelvraag 4	23
3.5 Deelvraag 5	26
Hoofdstuk 4. Discussie	28
Hoofdstuk 5. Conclusie en aanbevelingen	31
5.1 Conclusie	31
5.2 Aanbeveling	32
Literatuurlijst	34
Bijlagen	36
Bijlage 1 JASP tabellen deelvraag 1	36
Bijlage 2 JASP tabellen deelvraag 2	37
Bijlage 3 JASP tabellen deelvraag 3	38
Bijlage 4 JASP tabellen deelvraag 4	39
Bijlage 5 JASP tabellen deelvraag 5	40

Hoofdstuk 1. Inleiding

Over de hele wereld komen vele runderrassen voor met ieder kenmerkende kwaliteiten. Nederland heeft ook een aantal van oorsprong Nederlandse rassen, het MRIJ-ras is er hier één van. Dit ras komt oorspronkelijk uit het Nederlandse rivierengebied. Het MRIJ-rund is een roodbonte dubbeldoel koe. MRIJ staat voor Maas-Rijn-IJssel vee, maar soms wordt de uitdrukking Melkrijk-Rijkbehangen-IJzersterk gebruikt. Deze koeien zijn namelijk geschikt voor een wat extensiever houderijsysteem. Sinds het begin van de 20^e eeuw begon de MRIJ-fokkerij. Binnen het Nederlands Rundvee Syndicaat werd het ras vanaf 1874 geregistreerd. Echter, pas vanaf 1905 werd het echt als ras erkend. De fokkerij van het MRIJ-ras werd hoofdzakelijk in twee gebieden uitgevoerd. Het gebied lag langs de IJssel, West-Achterhoek, Salland, Twente en een strook tot aan Zuidwest-Drenthe. In het zuiden van Nederland was dit in Oost-Brabant. Gezien de melkproductie in 1977 ontliepen de Nederlandse runderrassen elkaar nauwelijks. Echter, is dit 30 jaar later wel anders, in 2007 gaven de Holstein-Friesian koeien een kwart meer melk dan de MRIJ-koeien. Gezien de melkvee veestapel in 1977 was het MRIJ-ras goed vertegenwoordigt met ongeveer 25 procent aandeel. In 2007 was dit echter nog geen 1 procent aandeel in de melkvee veestapel. In tabel 1 zijn de verschillen tussen de verschillende rassen weergegeven (Eureca, z.d.).

Tabel 1 Gegevens over de verschillende rassen in 1977 en 2007 (Eureca, z.d.).

Ras	Aantal koeien melkregistratie in 1977:	Melkproductie per lactatie (kg) in 1977	Aantal dagen	Aantal koeien melkregistratie in 2007:	Melkproductie per lactatie (kg) in 2007	Gem. vet%	Gem. eiwit%	Aantal dagen
Fries Hollands	926.956	5234	309	1029	6910	4.52	3.56	340
MRIJ	345.338	5106	309	7006	6743	4.45	3.63	332
HF Zwartbont				541.629	9705	4.34	3.48	356
HF Roodbont				78.837	8694	4.55	3.57	344
Groninger Blaarkop	21.272	4930	307	588	6166	4.38	3.57	315
Fries Roodbont	3.834	4859	302					

In de jaren tachtig was het fokprogramma wat minder succesvol en het aanbod van goede stieren minder groot. MRIJ-koeien en kalveren leverden een extra inkomen door de bespiering van het ras. Rond 1980 kwam Red-Holstein steeds meer op vanuit Amerika, vanwege de melkproductie en de betere uierkwaliteit. MRIJ kon gezien de kilogrammen melkproductie niet meekomen met Red-Holstein. Na de superheffing in 1984 werd het MRIJ-ras weer wat populairder vanwege de hogere gehalten. Vanaf 1990 werden steeds meer fokstieren met 50 procent Holstein bloed ingezet. Het MRIJ-ras werd steeds kleiner en in 1994 voerden de meeste roodbonte melkkoeien al een Holstein bloedvoering. In het MRIJ-ras nam de genetische versmalling toe, in 1995 was zelfs een kwart van de zuivere MRIJ-dieren van één stier afkomstig. In 1994 is studievereniging MRIJ-Oost opgericht. Met als doel belangenbehartiging van het ras en om bij fokkerijorganisaties meer MRIJ stieren te plaatsen voor een breder en beter stieraanbod. Later is ook MRIJ-Zuid opgericht met ongeveer dezelfde doelen (Eureca, z.d.).

De afname van het aantal dieren binnen het MRIJ-ras gaat echter nog steeds door. In 2019 waren er nog ongeveer 6.500 MRIJ-fokdieren. In tabel 2 is weergegeven dat er in het boekjaar 2020-2021, 5583 MRIJ koeien in Nederland rondliepen die minimaal 75 procent raszuiver waren (CRV, z.d.-a). De afname van de afgelopen jaren is voor een deel te wijten aan het fosfaatrechtenstelsel, waarbinnen hoogproductieve dieren interessanter zijn om te houden. MRIJ heeft nu zelfs het predicaat 'zeldzaam

runderras', omdat het ras onder de grens van 6000 fokdieren is gezakt. Het MRIJ-ras ondervindt ook steeds meer concurrentie vanuit het groeiende Fleckviehras in Nederland. Fleckvieh wordt in Nederland vooral gebruikt om mee te kruisen. MRIJ zou wel kunnen passen in een steeds extensievere en grondgebonden veehouderij. Bijvoorbeeld op biologische bedrijven zou MRIJ kunnen passen, omdat het ras kan omgaan met een soberder rantsoen. Gezien omzet en aanwas zou MRIJ op saldo-basis kunnen concurreren met andere rassen. Daarnaast zou het voor Nederland jammer zijn als het MRIJ-ras verdwijnt als typisch Nederlands ras (Mons, 2020).

Tabel 2 Overzicht gemiddelden Nederlandse stamboekkoeien die minimaal 75 procent raszuiver zijn (CRV, z.d.-a).

Ras	Aantal koeien	Leeftijd	dgn	Kg melk	% vet	% eiwit	Kg vet	Kg eiwit	Kg v + e	ejr
HF Zwartbont	588.280	3.11	359	10.775	4,35	3,58	469	386	854	2174
HF Roodbont	117.942	4.00	356	9.933	4,56	3,67	453	365	817	2078
MRIJ	5.583	4.07	345	7.503	4,57	3,75	343	281	624	1619
Fleckvieh	2.310	3.08	332	8.220	4,42	3,56	363	293	656	1762

In de huidige rundveehouderij is er een voorkeur naar efficiënte rassen die een topproductie leveren. Daarnaast komt er ook steeds meer nadruk te liggen op natuurinclusieve landbouw, waarbij er minder nadruk ligt op productie. Een robuust ras, zoals MRIJ zou hier in de toekomst een rol in kunnen gaan spelen. Robuuste rassen kunnen vaak beter omgaan met veranderende omstandigheden. Daarnaast hebben deze dieren meestal minder gezondheidsproblemen (Melkveebedrijf, 2021). Een voorbeeld hiervan is de Fleckviehproef van X-sires, deze proef laat zien dat de kruising Fleckvieh maal Holstein gemiddeld een 65 dagen lagere tussenkalf tijd heeft en een 54 punten lager celgetal dan zuiver Holstein (Jacobsen, 2014). Ook andere zeldzamere rassen kunnen misschien in de toekomst beter worden benut. Dit kan bijdragen aan het behoud van genetische diversiteit in de rundveehouderij. Om hier inzicht in te krijgen heeft Wageningen University en Research nu een onderzoek lopen 'Fokdoelen en runderrassen voor natuurinclusieve kringlooplandbouw'. Hierbij wordt er onderzoek gedaan naar rassen en kenmerken die kunnen passen binnen bedrijfssystemen met natuurinclusieve landbouw (Melkveebedrijf, 2021).

Bij MRIJ wordt als robuust ras vaak gedacht aan makkelijke geboortes en makkelijk afkalven. Vanuit de praktijk worden er echter ook andere signalen opgevangen. Er zijn ook MRIJ-veeouders die problemen hebben met het afkalven van met name de vaarzen. Meerdere oorzaken zouden hier een rol bij kunnen spelen (T. Vissers, persoonlijke communicatie, 12 april 2022). Moeilijke afkalvingen en geboortes hebben vaak meer kalversterfte tot gevolg. De kalversterfte laat de laatste jaren een constante tot lichte daling zien. De kalversterfte van niet geoormerkte kalveren varieert in de periode 2014-2018 tussen de 8,5 procent en 9,5 procent, hierna is een lichte daling ingezet. De kalversterfte van de geoormerkte kalveren tot 14 dagen laat ook een daling zien van 4,5 procent in het derde

kwartaal van 2018 naar 3,3 procent in het derde kwartaal van 2020 (Hogenkamp, 2021). De definitie die geldt voor een doodgeboren kalf is een kalf dat overlijdt voor, tijdens of binnen 24 uur na de geboorte (CRV, 2021-a). Een van de problemen bij het afkalven is dystocie. Dystocie kan worden gedefinieerd als een moeilijke afkalving als gevolg van langdurig spontaan afkalven of een langdurige of ernstige geassisteerde afkalving. In een 10-jarig onderzoek van Mee (2004) naar doodgeboorte met meer dan 10.000 kalveren, vond tweederde van de doodgeboorten plaats bij het afkalven. Ook toonde dit onderzoek aan dat ongeveer 75 procent van alle doodgeboorte optrad binnen één uur na het afkalven, 10 procent prepartum en 15 procent postpartum. Zo was 90 procent van de kalveren, die in de periode van doodgeboorten overlijden, nog in leven bij het begin van het afkalven (Mee, 2004). Tenhagen et al. (2007) onderschrijft deze conclusie, het aandeel doodgeboren kalveren was in dit onderzoek significant hoger bij koeien met dystocie in vergelijking met de controlegroep (Tenhagen et al., 2007). In Zweden is een onderzoek uitgevoerd door Gustafsson et al. (2007) op mogelijke redenen voor doodgeboorten. Er werd geconcludeerd dat de helft van de doodgeboren kalveren verklaard kon worden door problemen bij het afkalven. Deze resultaten waren ook in overeenstemming met een andere studie van dezelfde onderzoekers. Het belang van makkelijk afkalven bleek ook uit het feit dat bij moeilijke afkalvingen de doodgeboorten 4 tot 8 keer hoger waren dan bij een gemakkelijke of normale afkalvingen (Gustafsson et al., 2007).

Het blijkt dat kalveren van vaarzen meer kans hebben om te sterven dan bij koeien, met namelijk respectievelijk 87 en 95 procent levensvatbaarheid in 2015. Het percentage levend geboren kalveren blijkt door het jaar heen ook nog wat te verschillen. Zo worden bij de vaarzen in de wintermaanden minder levende kalveren geboren dan in de zomermaanden. Bij koeien blijkt dat na de derde lactatie de kans op doodgeboren kalveren toeneemt (CRV, 2021-a). Oudere koeien zouden ook meer last hebben van moeilijke geboorten. Dit lijkt voor een deel te wijten aan het gebruik van Belgisch witblauwsperma op oudere koeien. Deze kalveren zijn zwaarder, waardoor er meer kans is op een moeilijke geboorte. Een andere oorzaak is dat oudere koeien moeilijker drachtig worden en daardoor eerder vervetten aan het einde van de lactatie. Hierdoor is er meer kans dat deze koeien moeilijker afkalven (Veeteelt, 2021). Een onderzoek bij Holstein koeien gaf ook aan dat de toenemende leeftijd van de koe zorgt voor een langere dracht (Nogalski & Piwczyński, 2012).

In een Nederlands onderzoek werden de afkalfgegevens van de dochters van vier MRIJ-stieren die voor kunstmatige inseminatie werden gebruikt vergeleken. Het onderzoek laat een significant verschil zien tussen de dochtergroepen voor afkalfproces. Er waren ook significante invloeden tussen de vader van het kalf en de grootvader van moederszijde met betrekking tot doodgeboorte (Van Der Mey et al., 1978). In een Amerikaans onderzoek van Heins et al. (2006) met Holstein, Brown Swiss, Scandinavisch rood, Montbeliarde en Normandische koeien kwam naar voren dat gekruiste koeien significant minder moeite met afkalven hadden bij de eerste afkalving dan zuivere Holsteins. Bovendien hadden Montbeliarde/Holstein en Scandinavisch rood/Holstein kruisingen significant lagere doodgeboorten bij de eerste afkalving dan zuivere Holsteins. Kalveren van Scandinavische rode stieren en Brown Swiss stieren hadden significant minder moeite met de geboorte dan kalveren van Holstein stieren bij vaarzen. Ook waren er minder doodgeboorten als gevolg van het gebruik van Scandinavische rode stieren in vergelijking met het gebruik van Holstein stieren bij vaarzen. Bij volwassen koeien hadden Scandinavische rode kalveren significant minder problemen met de geboorte dan Holstein kalveren. De kalveren van niet Holstein rassen hadden significant minder doodgeboorten bij volwassen koeien (Heins et al., 2006).

Bij de fokwaarden rond de geboorte kan er allereerst gedacht worden aan geboortegemak en afkalfgemak. Van alle KI-stieren wordt informatie verzameld over het gemak waarmee hun nakomelingen geboren worden. Dit wordt het geboortegemak van de stier genoemd. Veehouders

registeren het geboorteverloop van de geboren kalveren. Het doel hiervan is voornamelijk gericht gebruik van de stieren waarvan de kalveren makkelijker geboren worden. Door deze 'pinkenstieren' moet de kans op moeilijke geboorten worden verminderd, met name bij vaarzen. De fokwaarde geboortegemak wordt sinds 1989 toegepast. Sinds 1997 is hier de fokwaarde afkalfgemak bij gekomen. Deze fokwaarde geeft aan hoe het afkalfproces bij de dochters van een bepaalde stier verloopt. Stieren die kalveren geven die makkelijk ter wereld komen scoren hoog voor geboortegemak. Stieren die dochters geven die zelf makkelijk afkalven scoren hoog voor afkalfgemak. Deze twee fokwaarden correleren negatief met elkaar. Dit wil zeggen dat wanneer een stier een hogere score heeft voor geboortegemak, deze zelfde stier waarschijnlijk een lagere score heeft voor afkalfgemak en andersom (CRV, 2021-c).

Hiernaast kan de fokwaarde draagtijd invloed hebben op het verloop van de geboorte. Het kenmerk draagtijd wordt berekend door het verschil in dagen tussen de inseminatiedatum en de afkalfdatum. Een langere draagtijd zorgt vaak voor een moeilijker geboorteverloop (CRV, 2021-c). Volgens onderzoek van Nogalski & Piwczyński (2012) lag de optimale draagtijd rond de 276 dagen, op basis van geboortegemak en doodgeboorten bij Holstein koeien. De erfelijkheidsgraad van de draagtijd werd geschat op 0,201-0,210 door het directe effect en 0,055-0,073 door het maternale effect. Het directe effect heeft betrekking tot het kalf zelf en het maternale deel tot de koe. De resulterende genetische correlaties suggereerden dat de inspanningen om de drachtduur te optimaliseren een nadelige invloed kan uitoefenen op de fokwaarde van stieren door doodgeboorten en moeilijkheid bij het kalven te verhogen. Stierkalveren bleken te zorgen voor een langere dracht (Nogalski & Piwczyński, 2012). Uit onderzoek van Fisher & Williams (1978) bleek dat mannelijke kalveren 1,7 dagen langer werden gedragen dan vrouwelijke kalveren en 2,9 kilo meer wogen bij de geboorte (Fisher & Williams, 1978). Bij stierkalveren is het aantal doodgeboren kalveren 2,4 procent hoger dan bij vaarskalveren (CRV, 2021-a). Uit onderzoek bleek dat bij vaarzen het geslacht van het kalf significant invloed had op de moeilijkheidsgraad bij afkalven. Daarnaast blijkt ook het effect van plaats, jaar van afkalven, seizoen van afkalven, bloedlijn en stier significant te zijn voor de draagtijd van vaarzen en koeien (Batra et al., 1982).

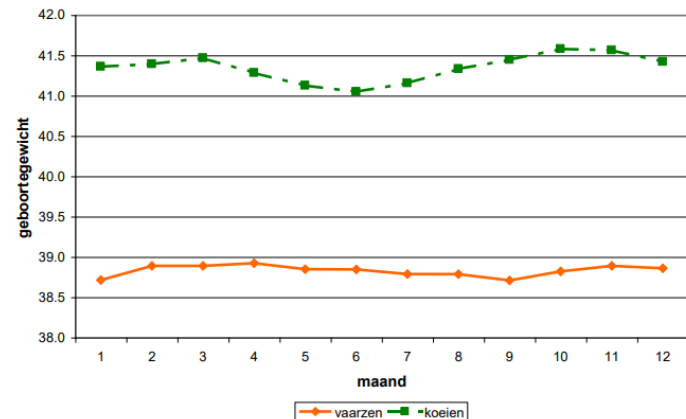
Een andere fokwaarde die invloed heeft op het verloop van de geboorte is het geboortegewicht. Dit effect is met name te zien bij de vaarzen (Batra et al., 1982). Een zwaarder kalf zorgt voor een moeilijker geboorte. De veehouder weegt of schat het gewicht van het kalf en geeft dit door bij de geboortemelding (CRV, 2021-c). In Canada is er onderzoek gedaan naar de draagtijd en het geboortegewicht van 1522 Holstein kalveren. De gemiddelde draagtijd was hier 282,3 dagen en het gemiddelde geboortegewicht was 42,9 kilo. Zowel de drachtduur als het geboortegewicht namen toe met de pariteit (Fisher & Williams, 1978). Het Nederlandse onderzoek over de vergelijking van de dochters van vier MRIJ-stieren liet significante verschillen zien tussen de dochtergroepen voor geboortegewicht en draagtijd. Er waren ook significante invloeden tussen de vader van het kalf en de grootvader van moederszijde met betrekking tot draagtijd (Van Der Mey et al., 1978). In een Duitse en Belgische studie is er onderzoek gedaan naar factoren die een significant verband zouden hebben met het geboortegewicht van Holstein kalveren. Het geslacht van het kalf, de drachtduur, het afkalfseizoen, de afkalfleeftijd en de grootte van het moederdier bij het afkalven had een significante invloed op het geboortegewicht van het kalf. Bij koeien hadden het afkalfseizoen, de drachtduur, de pariteit, de lengte van de droogstand en de eventuele melkproductie tijdens de dracht een

significante invloed op het geboortegewicht van het kalf. Koeien die een melkproductie lager dan 7200 kilo melk hadden geproduceerd tijdens de lactatie, kregen kalveren die een significant hoger geboortegewicht hadden (Depreester et al, 2014).

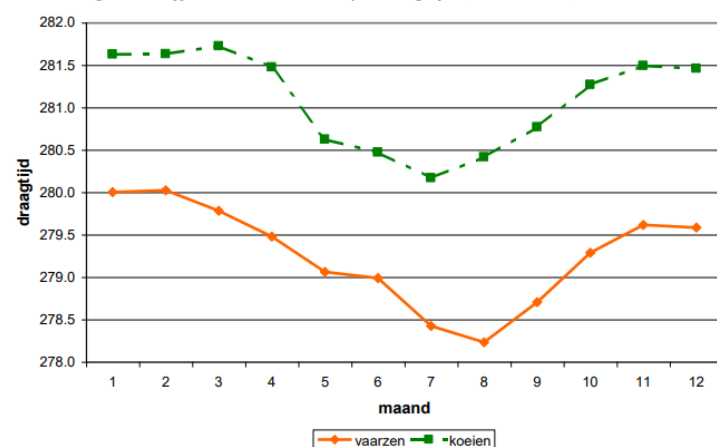
Het geboortegewicht verschilt weinig door het jaar heen, zoals weergegeven is in figuur 1. In de zomer is te zien dat de draagtijd afneemt bij zowel koeien als vaarzen, zoals weergegeven in figuur 2. Het percentage moeilijke geboortes neemt ook wat af in de zomer, zoals weergegeven is in figuur 3. In tabel 3 is de erfelijkheidsgraad, herhaalbaarheid en de genetische spreiding voor de geboortekenmerken te zien. Uit deze tabel blijkt dat de directe draagtijd de hoogste erfelijkheidsgraad heeft, hierna volgt het directe geboortegewicht (CRV, 2021-c). Uit het onderzoek van Fisher & Williams (1978) blijkt dat kalveren die in de lente en zomer werden geboren, korter gedragen werden en minder wogen dan die geboren werden in herfst en winter (Fisher & Williams, 1978). In een Zweeds onderzoek werd geconcludeerd dat het gemiddelde geboortegewicht van Holstein-kalveren sinds de jaren zeventig niet veranderd was. Verder toonde het onderzoek aan dat het risico op doodgeboorte groter was bij korte en lange drachten, bij afkalven in de winter en het voorjaar en als de vaars bij het afkalven ouder was dan 29 maanden. (Gustafsson et al, 2007).

In figuur 4 is het effect van de afkalfleeftijd van de vaarzen te zien op het geboorteverloop. Vanaf 30 maanden nemen de moeilijke geboortes erg toe. Het management en het milieu hebben ook invloed op het verloop van de geboorte (CRV, 2021-c). Gezien de invloed van de afkalfleeftijd van vaarzen op de doodgeboortes van de kalveren is te zeggen dat vaarzen die op een iets jonger dan gemiddelde leeftijd van 21 à 22 maanden afkalven de grootste kans hebben op een levend kalf. Vaarzen die op nog jongere of steeds oudere leeftijd afkalven hebben meer kans op een doodgeboren kalf. (CRV, 2021-a). Wat uit onderzoek blijkt is dat bij oudere vaarzen tussen 25,5 en 37,3 maanden het geboortegewicht van het kalf significant lager was. Bij vaarzen die afkalfde tussen 22 en 23,5 maanden was het geboortegewicht significant hoger dan bij vaarzen die tussen 20,3 en 22 maanden of tussen 23,3 en 25,5 maanden afkalfden (Depreester et al, 2014).

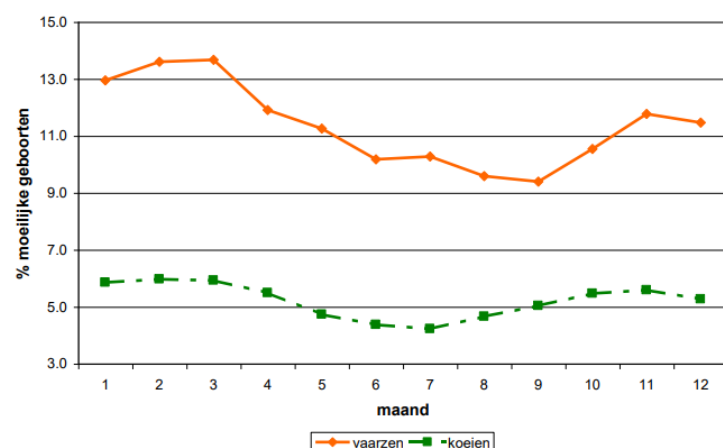
Figuur 1 Effect van maand op geboortegewicht (CRV, 2021).



Figuur 2 Effect van maand op draagtijd (CRV, 2021).



Figuur 3 Effect van maand op geboorteverloop (CRV, 2021).



Het aantal levend geboren kalveren per stier kan nogal verschillen.

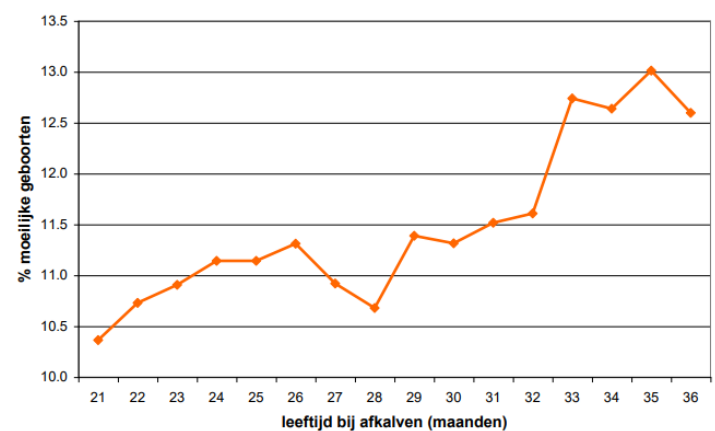
Voor een veehouder is het interessant om te weten welke stieren weinig dode kalveren geven. Hiervoor is de fokwaarde levensvatbaarheid bij de geboorte ontwikkeld. Hiernaast is het ook interessant om te weten welke dochters van stieren weinig doodgeboren kalveren geven.

Hiervoor is de fokwaarde levensvatbaarheid bij afkalven ontwikkeld. Door deze informatie is het de bedoeling dat veehouders het aantal doodgeboren kalveren op het bedrijf kunnen verminderen. De gegevens voor deze fokwaarde worden sinds 1993 verzameld. Verder zijn er nog een aantal eisen om in de dataselectie te worden meegenomen, dit geldt ook voor andere fokwaarden. Voorbeelden hiervan zijn dat meerlingen worden uitgesloten en dat de draagtijd van het kalf tussen de 260 en 300 dagen moet zitten. De afkalfleeftijd van de pink moet hierbij tussen de 640 en 1075 dagen zitten. Verder wordt alleen melkvee meegenomen in de dataselectie en moeten moeder en vader bekend zijn. Ook wordt er een verschil gemaakt tussen vaarzen en koeien binnen het statistische model. Bij vaarzen wordt het effect van afkalfleeftijd meegenomen en bij koeien wordt dit vervangen door pariteit (CRV, 2021-a).

Tabel 3 Erfelijkheidsgraad (h^2), herhaalbaarheid en genetische spreiding voor de geboortekenmerken (CRV, 2021).

(1=vaarzen, 2+=koeien)				
kenmerk	h^2	herhaalbaarheid	genetische spreiding	eenheid
maternale geboorteverloop 1	0,045		0,15	
maternale draagtijd 1	0,063		1,07	dagen
maternale geboortegewicht 1	0,036		0,50	kg
maternale geboorteverloop 2+	0,022	0,060	0,11	
maternale draagtijd 2+	0,064	0,106	1,22	dagen
maternale geboortegewicht 2+	0,034	0,084	0,63	kg
directe geboorteverloop 1	0,101		0,19	
directe draagtijd 1	0,396		2,91	dagen
directe geboortegewicht 1	0,119		0,96	kg
directe geboorteverloop 2+	0,061	0,093	0,17	
directe draagtijd 2+	0,400	0,452	3,19	dagen
directe geboortegewicht 2+	0,140	0,183	1,23	kg

Figuur 4 Effect van afkalfleeftijd op geboorteverloop (CRV, 2021).



Er is onderzoek gedaan naar levensvatbaarheid bij kalveren van Holstein koeien, welke verdeeld konden worden onder vier groepen. De groepen waren als volgt: zelfstandig afkalven in een individueel hok, zelfstandig afkalven in een groepshok, geassisteerde afkalving met adequaat getimede verloskundige hulp en geassisteerde afkalving met verkeerd getimede verloskundige hulp. Wat uit het onderzoek bleek is dat de geassisteerde afkalving met verkeerd getimede verloskundige hulp lagere vitaliteitsscores had dan kalveren die direct na de bevalling uit de andere koeien werden geboren, dit gold tot 24 uur na de geboorte. Hoewel de geassisteerde afkalvingen met adequaat getimede verloskundige hulp bij de geboorte lagere vitaliteitsscores hadden dan de zelfstandig gekalfde koeien, werd een vertraagd herstel van vitaliteit omgebogen in bevredigende vitaliteitsscores 24 uur na de geboorte. Wat ook naar voren kwam was dat de totale duur van de geboorte het kortst was bij de koeien die zelfstandig afkaldden in een groepshok. De totale incidentie van dystocie was 31,3 procent bij de onderzochte dieren. Dystocie kwam bij minder dan 10 procent van de koeien die zelfstandig kalfden voor. Het aandeel ernstige dystocie en doodgeboortes was het hoogst bij de geassisteerde afkalving met ongepast getimede verloskundige hulp (Kovács et al., 2016).

Bij de fokwaarde kalvervitaliteit gaat het om de uitval van kalveren in het eerste levensjaar. Het gaat hierbij om de uitval van vrouwelijk jongvee tussen dag 3 tot en met dag 365. In het eerste jaar van de opfok is de uitval van kalveren gemiddeld 7 à 8 procent. Er zijn verschillende factoren die hier invloed op hebben, een onderdeel hiervan is de erfelijke aanleg. Het is voor veehouders interessant om te

weten welke stieren hier positief op scoren. Voor deze fokwaarde zijn twee indicatorkenmerken gedefinieerd. Er wordt namelijk gekeken naar de overleving van dag 3 tot en met dag 14 en naar de overleving van dag 15 tot en met dag 180. Binnen de bedrijven bestaan grote verschillen op het gebied van kalvervitaliteit, omdat milieu ook een grote invloed heeft op de overleving van het kalf. Ook blijkt dat kalveren een grotere kans hebben om te overleven uit koeien die een hogere pariteit hebben (CRV, 2020).

De fokwaarden van de diverse kenmerken worden als relatieve fokwaarden gepubliceerd. Het gemiddelde hierbij is 100 en de spreiding is 4. Omdat de meeste problemen zich rondom het afkalven voordoen bij vaarzen worden de fokwaarden op basis van de vaarzengegevens gepubliceerd. De stierfokwaarde is berekend als een halve fokwaarde en geeft het werkelijk effect op de nakomeling weer. Een score boven de 100 voor een fokwaarde die te maken heeft met het afkalven is positief. Zo geeft een fokwaarde van bijvoorbeeld 104 voor geboortegemak bij vaarzen rond de 1,5 procent minder moeilijke geboortes. En een fokwaarde van 104 voor directe levensvatbaarheid betekent dat vaarzen 3,35 procent meer levend geboren kalveren geven. De fokwaarden geboortegemak, afkalfgemak, directe levensvatbaarheid en maternale levensvatbaarheid worden gebruikt om de geboorte-index te berekenen (CRV, 2021-c).

Er is nu informatie naar voren gekomen over moeilijke geboortes en afkalvingen, draagtijd, geboortegewicht, levensvatbaarheid en kalvervitaliteit. Het is echter nog onduidelijk welke rol het MRIJ-ras speelt op gebied van deze kenmerken. De hoofdvraag en deelvragen zijn daarom als volgt geformuleerd:

Hoofdvraag: welke invloed heeft het MRIJ-ras op de eerste levensperiode van het kalf ten opzichte van Holstein en Fleckvieh?

Deelvragen:

- Wat is de invloed van MRIJ op moeilijke geboortes en afkalvingen ten opzichte van Holstein en Fleckvieh?
- Wat is de invloed van MRIJ op de draagtijd ten opzichte van Holstein en Fleckvieh?
- Wat is de invloed van MRIJ op het geboortegewicht ten opzichte van Holstein en Fleckvieh?
- Wat is de invloed van MRIJ op de levensvatbaarheid ten opzichte van Holstein en Fleckvieh?
- Wat is de invloed van MRIJ op de kalvervitaliteit ten opzichte van Holstein en Fleckvieh?

Het doel van dit onderzoek is om erachter te komen hoe MRIJ scoort op de verschillende eerdergenoemde kenmerken ten opzichte van Holstein en Fleckvieh. De eventuele sterke punten van MRIJ op deze kenmerken kunnen op deze manier richting de toekomst van het ras een voordeel bieden. Dit kan bijdragen aan het behoud van het ras in Nederland. Van de eventuele zwakte punten kunnen de MRIJ-veehouders in Nederland leren en zo hun fokkerijstrategie hier eventueel richting de toekomst op aanpassen. Ook kunnen fokkerijorganisaties die MRIJ-sperma verkopen leren van het onderzoek om eventueel hun fokprogramma aan te passen naar aanleiding van de sterke en zwakte punten van het MRIJ-ras op de eerder genoemde kenmerken.

Hoofdstuk 2. Materiaal en methode

In dit hoofdstuk wordt de materiaal en methode van het onderzoek beschreven.

Dit onderzoek werd uitgevoerd om de verschillen te onderzoeken tussen MRIJ en Holstein en MRIJ en Fleckvieh in de periode rondom de geboorte van het kalf. Om de hoofd- en deelvragen van dit onderzoek te beantwoorden werd een kwantitatief onderzoek uitgevoerd op verschillende kenmerken over de jaren 2010 tot en met 2019, waar mogelijk. Voor de analyse van dit onderzoek zijn Excel en JASP gebruikt. Daarnaast is een database van CRV verkregen welke van groot belang was voor het onderzoek. Hierin stonden veel gegevens, deze gegevens werden gebruikt voor het onderzoek. CRV had deze gegevens verkregen van melkveehouders in Nederland. Er waren gegevens beschikbaar van veel verschillende rassen over de jaren 1985 tot en met 2020. Deze gegevens gingen over het percentage moeilijke afkalvingen en geboortes, de draagtijd, het geboortegewicht, de levensvatbaarheid en het percentage overleving van dag 3 tot dag 365. De draagtijd, het geboortegewicht en de levensvatbaarheid waren zowel maternaal als direct beschikbaar en werden dan ook beide meegenomen in het onderzoek. De gegevens waren beschikbaar over de eerste, tweede en derde lactatie, met uitzondering van het percentage overleving van dag 3 tot dag 365. Ook was te zien hoeveel dieren er waren meegenomen in een bepaald percentage of getal. De gegevens werden allemaal weergegeven als gemiddelde van een bepaald jaar en lactatie. De gegevens werden geanalyseerd voor MRIJ, Holstein en Fleckvieh over de jaren 2010 tot en met 2019 over de eerste drie lactaties, waar mogelijk. Hiervoor was gekozen, omdat over deze jaren gegevens beschikbaar waren voor alle drie de rassen. De gegevens uit de database waren echter niet toereikend over deze jaren voor de laatste deelvraag, daarom dat er hier gekozen was voor de jaren 2006 tot en met 2015.

Deze gegevens werden allereerst in Excel uiteengezet in grafieken om de gemiddelden met elkaar te kunnen vergelijken per deelvraag. Er werden tabellen gemaakt voor vaarzen en tweede- en derdekalfs koeien per kenmerk en ras met daarin de gemiddelden over de gehele periode. Vervolgens werden er lijngrafieken gemaakt per kenmerk voor vaarzen en twee- en derdekalfs koeien. In de lijngrafieken waren er dan per kenmerk drie lijnen te zien van de verschillende rassen, zo werd een eventuele trend en de verschillen zichtbaar.

Deze methode werd uitgevoerd bij alle deelvragen. Voor de eerste deelvraag werd het percentage moeilijke afkalvingen en het percentage moeilijke geboortes vergeleken bij de drie rassen. Bij de tweede deelvraag werd dit gedaan voor de maternale en directe draagtijd. Bij de derde deelvraag werd dit gedaan voor maternaal en direct geboortegewicht. Voor de vierde deelvraag werd het percentage levensvatbaarheid maternaal en het percentage levensvatbaarheid direct vergeleken bij de drie rassen. Voor de eerste vier deelvragen werden de gegevens vergeleken over de periode 2010 tot en met 2019. Voor de laatste deelvraag werd het percentage overleving van dag 3 tot dag 365 vergeleken voor de drie rassen. Voor deze deelvraag werden de gegevens vergeleken over de periode 2006 tot en met 2015. Bij deze deelvraag werd er een grafiek gemaakt met de gemiddelden per ras over de gehele periode.

Ook werden de gegevens per deelvraag geanalyseerd doormiddel van het statistische programma JASP. Hierin werden de gegevens van MRIJ uitgezet tegen de gegevens van Holstein en Fleckvieh. Door een ANOVA-toets uit te voeren op de eerdergenoemde kenmerken konden de eventuele significante verschillen worden bepaald tussen de rassen. Het significantieniveau werd bij dit

onderzoek vastgesteld op 0.05. Om er achter te komen of er ook significante verschillen waren tussen de verschillende lactaties is een tweede dimensie worden toegevoegd aan de ANOVA-toets. Deze zogenaamde 'tweeweg ANOVA' kon de significante verschillen tussen de rassen en lactaties laten zien. De uitkomsten van de verschillende ANOVA-toetsen werden in tabellen weergegeven. Hier kwamen de significante verschillen naar voren. Bij de significante verschillen werd een 'Post Hoc Test' uitgevoerd in JASP, om er achter te komen waar deze verschillen precies zaten. Hieruit konden uiteindelijk bepaalde conclusies getrokken worden. Door de gegevens met elkaar te vergelijken en de ANOVA-toets uit te voeren konden de verschillende deelvragen worden beantwoord en vervolgens ook de hoofdvraag.

Alle variabelen waren:

- Percentage moeilijke afkalvingen
- Percentage moeilijke geboortes
- Draagtijd maternaal
- Draagtijd direct
- Geboortegewicht maternaal
- Geboortegewicht direct
- Levensvatbaarheid maternaal
- Levensvatbaarheid direct
- Percentage overleving van dag 3 tot 365

Hoofdstuk 3. Resultaten

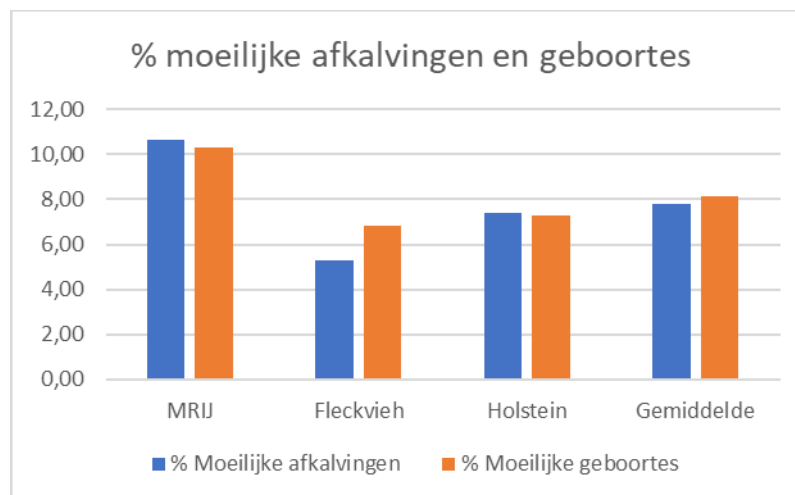
In dit hoofdstuk worden de resultaten van het onderzoek per deelvraag besproken. Per deelvraag worden de resultaten weergegeven en vergeleken doormiddel van grafieken. De gegevens zijn in JASP vergeleken doormiddel van een ANOVA-toets. De resultaten hiervan worden ook in dit hoofdstuk besproken.

3.1 Deelvraag 1

Deelvraag 1 is: wat is de invloed van MRIJ op moeilijke geboortes en afkalvingen ten opzichte van Holstein en Fleckvieh? Om deze deelvraag te kunnen beantwoorden is er onderzoek gedaan naar het percentage moeilijke afkalvingen en geboortes over de jaren 2010 tot en met 2019 bij MRIJ, Fleckvieh en Holstein. Bij MRIJ zijn er jaarlijks per lactatie tussen de 713 en 1364 dieren meegenomen in het percentage moeilijke afkalvingen en geboortes. Bij Fleckvieh zat dit tussen de 58 en 380 en bij Holstein zat dit tussen de 76.523 en 144.089. Deze aantallen gelden ook bij deelvraag 2 en 3 over draagtijd en geboortegewicht.

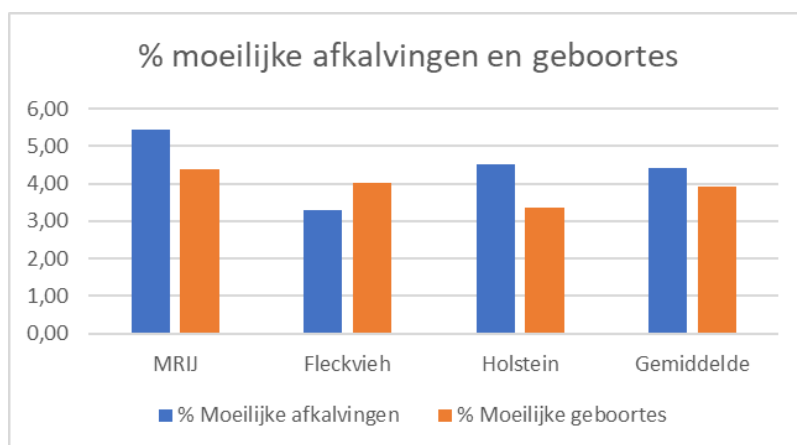
In figuur 5 is het gemiddelde percentage moeilijke afkalvingen en geboorte weergegeven over de periode 2010 tot en met 2019 bij vaarzen. Wat hier opvalt is dat MRIJ voor zowel moeilijke afkalvingen als moeilijke geboortes het hoogste scoort, met respectievelijk 10,6 en 10,3 procent. Fleckvieh en Holstein zitten dicht bij elkaar, maar Fleckvieh heeft voor beide kenmerken het laagste percentage. Namelijk 5,3 en 6,8 procent ten opzichte van 7,4 en 7,3 procent bij Holstein.

Figuur 5 Gemiddeld percentage moeilijke afkalvingen en geboortes over de periode 2010-2019 bij vaarzen.



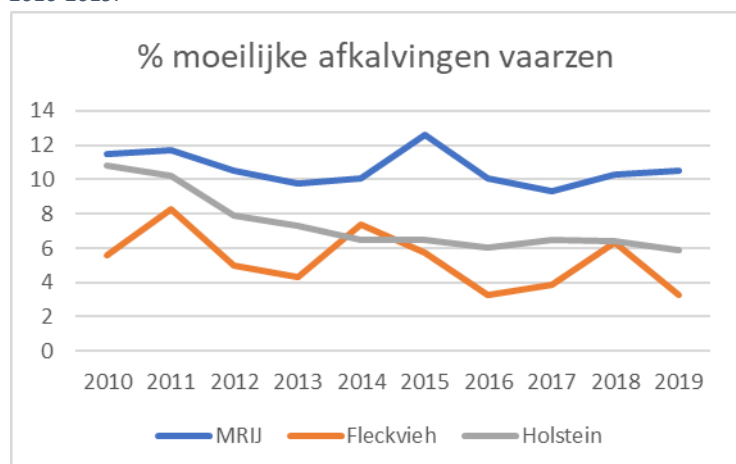
In figuur 6 is het gemiddelde percentage moeilijke afkalvingen en geboortes weergegeven over de periode 2010 tot en met 2019 bij tweede- en derdekalfs koeien. Ook hier scoort MRIJ voor zowel moeilijke afkalvingen als moeilijke geboortes het hoogste, namelijk respectievelijk 5,5 en 4,4 procent. Het verschil is echter wel minder groot met de andere rassen dan bij de vaarzen. Fleckvieh scoort hier het laagst voor moeilijke afkalvingen, namelijk 3,3 procent. Holstein scoort het laagste voor moeilijke geboortes, namelijk 3,4 procent.

Figuur 6 Gemiddeld percentage moeilijke afkalvingen en geboortes over de periode 2010-2019 bij tweede- en derdekalfs koeien.

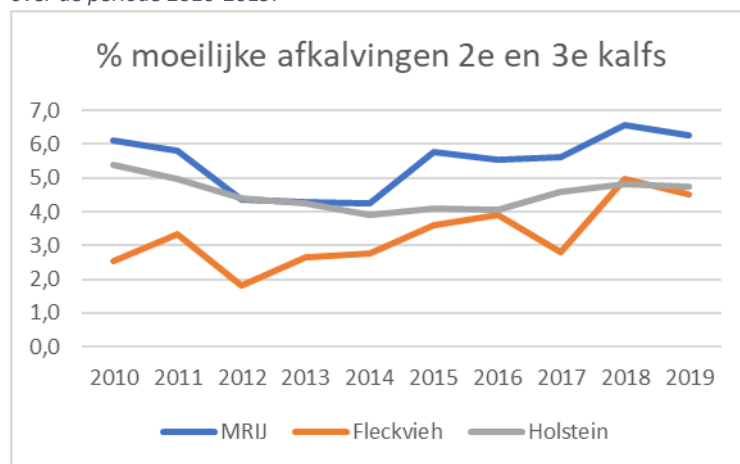


In figuur 7 is het percentage moeilijke afkalvingen bij vaarzen over de periode 2010 tot en met 2019 weergegeven. Hier is te zien dat MRIJ alle jaren het hoogste percentage moeilijke afkalvingen heeft. Door de jaren heen is het percentage redelijk stabiel. Bij Holstein is een dalende trend te zien bij het percentage moeilijke afkalvingen. Het percentage schommelt bij Fleckvieh, maar het ras scoort wel het laagste voor het percentage moeilijke afkalvingen. In figuur 8 is het percentage moeilijke afkalvingen bij tweede- en derdekalfs koeien over de periode 2010 tot en met 2019 weergegeven. MRIJ scoort over de hele periode het hoogst en is na wat schommelingen, een daling en een stijging van het percentage moeilijke afkalvingen weer op hetzelfde niveau in 2019 als in 2010. Bij Holstein daalt het percentage wat de eerste jaren, maar neemt daarna weer licht toe. De laatste twee jaren is het percentage stabiel. Fleckvieh laat wat schommelingen zien, maar ook een stijgende trend door de jaren heen. Wel ligt het percentage moeilijke afkalvingen uiteindelijk bij Fleckvieh nog het laagste.

Figuur 7 Percentage moeilijke afkalvingen bij vaarzen over de periode 2010-2019.

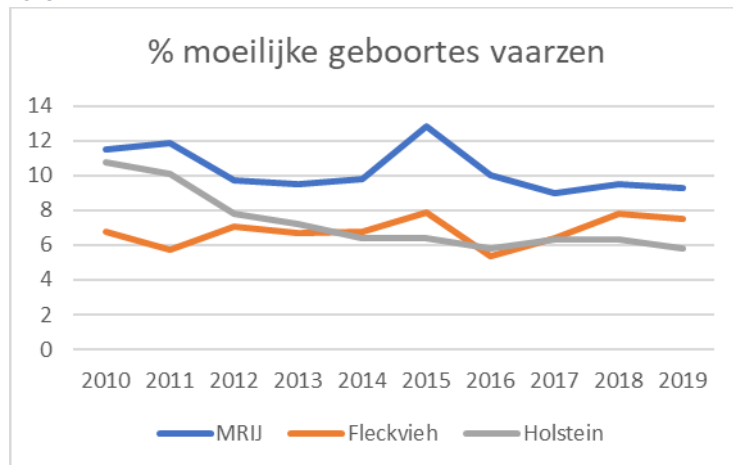


Figuur 8 Percentage moeilijke afkalvingen bij tweede- en derdekalfs koeien over de periode 2010-2019.

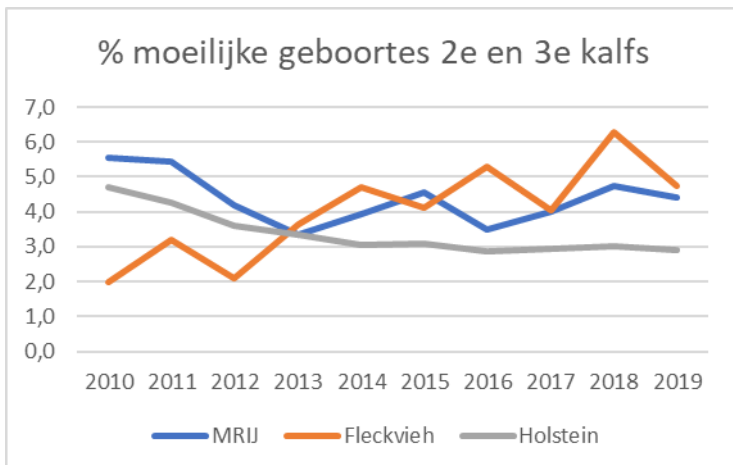


In figuur 9 is het percentage moeilijke geboortes bij vaarzen over de periode 2010 tot en met 2019 weergegeven. Bij MRIJ is op een piek in 2015 na, een lichte dalende trend te zien. Bij Holstein is een wat sterkere dalende trend te zien. Bij Fleckvieh schommelt het percentage moeilijke geboortes wat. In figuur 10 is het percentage moeilijke geboortes bij tweede- en derdekalfs koeien te zien over de periode 2010 tot en met 2019. MRIJ laat de eerste jaren een daling zien, waarna het percentage weer wat stijgt en schommelt. Holstein laat de eerste jaren een dalende trend zien, waarna deze afvlakt. Fleckvieh laat een schommelende en stijgende trend zien over deze periode. Het ras scoort in 2010 het laagst voor het percentage moeilijke geboortes, terwijl het in 2019 het hoogste is.

Figuur 9 Percentage moeilijke geboortes bij vaarzen over de periode 2010-2019.



Figuur 10 Percentage moeilijke geboortes bij tweede- en derdekalfs koeien over de periode 2010-2019.



In JASP is een tweeweg ANOVA-toets uitgevoerd met ras en lactatie om te zien of de verschillen significant zijn binnen de rassen en lactaties bij het percentage moeilijke afkalvingen en geboortes. Hieruit blijkt dat de verschillen voor ras, lactatie en ras*lactatie significant zijn bij het percentage moeilijke afkalvingen en geboortes. Ook blijkt dat de verschillen significant zijn tussen lactatie 1 en 2 en 1 en 3 bij beide kenmerken. Verder blijkt dat de verschillen significant zijn tussen Fleckvieh en Holstein, Fleckvieh en MRIJ en Holstein en MRIJ bij het percentage moeilijke afkalvingen. Bij het percentage moeilijke geboortes blijkt dat de verschillen significant zijn tussen Fleckvieh en MRIJ en Holstein en MRIJ. Over de gehele geanalyseerde periode hebben MRIJ koeien met 3,2 en 1,7 procent verschil significant meer moeilijke afkalvingen vergeleken met respectievelijk Fleckvieh en Holstein koeien. Over de gehele geanalyseerde periode hebben MRIJ koeien met 1,4 en 1,7 procent verschil significant meer moeilijke geboortes vergeleken met respectievelijk Fleckvieh en Holstein koeien. In bijlage 1 zijn de exacte uitkomsten uit JASP in tabellen weergegeven.

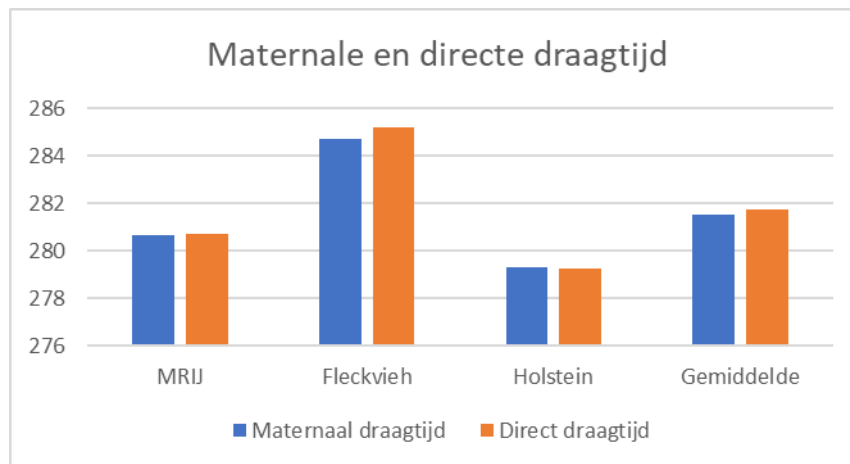
3.2 Deelvraag 2

Deelvraag 2 is: wat is de invloed van MRIJ op de draagtijd ten opzichte van Holstein en Fleckvieh? Om deze deelvraag te kunnen beantwoorden is er onderzoek gedaan naar de maternale en directe draagtijd over de jaren 2010 tot en met 2019 bij MRIJ, Fleckvieh en Holstein.

In figuur 11 is de gemiddelde maternale en directe draagtijd bij vaarzen weergegeven over de periode 2010 tot en met 2019 in dagen. Wat hier opvalt is dat Fleckvieh het hoogste scoort voor

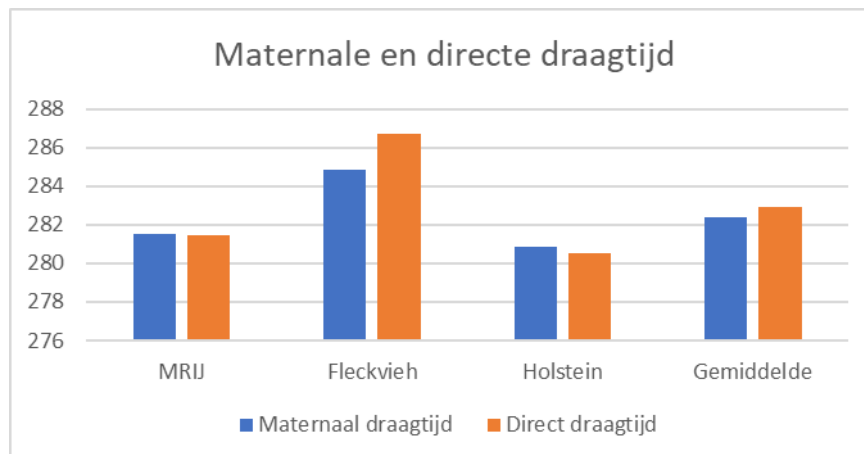
maternale en directe draagtijd, namelijk respectievelijk 284,7 en 285,2 dagen. Gevolgd door MRIJ met 280,6 en 280,7 dagen en Holstein met 279,3 en 279,3 dagen.

Figuur 11 Maternale en directe draagtijd bij vaarzen over de periode 2010-2019.



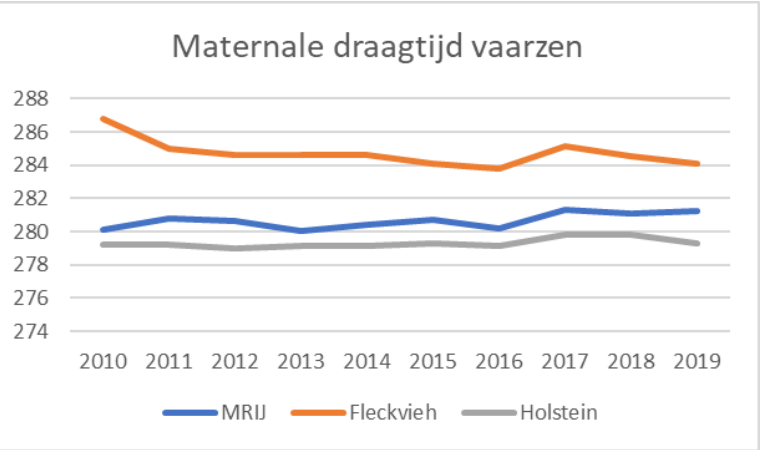
In figuur 12 is de gemiddelde maternale en directe draagtijd bij tweede- en derdekalfs koeien weergegeven over de periode 2010 tot en met 2019 in dagen. Wat hier opvalt is dat Fleckvieh ook hier het hoogste scoort voor maternale en directe draagtijd, namelijk respectievelijk 284,9 en 286,7 dage. Gevolgd door MRIJ met 281,5 en 281,4 dagen en Holstein met 280,9 en 280,6 dagen. De gemiddelde draagtijd bij alle rassen ligt hier een fractie hoger dan bij vaarzen.

Figuur 12 Maternale en directe draagtijd bij tweede- en derdekalfs koeien over de periode 2010-2019.

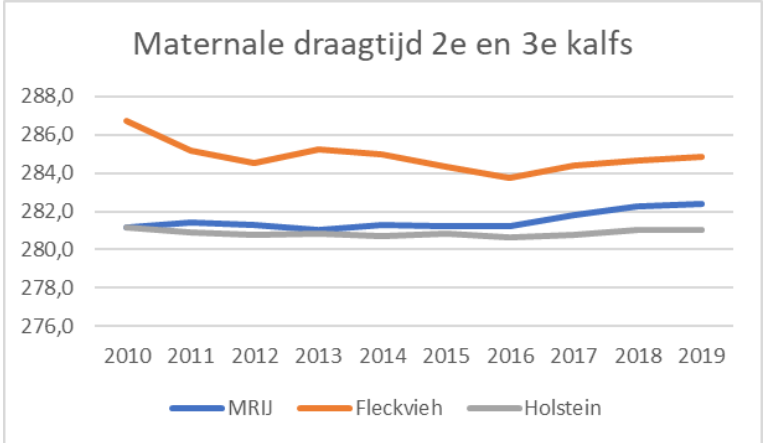


In figuur 13 is de maternale draagtijd bij vaarzen weergegeven over de periode 2010 tot en met 2019 in dagen. In figuur 14 is de maternale draagtijd bij tweede- en derdekalfs koeien weergegeven over de periode 2010 tot en met 2019 in dagen. In beide figuren zijn de lijnen bij alle rassen redelijk vlak. Fleckvieh laat een lichte daling zien en MRIJ een lichte stijging.

Figuur 13 Maternale draagtijd vaarzen over de periode 2010-2019.

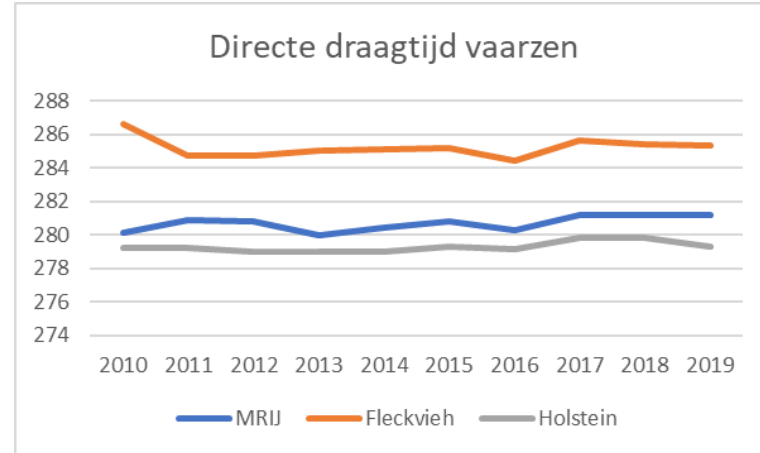


Figuur 14 Maternale draagtijd tweede- en derdekalfs koeien over de periode 2010-2019.

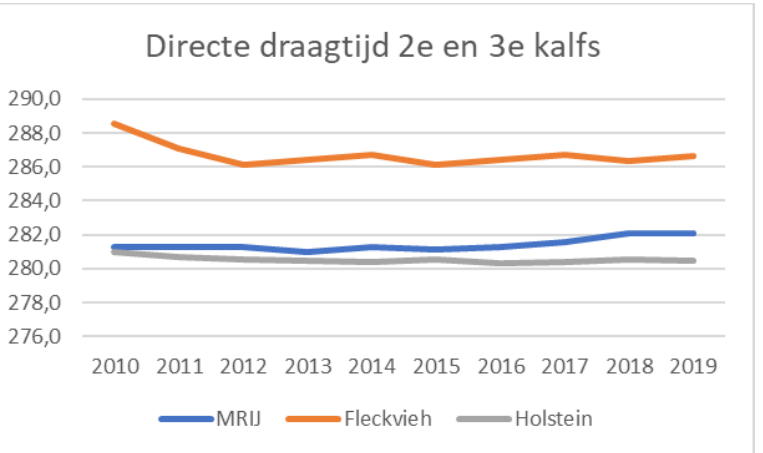


In figuur 15 is de directe draagtijd bij vaarzen weergegeven over de periode 2010 tot en met 2019 in dagen. In figuur 16 is de directe draagtijd bij tweede- en derdekalfs koeien weergegeven over de periode 2010 tot en met 2019 in dagen. Deze figuren zijn vergelijkbaar met figuur 13 en 14. Ook hier lopen de lijnen over de gehele periode redelijk vlak.

Figuur 15 Directe draagtijd vaarzen over de periode 2010-2019.



Figuur 16 Directe draagtijd tweede- en derdekalfs koeien over de periode 2010-2019.



In JASP is een tweeweg ANOVA-toets uitgevoerd met ras en lactatie om te zien of de verschillen significant zijn binnen de rassen en lactaties bij de maternale en directe draagtijd. Hieruit blijkt dat de verschillen voor ras, lactatie en ras*lactatie significant zijn bij het de maternale draagtijd. Bij de directe draagtijd blijkt dat de verschillen voor ras en lactatie significant zijn. Het blijkt dat de verschillen significant zijn tussen Fleckvieh en Holstein, Fleckvieh en MRIJ en Holstein en MRIJ bij zowel de maternale als de directe draagtijd. Ook blijkt dat de verschillen significant zijn tussen lactatie 1 en 2 en 1 en 3 bij beide kenmerken. Over de gehele geanalyseerde periode hebben MRIJ koeien met 3,6 dagen verschil een significant lagere maternale draagtijd vergeleken met Fleckvieh koeien. Met Holstein koeien is dit verschil ook significant maar dan 0,8 dagen hoger bij MRIJ. Over de gehele geanalyseerde periode hebben MRIJ koeien met 5 dagen verschil een significant lagere directe draagtijd vergeleken met Fleckvieh koeien. Met Holstein koeien is dit verschil ook significant

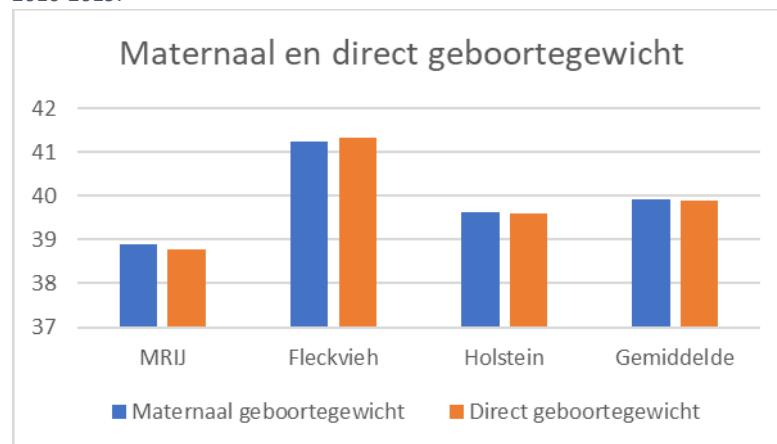
maar dan 1,1 dagen hoger bij MRIJ. In bijlage 2 zijn de exacte uitkomsten uit JASP in tabellen weergegeven.

3.3 Deelvraag 3

Deelvraag 3 is: wat is de invloed van MRIJ op het geboortegewicht ten opzichte van Holstein en Fleckvieh? Om deze deelvraag te kunnen beantwoorden is er onderzoek gedaan naar het maternale en directe geboortegewicht over de jaren 2010 tot en met 2019 bij MRIJ, Fleckvieh en Holstein.

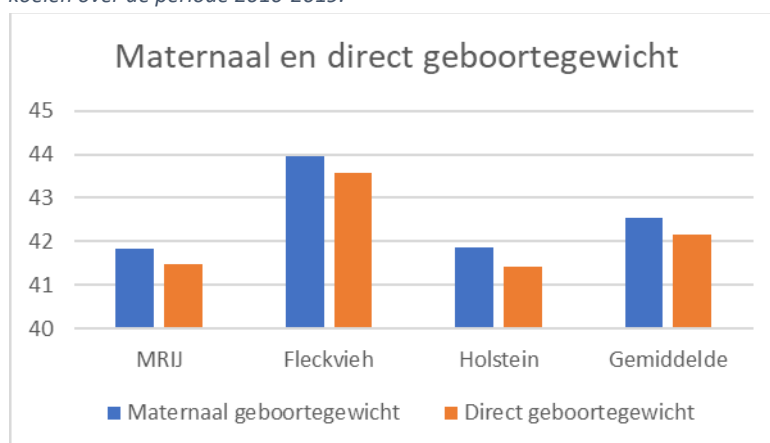
In figuur 17 is het gemiddelde maternale en directe geboortegewicht bij vaarzen weergegeven over de periode 2010 tot en met 2019 in kilogrammen. Wat hier opvalt is dat Fleckvieh het hoogste scoort voor zowel maternaal als direct geboortegewicht met respectievelijk 41,2 en 41,3 kilogram. Dit gevolgd door Holstein met 39,6 en 39,6 kilogram en MRIJ met 38,9 en 38,7 kilogram.

Figuur 17 Maternaal en direct geboortegewicht bij vaarzen over de periode 2010-2019.



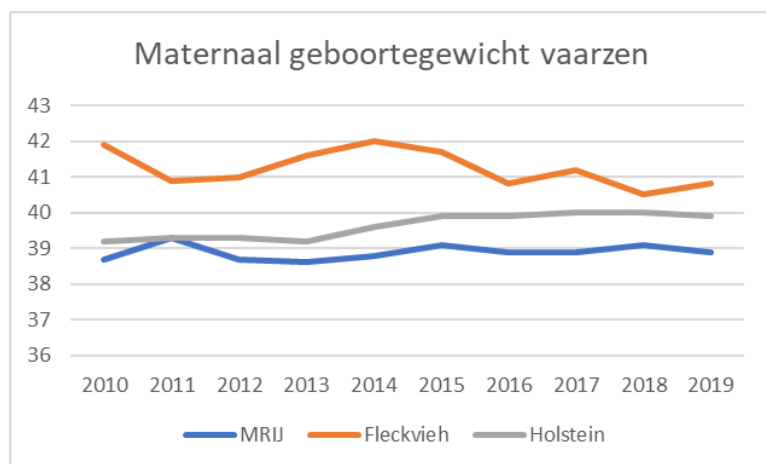
In figuur 18 is het gemiddelde maternale en directe geboortegewicht bij tweede- en derdekalfs koeien weergegeven over de periode 2010 tot en met 2019 in kilogrammen. Wat hier opvalt is dat Fleckvieh het hoogste scoort voor zowel maternaal als direct geboortegewicht met respectievelijk 44,0 en 43,6 kilogram. Dit gevolgd door Holstein met 41,9 en 41,4 kilogram. MRIJ zit op hetzelfde niveau als Holstein met 41,8 en 41,5 kilogram.

Figuur 18 Maternaal en direct geboortegewicht bij tweede- en derdekalfs koeien over de periode 2010-2019.

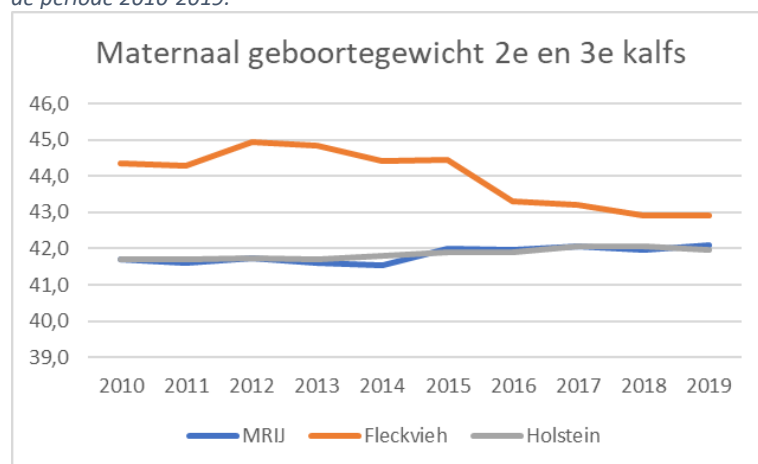


In figuur 19 is het maternale geboortegewicht bij vaarzen over de periode 2010 tot en met 2019 weergegeven in kilogrammen. Bij Fleckvieh schommelt het maternale geboortegewicht licht en laat uiteindelijk een kleine daling zien ten opzichte van 2010. MRIJ en Holstein zijn vrij constant, Holstein laat wel een lichte stijging zien. In figuur 20 is het maternale geboortegewicht bij tweede- en derdekalfs koeien over de periode 2010 tot en met 2019 weergegeven in kilogrammen. Fleckvieh laat na wat schommelingen een daling zien. MRIJ en Holstein scoren over deze periode constant en vergelijkbaar met elkaar.

Figuur 19 Maternaal geboortegewicht bij vaarzen over de periode 2010-2019.

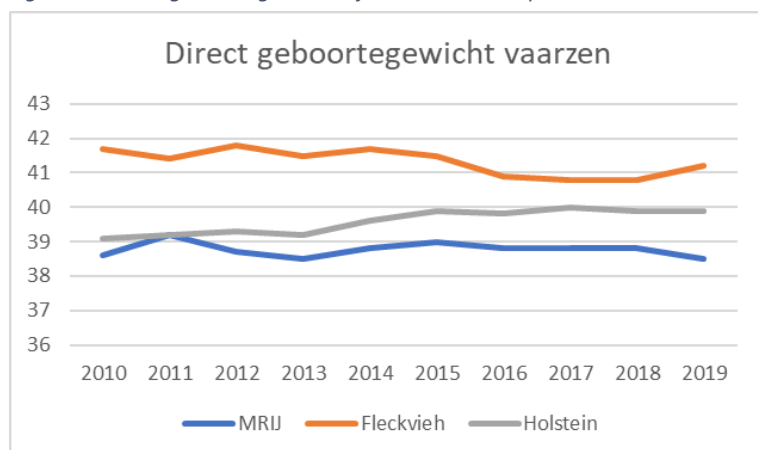


Figuur 20 Maternaal geboortegewicht bij tweede- en derdekalfs koeien over de periode 2010-2019.

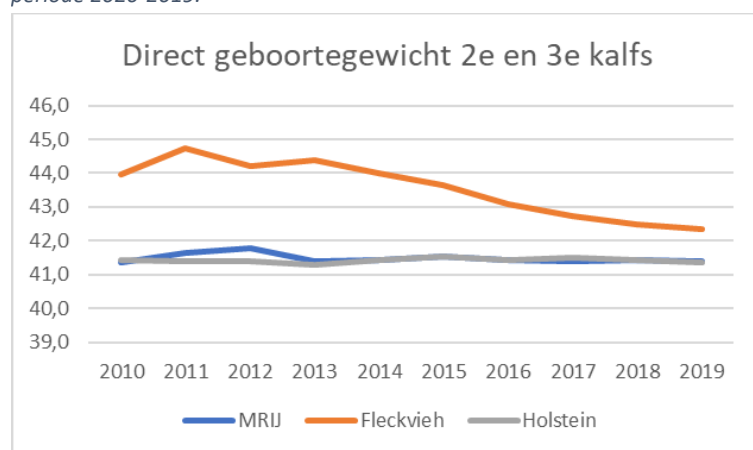


In figuur 21 is het directe geboortegewicht bij vaarzen over de periode 2010 tot en met 2019 weergegeven in kilogrammen. Zowel bij Fleckvieh, MRIJ en Holstein zijn de lijnen vrij constant. Holstein laat wel een lichte stijging zien over deze periode. In figuur 22 is het directe geboortegewicht bij tweede- en derdekalfs koeien over de periode 2010 tot en met 2019 weergegeven in kilogrammen. Bij MRIJ en Holstein blijft de lijn de gehele periode vrij vlak en liggen deze lijnen op hetzelfde niveau. Fleckvieh laat wat schommelingen zien, maar uiteindelijk een lijn die daalt en daarna afvlakt.

Figuur 21 Direct geboortegewicht bij vaarzen over de periode 2010-2019.



Figuur 22 Direct geboortegewicht bij tweede- en derdekalfs koeien over de periode 2020-2019.



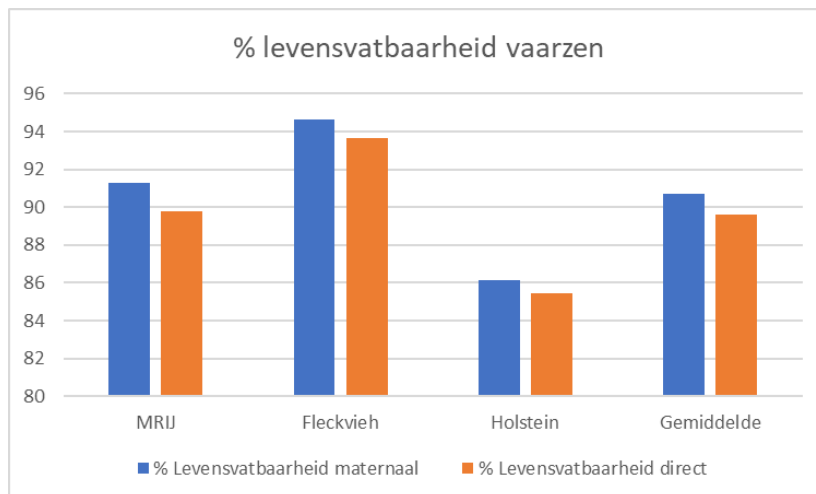
In JASP is een tweeweg ANOVA-toets uitgevoerd met ras en lactatie om te zien of de verschillen significant zijn binnen de rassen en lactaties bij het maternale en directe geboortegewicht. Hieruit blijkt dat de verschillen voor ras en lactatie significant zijn bij het maternale geboortegewicht. Bij het directe geboortegewicht blijkt dat de verschillen voor ras, lactatie en ras*lactatie significant zijn. Het blijkt dat de verschillen significant zijn tussen Fleckvieh en Holstein en Fleckvieh en MRIJ bij zowel het maternale als het directe geboortegewicht. Ook blijkt dat de verschillen significant zijn tussen lactatie 1 en 2, 1 en 3 en 2 en 3 bij beide kenmerken. Over de gehele geanalyseerde periode hebben MRIJ koeien met 2,2 kilogram verschil een significant lager maternaal geboortegewicht vergeleken met Fleckvieh koeien. Over deze geanalyseerde periode hebben MRIJ koeien met 0,3 kilogram verschil geen significant lager maternaal geboortegewicht vergeleken met Holstein koeien. Bij het directe geboortegewicht hebben MRIJ koeien een significant lager geboortegewicht van 2,2 kilogram vergeleken met Fleckvieh koeien. Het verschil tussen Holstein en MRIJ is niet significant en is hier 0,2 kilogram lager bij MRIJ in vergelijking met Holstein. In bijlage 3 zijn de exacte uitkomsten uit JASP in tabellen weergegeven.

3.4 Deelvraag 4

Deelvraag 4 is: wat is de invloed van MRIJ op de levensvatbaarheid ten opzichte van Holstein en Fleckvieh? Om deze deelvraag te kunnen beantwoorden is er onderzoek gedaan naar het percentage maternale en directe levensvatbaarheid over de jaren 2010 tot en met 2019 bij MRIJ, Fleckvieh en Holstein. Bij MRIJ zijn er jaarlijks per lactatie tussen de 1244 en 4791 dieren meegenomen in het percentage levensvatbaarheid. Bij Fleckvieh zat dit tussen de 125 en 995 en bij Holstein zat dit tussen de 158.226 en 452.907.

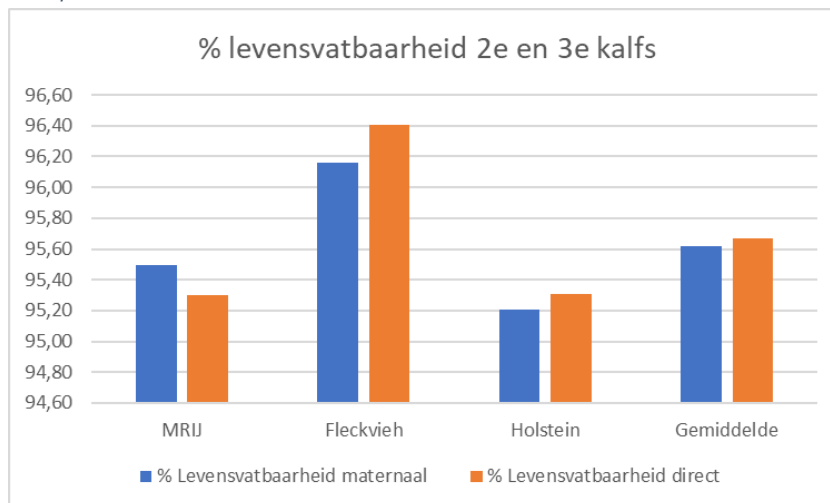
In figuur 23 is het gemiddelde percentage maternale en directe levensvatbaarheid weergegeven bij MRIJ, Fleckvieh en Holstein in de periode 2010 tot en met 2019 bij vaarzen. Wat hier opvalt is dat Fleckvieh het beste scoort voor zowel maternale als directe levensvatbaarheid met respectievelijk 94,6 en 93,7 procent. Vervolgens komt MRIJ met 91,3 en 89,8 procent en Holstein scoort het minst goed voor maternale en directe levensvatbaarheid met respectievelijk 86,2 en 85,5 procent.

Figuur 23 Gemiddeld percentage levensvatbaarheid bij vaarzen in de periode 2010-2019.



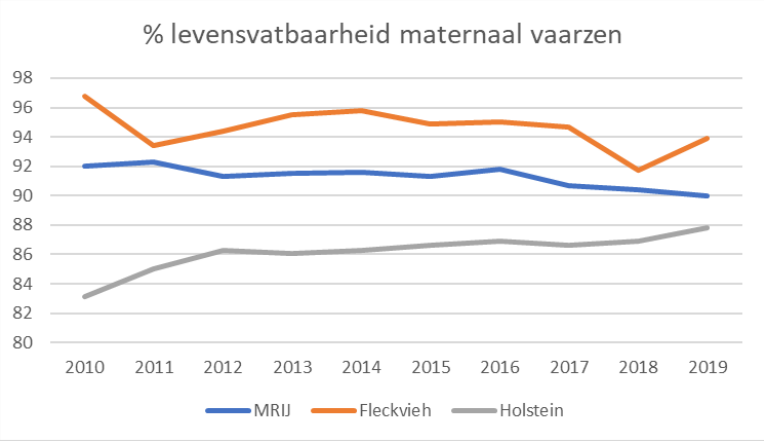
In figuur 24 is het gemiddelde percentage maternale en directe levensvatbaarheid weergegeven bij MRIJ, Fleckvieh en Holstein in de periode 2010 tot en met 2019 bij tweede- en derdekalfs koeien. Ook hier scoort Fleckvieh het beste voor zowel maternale als directe levensvatbaarheid met respectievelijk 96,2 en 96,4 procent. Vervolgens komt MRIJ met 95,5 en 95,3 procent, gevolgd door Holstein met 95,2 en 95,3 procent. De verschillen zijn hier echter wel kleiner dan bij de vaarzen.

Figuur 24 Gemiddeld percentage levensvatbaarheid bij tweede- en derdekalfs koeien in de periode 2010-2019.

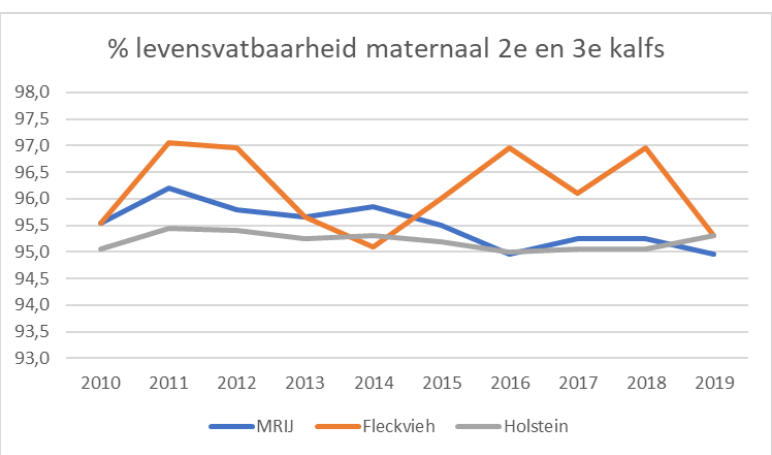


In figuur 25 is het percentage maternale levensvatbaarheid bij vaarzen weergegeven over de periode 2010 tot en met 2019. De lijn over deze periode loopt voor MRIJ vrij vlak met uiteindelijk een lichte daling. Holstein laat over deze periode een wat stijgende lijn zien. Bij Fleckvieh schommelt de lijn wat over deze periode, maar laat uiteindelijk wel een daling zien in 2019 ten opzichte van 2010. In figuur 26 is het percentage maternale levensvatbaarheid bij tweede- en derdekalfs koeien weergegeven over de periode 2010 tot en met 2019. Holstein heeft over deze periode een erg vlakke lijn met weinig schommelingen. MRIJ heeft over deze periode een wat schommelende lijn, maar laat wel een kleine afname zien. Bij Fleckvieh schommelt de lijn wat meer, maar scoort in 2010 en 2019 uiteindelijk wel vergelijkbaar.

Figuur 25 Percentage maternale levensvatbaarheid bij vaarzen over de periode 2010-2019.

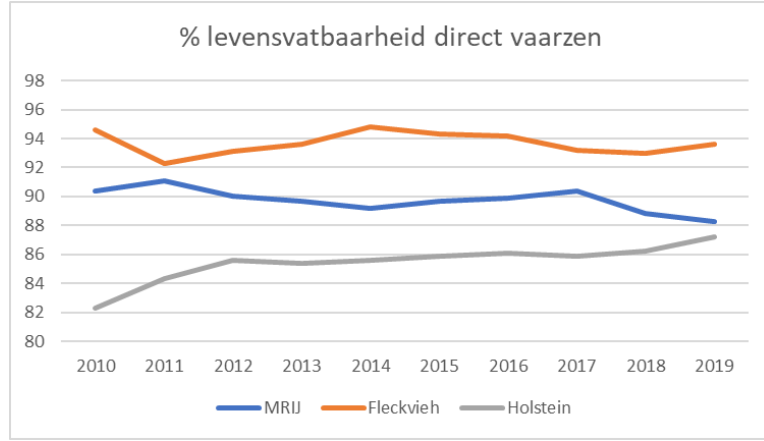


Figuur 26 Percentage maternale levensvatbaarheid bij tweede- en derdekalfs koeien over de periode 2010-2019.

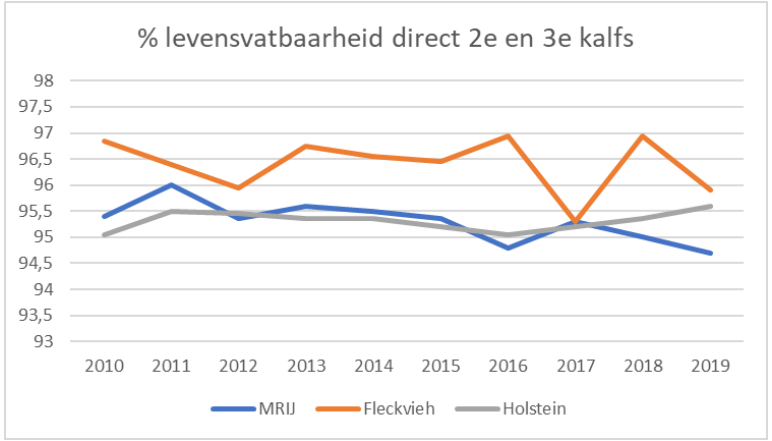


In figuur 27 is het percentage directe levensvatbaarheid bij vaarzen weergegeven over de periode 2010 tot en met 2019. Over deze periode laat Fleckvieh een vrij vlakke lijn zien op een aantal kleine schommelingen na. Ook bij MRIJ is de lijn vrij vlak op wat schommelingen na, maar uiteindelijk laat MRIJ wel een lichte daling zien. Holstein laat over deze periode een stijgende lijn zien. In figuur 28 is het percentage maternale levensvatbaarheid bij tweede- en derdekalfs koeien weergegeven over de periode 2010 tot en met 2019. Fleckvieh laat na een aantal schommelingen een lichte daling zien in 2019 ten opzichte van 2010. MRIJ en Holstein laten een vergelijkbare en constante lijn zien over deze periode. Uiteindelijk laat MRIJ een lichte daling zien en Holstein een lichte stijging.

Figuur 27 Percentage directe levensvatbaarheid bij vaarzen over de periode 2010-2019.



Figuur 28 Percentage directe levensvatbaarheid bij tweede- en derdekalfs koeien over de periode 2010-2019.



In JASP is een tweeweg ANOVA-toets uitgevoerd met ras en lactatie om te zien of de verschillen significant zijn binnen de rassen en lactaties bij het percentage maternale en directe levensvatbaarheid. Hieruit blijkt dat de verschillen voor ras, lactatie en ras*lactatie significant zijn bij de maternale en directe levensvatbaarheid. Ook blijkt dat de verschillen significant zijn tussen lactatie 1 en 2 en 1 en 3 bij beide kenmerken. Verder blijkt dat de verschillen significant zijn tussen Fleckvieh en Holstein, Fleckvieh en MRIJ en Holstein en MRIJ bij het percentage maternale en directe levensvatbaarheid. Over de gehele geanalyseerde periode hebben MRIJ koeien met 1,5 procent

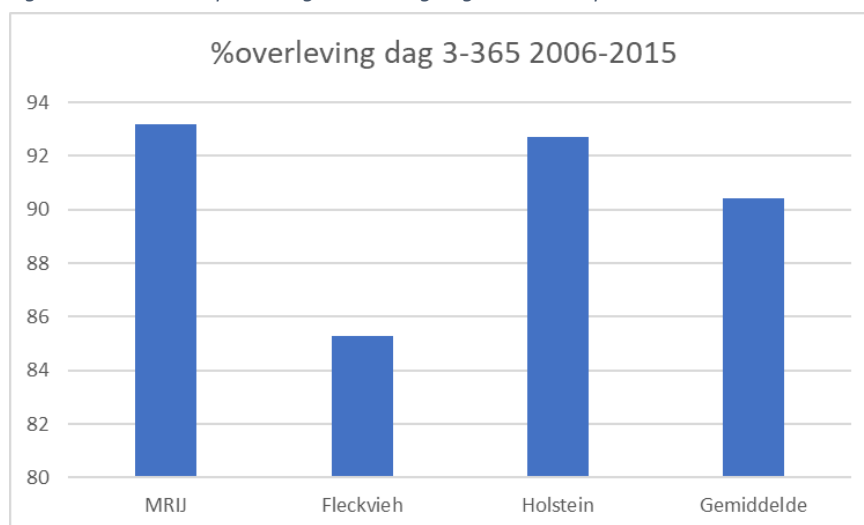
verschil een significant minder goede maternale levensvatbaarheid vergeleken met Fleckvieh koeien. Met Holstein koeien is dit verschil ook significant maar dan 1,9 procent in het voordeel van MRIJ. Over deze geanalyseerde periode hebben MRIJ koeien met 2 procent verschil een significant minder goede directe levensvatbaarheid vergeleken met Fleckvieh koeien. Met Holstein koeien is dit verschil ook significant maar dan 1,5 procent in het voordeel van MRIJ. In bijlage 4 zijn de exacte uitkomsten uit JASP in tabellen weergegeven.

3.5 Deelvraag 5

Deelvraag 5 is: wat is de invloed van MRIJ op de kalvervitaliteit ten opzichte van Holstein en Fleckvieh? Om deze deelvraag te kunnen beantwoorden is er onderzoek gedaan naar het percentage overleving van dag 3 tot dag 365 over de jaren 2006 tot en met 2015 bij MRIJ, Fleckvieh en Holstein. Bij MRIJ zijn er jaarlijks tussen de 3140 en 4213 dieren meegenomen in het percentage overleving. Bij Fleckvieh zat dit tussen de 75 en 1288 en bij Holstein zat dit tussen de 343.490 en 389.422.

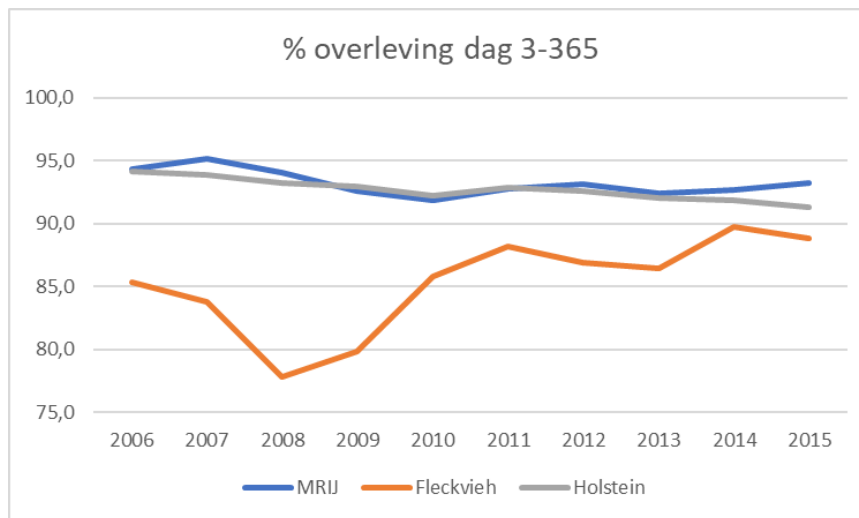
In figuur 29 is het gemiddeld percentage overleving van dag 3 tot dag 365 in de periode 2006 tot en met 2015 weergegeven. MRIJ scoort hier het hoogste voor kalvervitaliteit, namelijk 93,2 procent. Dit gevolgd door Holstein met 92,7 procent. Fleckvieh scoort voor kalvervitaliteit een stuk lager dan MRIJ en Holstein, namelijk 85,3 procent.

Figuur 29 Gemiddeld percentage overleving dag 3-365 in de periode 2006-2015.



In figuur 30 is het percentage overleving van dag 3 tot dag 365 over de periode 2006 tot en met 2015 weergegeven. Hier is te zien dat MRIJ en Holstein over de periode 2006 tot en met 2015 vergelijkbaar scoren voor kalvervitaliteit. Uiteindelijk scoort MRIJ het hoogst voor kalvervitaliteit in 2015. Fleckvieh scoort de gehele periode minder goed ten opzichte van MRIJ en Holstein. Het verschil is aan het eind van de periode wel kleiner geworden.

Figuur 30 Percentage overleving dag 3-365 in de periode 2006-2015.



In JASP is een ANOVA-toets uitgevoerd om te zien of de verschillen tussen de rassen significant zijn. Wat blijkt is dat er een significant verschil is tussen Fleckvieh en Holstein van 7,4 procent in het voordeel van Holstein en dat er een significant verschil is tussen Fleckvieh en MRIJ van 7,9 procent in het voordeel van MRIJ. In bijlage 5 zijn de exacte uitkomsten uit JASP in tabellen weergegeven.

Hoofdstuk 4. Discussie

In dit hoofdstuk worden de gevonden resultaten geïnterpreteerd. Ook zal er gereflecteerd worden op de methode en relevantie voor de praktijk van dit onderzoek worden besproken.

Het doel van dit onderzoek was om erachter te komen hoe MRIJ scoort op de verschillende eerdergenoemde kenmerken ten opzichte van Holstein en Fleckvieh. De sterke punten van MRIJ op deze kenmerken kunnen op deze manier richting de toekomst van het ras een voordeel bieden. Dit kan bijdragen aan het behoud van het ras in Nederland. Van de zwakke punten kunnen de MRIJ-veehouders in Nederland leren en zo hun fokkerijstrategie hier eventueel richting de toekomst op aanpassen. Ook kunnen fokkerijorganisaties die MRIJ sperma verkopen leren van het onderzoek om eventueel hun fokprogramma aan te passen naar aanleiding van de sterke en zwakke punten van het MRIJ-ras op eerder genoemde kenmerken.

Het onderzoek werd uitgevoerd om de verschillen te onderzoeken tussen MRIJ en Holstein en MRIJ en Fleckvieh in de periode rondom de geboorte van het kalf. Om dit te onderzoeken is een kwantitatief onderzoek uitgevoerd op de verschillende kenmerken rondom de geboorte over de jaren 2010 tot en met 2019 en over de eerste drie lactaties, waar mogelijk. Hierbij is een database van CRV gebruikt om de verschillen te onderzoeken en vervolgens weer te geven in grafieken.

Bij de eerste drie deelvragen zijn er bij MRIJ jaarlijks per lactatie tussen de 713 en 1364 dieren meegenomen. Bij Fleckvieh zat dit tussen de 58 en 380 en bij Holstein zat dit tussen de 76.523 en 144.089. Bij de vierde deelvraag zijn er bij MRIJ jaarlijks per lactatie tussen de 1244 en 4791 dieren meegenomen. Bij Fleckvieh zat dit tussen de 125 en 995 en bij Holstein zat dit tussen de 158.226 en 452.907. Bij de vijfde deelvraag zijn er bij MRIJ jaarlijks tussen de 3140 en 4213 dieren meegenomen in het percentage overleving. Bij Fleckvieh zat dit tussen de 75 en 1288 en bij Holstein zat dit tussen de 343.490 en 389.422. Deze gegevens krijgt CRV binnen van melkveehouders in Nederland. Deze gegevens komen binnen bij de opgave van geboren en gestorven kalveren. Er is te zien dat er een verschil is in aantallen bij de verschillende deelvragen en tussen de rassen. Bij het Holstein ras zijn de aantallen het grootst, dit omdat het ras ook het grootste is. Dit maakt wel dat de uitkomsten bij het Holstein ras het meest betrouwbaar zijn, omdat in deze uitkomsten veel dieren zijn meegenomen. De aantallen bij MRIJ en Fleckvieh zijn een stuk kleiner, dit komt omdat de rassen ook kleiner zijn in Nederland. Met Fleckvieh wordt vaak gekruist, hierdoor vallen de aantallen bij zuiver Fleckvieh ook lager uit. Hierdoor worden deze uitkomsten minder betrouwbaar dan van bijvoorbeeld Holstein. Dit is ook deels te zien aan de lijndiagrammen, waarbij de lijnen bij Fleckvieh bijvoorbeeld vaker schommelen.

Gegevens die CRV binnen krijgt over bijvoorbeeld het verloop van de geboorte en het geboortegewicht worden door veehouders zelf bepaald of ingeschat. Elke veehouder is anders en niet elke veehouder kan dit even goed. Hierdoor dat er in deze cijfers ook een bepaalde onzekerheid zit. Ook waren er alleen gegevens van de eerste drie lactaties beschikbaar. Het zou zo kunnen zijn dat de resultaten over de lactaties na de derde lactatie anders zijn dan de huidige resultaten. Daarnaast is MRIJ vergeleken met twee andere rassen. Er kunnen andere resultaten naar boven komen als er was vergeleken met nog meer andere rassen. Er zijn in dit onderzoek 10 jaren meegenomen, namelijk van 2010 tot en met 2019. Als er meer jaren mee waren genomen hadden er ook nog andere resultaten naar boven kunnen komen. Ook zijn bij de laatste deelvraag gedeeltelijk andere jaren gebruikt voor het onderzoek. Dit is dus niet in overeenstemming met de andere deelvragen. Hiernaast zijn in het onderzoek ook alleen gemiddelden meegenomen over de verschillende jaren en

lactaties. Gemiddelden laten de spreiding niet zien. Het zou zo kunnen zijn dat de spreiding van een bepaald kenmerk erg groot is en dat een bepaalde groep veehouders het gemiddelde bijvoorbeeld omlaag of omhoog halen. Het is hierdoor lastiger om vast te stellen of de bepaalde verschillen echt significant zijn. Daarnaast kan het ook zo zijn dat de variatie per jaar per ras zo groot is dat er eigenlijk geen echt significant verschil is.

Bij eerste deelvraag is naar voren gekomen dat MRIJ voor het percentage moeilijke afkalvingen het hoogste scoort bij zowel vaarzen als tweede- en derdekalfs koeien, met respectievelijk 10,6 en 5,5 procent. Dit is ook het geval bij de moeilijke geboortes bij zowel vaarzen als tweede- en derdekalfs koeien, met respectievelijk 10,3 en 4,4 procent. Met name bij vaarzen heeft MRIJ een verschil met Fleckvieh en Holstein voor beide kenmerken. Het verschil tussen MRIJ en Fleckvieh is namelijk 5,3 procent bij de moeilijke afkalvingen en 3,5 procent bij de moeilijke geboortes. Met Holstein is dit verschil 3,2 procent bij de moeilijke afkalvingen en 3 procent bij de moeilijke geboortes. Dit is in overeenstemming met de eerder genoemde bevindingen vanuit de praktijk (T. Vissers, persoonlijke communicatie, 12 april 2022).

Bij de tweede deelvraag is naar voren gekomen dat Fleckvieh het hoogste scoort voor de maternale en directe draagtijd bij zowel vaarzen als tweede- en derdekalfs koeien. MRIJ en Holstein liggen dicht bij elkaar met 0,8 dagen verschil, toch is er een significant verschil tussen alle rassen. In Canada is er onderzoek gedaan naar de draagtijd van 1522 Holstein kalveren. De gemiddelde draagtijd was hier 282,3 dagen. De drachtduur nam toe met de pariteit (Fisher & Williams, 1978). De draagtijd is niet in overeenstemming met dit onderzoek, omdat de draagtijd bij Holstein gemiddeld rond de 280 dagen lag in het onderzoek. Dit zou kunnen komen door het verschil in land en de jaren waarin het onderzoek is uitgevoerd. Wat wel in overeenstemming met dit onderzoek is dat de draagtijd toeneemt met de pariteit bij Holstein, maar ook bij de andere rassen.

Bij de derde deelvraag is naar voren gekomen dat Fleckvieh het hoogste scoort voor maternaal en direct geboortegewicht bij zowel vaarzen als tweede- en derdekalfs koeien, dit is ook te zien aan het significante verschil tussen Fleckvieh met MRIJ en Holstein. MRIJ scoort het laagste bij de vaarzen voor zowel het maternale als het directe geboortegewicht met respectievelijk 38,9 en 38,7 kilogram en vergelijkbaar met Holstein bij de tweede- en derdekalfs koeien met 0,1 kilogram verschil voor zowel het maternale als het directe geboortegewicht. In een Zweeds onderzoek werd geconcludeerd dat het gemiddelde geboortegewicht van Holstein-kalveren sinds de jaren zeventig niet was veranderd (Gustafsson et al, 2007). Dit is in overeenstemming met het uitgevoerde onderzoek, in de lijngrafieken is namelijk te zien dat bij Holstein het geboortegewicht door de jaren heen nauwelijks is veranderd. Ondanks dat het om een ander land en over een andere tijd gaat. In Canada is er onderzoek gedaan naar het geboortegewicht van 1522 Holstein kalveren. Het gemiddelde geboortegewicht was hier 42,9 kilo. Het geboortegewicht nam toe met de pariteit (Fisher & Williams, 1978). Het gemiddelde geboortegewicht is niet in overeenstemming met dit onderzoek, omdat het geboortegewicht bij Holstein gemiddeld rond de 41 kilo lag in het onderzoek. Wat wel in overeenstemming met dit onderzoek is dat het geboortegewicht toeneemt met de pariteit bij Holstein, maar ook bij de andere rassen.

Bij de vierde deelvraag is naar voren gekomen dat Fleckvieh het hoogste scoort voor de maternale en de directe levensvatbaarheid bij zowel vaarzen als tweede- en derdekalfs koeien. Dit gevolgd door MRIJ en als laatste Holstein. Bij beide kenmerken zijn er significante verschillen tussen alle rassen. Tussen MRIJ en Fleckvieh is dit voor de maternale en de directe levensvatbaarheid respectievelijk 1,5 en 2 procent. Tussen MRIJ en Holstein is dit voor de maternale en de directe levensvatbaarheid respectievelijk 1,9 en 1,5 procent. Volgens CRV blijkt het dat kalveren van vaarzen meer kans hebben om te sterven dan bij koeien, met namelijk respectievelijk 87 en 95 procent levensvatbaarheid in

2015. (CRV, 2021-a). Dit is in overeenstemming met dit onderzoek als er wordt gekeken naar Holstein. MRIJ en Fleckvieh scoren echter wat hoger voor levensvatbaarheid.

Bij de laatste deelvraag is naar voren gekomen dat MRIJ het hoogste scoort voor kalvervitaliteit met 93,2 procent, gevolgd door Holstein met 92,7 procent. Fleckvieh scoort lager voor kalvervitaliteit met 85,3 procent. Dit is ook te zien aan het significante verschil tussen Fleckvieh en Holstein van 7,4 procent en aan het significante verschil tussen Fleckvieh en MRIJ van 7,9 procent. Volgens CRV is in het eerste jaar van de opfok de uitval van kalveren gemiddeld 7 à 8 procent (CRV, 2020). De uitval in het eerste jaar is in overeenstemming met het onderzoek voor Holstein en MRIJ. Fleckvieh doet het echter minder goed dan deze twee rassen.

Hoofdstuk 5. Conclusie en aanbevelingen

In dit hoofdstuk worden aan de hand van de resultaten en discussie conclusies getrokken om uiteindelijk de hoofdvraag te kunnen beantwoorden. Ook zullen er diverse aanbevelingen worden beschreven.

5.1 Conclusie

Het doel van dit onderzoek was om erachter te komen hoe MRIJ presteert op de verschillende eerdergenoemde kenmerken rondom de geboorte ten opzichte van Holstein en Fleckvieh aan de hand van de gegevens uit de database van CRV. Hiervoor is er de hoofdvraag met verschillende deelvragen opgesteld. De eerste deelvraag was: wat is de invloed van MRIJ op moeilijke afkalvingen en geboortes ten opzichte van Holstein en Fleckvieh? Het antwoord op de eerste deelvraag is als volgt: de invloed van MRIJ op de moeilijke afkalvingen en geboortes ten opzichte van Holstein en Fleckvieh is negatief. Dit omdat er een significant verschil is tussen MRIJ en Fleckvieh en MRIJ en Holstein van respectievelijk 3,2 en 1,7 procent bij de moeilijke afkalvingen. Bij de moeilijke geboortes is er ook een significant verschil tussen MRIJ en Fleckvieh en MRIJ en Holstein van respectievelijk 1,4 en 1,7 procent. MRIJ laat meer moeilijke afkalvingen en geboortes zien bij de eerste drie lactaties dan Holstein en Fleckvieh. Wat opvalt is dat bij vooral de MRIJ vaarzen het percentage moeilijke afkalvingen en geboortes hoger ligt.

De tweede deelvraag was: wat is de invloed van MRIJ op de draagtijd ten opzichte van Holstein en Fleckvieh? Het antwoord op de tweede deelvraag is als volgt: de invloed van MRIJ op de draagtijd ten opzichte van Holstein en Fleckvieh is dat MRIJ een significant kortere draagtijd heeft ten opzichte van Fleckvieh bij zowel de maternale als de directe draagtijd van respectievelijk 3,6 en 5 dagen de eerste drie lactaties. MRIJ heeft echter een significant langere maternale en directe draagtijd ten opzichte van Holstein van respectievelijk 0,8 en 1,1 dagen. Door de jaren heen laat MRIJ een vrij constante lijn van zowel de maternale als de directe draagtijd bij de eerste drie lactaties zien.

De derde deelvraag was: wat is de invloed van MRIJ op het geboortegewicht ten opzichte van Holstein en Fleckvieh? Het antwoord op de derde deelvraag is als volgt: de invloed van MRIJ op het geboortegewicht ten opzichte van Holstein en Fleckvieh is dat MRIJ een significant lager geboortegewicht heeft ten opzichte van Fleckvieh bij zowel het maternale als het directe geboortegewicht van 2,2 kilogram over de eerste drie lactaties. Ten opzichte van Holstein waren er geen significante verschillen. Wel hadden de MRIJ vaarzen een lager maternaal en direct geboortegewicht bij vaarzen ten opzichte van Holstein van amper één kilogram. Door de jaren heen laat MRIJ een vrij constante lijn van zowel het maternale als het directe geboortegewicht bij de eerste drie lactaties zien.

De vierde deelvraag was: wat is de invloed van MRIJ op de levensvatbaarheid ten opzichte van Holstein en Fleckvieh? Het antwoord op de vierde deelvraag is als volgt: de invloed van MRIJ op de levensvatbaarheid ten opzichte van Fleckvieh is dat MRIJ een significant lagere levensvatbaarheid heeft ten opzichte van Fleckvieh bij zowel de maternale als de directe levensvatbaarheid van respectievelijk 1,5 en 2 procent over de eerste drie lactaties. MRIJ heeft echter een significant hogere maternale en directe levensvatbaarheid ten opzichte van Holstein van respectievelijk 1,9 en 1,5 procent. Bij de vaarzen zijn de grootste verschillen tussen de rassen waarneembaar. Ten opzichte van 2010 laat MRIJ in 2019 wel een lichte daling zien in het percentage levensvatbaarheid de eerste drie lactaties, zowel maternaal als direct.

De vijfde deelvraag was: wat is de invloed van MRIJ op de kalvervitaliteit ten opzichte van Holstein en Fleckvieh? Het antwoord op de vijfde deelvraag is als volgt. De invloed van MRIJ op de kalvervitaliteit ten opzichte van Holstein en Fleckvieh is positief, MRIJ heeft het hoogste percentage voor kalvervitaliteit met 93,7 procent overleving in de periode van dag 3 tot dag 365. De invloed van MRIJ op de kalvervitaliteit ten opzichte van Fleckvieh is dat MRIJ een significant hogere levensvatbaarheid heeft ten opzichte van Fleckvieh van 7,9 procent over de eerste drie lactaties. MRIJ heeft echter geen significant hogere kalvervitaliteit ten opzichte van Holstein, het verschil is hier maar 0,5 procent.

Tot slot de hoofdvraag van het onderzoek: welke invloed heeft het MRIJ-ras op de eerste levensperiode van het kalf ten opzichte van Holstein en Fleckvieh? Op deze vraag is geen eenduidig antwoord te geven. Om te beginnen met de geboorte van het kalf doet MRIJ het minder goed, omdat MRIJ meer moeilijke afkalvingen en geboortes heeft dan Fleckvieh en Holstein. Vervolgens heeft MRIJ voor draagtijd een net wat langere draagtijd dan Holstein en een lagere draagtijd dan Fleckvieh, dit hoeft geen problemen op te leveren. MRIJ heeft voor geboortegewicht het laagste aantal kilo's bij vaarzen van alle drie de rassen, dit zou logischerwijs gunstig moeten zijn voor het afkalproces. Wat opvalt is dat MRIJ bij vaarzen de lichtste geboorten geeft, maar wel de meeste moeilijke afkalvingen en geboortes. Bij tweede- en derdekalfs koeien heeft MRIJ een vergelijkbaar geboortegewicht met Holstein en een lager geboortegewicht dan Fleckvieh, maar MRIJ heeft dus wel het hoogste percentage moeilijke afkalvingen en geboortes. MRIJ scoort wel prima voor levensvatbaarheid. Het ras scoort namelijk hoger dan Holstein, maar wel wat lager dan Fleckvieh. MRIJ blinkt uit in kalvervitaliteit, hier scoort MRIJ namelijk het hoogste voor, gevolgd door Holstein.

5.2 Aanbeveling

Uit het onderzoek zijn meerdere zaken naar voren gekomen. Zo zou het goed zijn dat het percentage moeilijke afkalvingen en geboortes bij het MRIJ-ras zou afnemen, met name bij vaarzen. Er kunnen meerdere oorzaken zijn voor dit hogere percentage. Het zou allereerst aan te bevelen zijn aan MRIJ veehouders om kritisch te kijken naar het stiergebruik. Het is aan te bevelen om zoveel mogelijk gebruik te maken van kunstmatige inseminaties, omdat van deze stieren het geboortegemak bekend is. Hierdoor kunnen er gerichte keuzes worden gemaakt en kunnen stieren die minder goed scoren voor geboortegemak worden vermeden. Voor pinken is het aan te bevelen om gebruik te maken van 'pinkenstieren', deze stieren scoren voor geboortegemak bovengemiddeld. De kalveren van deze stieren zullen dan ook makkelijker geboren worden. Ook is het aan te raden om pinken op tijd te insemineren, zodat deze rond de twee jaar afkalven. Later insemineren kan zorgen voor meer problemen rondom de geboorte. Management rondom de geboorte en het milieu kunnen ook invloed hebben op het geboorteverloop.

Voor fokkerijorganisaties is het ook aan te bevelen om voldoende 'pinkenstieren' beschikbaar te stellen aan MRIJ veehouders, zodat zij hier ook voldoende keus in hebben. Daarnaast kunnen bijeenkomsten over het onderwerp geboortegemak bijdragen om veehouders bewust te maken van het belang van deze fokwaarde.

Voor melkveebedrijven die op zoek zijn naar kalveren die goed scoren voor levensvatbaarheid en kalvervitaliteit kan het MRIJ-ras een toegevoegde waarde bieden. MRIJ scoort namelijk goed voor beide kenmerken en kan zich hier richting de toekomst misschien in onderscheiden. Ook voor veehouders die op zoek zijn naar lichte kalfjes bij vaarzen kan het MRIJ-ras bijdragen. MRIJ geeft namelijk gemiddeld de lichtste kalveren bij vaarzen in vergelijking met Holstein en Fleckvieh.

Voor eventueel vervolgonderzoek is het aan te bevelen om een nog nauwkeuriger onderzoek uit te voeren waarbij er niet alleen gemiddelden bekend zijn, maar ook de spreiding daarvan om tot een

nauwkeurigere conclusie te komen. Daarnaast is het voor vervolgonderzoek aan te bevelen om te onderzoeken wat de redenen van de bepaalde uitkomsten in de praktijk zijn, zoals het hogere percentage moeilijke afkalvingen en geboortes bij MRIJ vaarzen.

Literatuurlijst

- Batra, T. R., McAllister, A. J., Lee, A., Roy, G., Darisse, J., Vesely, J. A., & Winter, K. A. (1982). Comparison among sire groups in conception rate, gestation length and calving ease of their mates. *Canadian Journal of Animal Science*, 62(3), 709-716. <https://doi.org/10.4141/cjas82-086>
- CRV. (2018, 14 november). *Genoomtesten bij MRIJ een feit*. Coöperatie CRV. Geraadpleegd op 4 maart 2022, van <https://www.cooperatie-crv.nl/aeu-blog/genoomtesten-bij-mrij/>
- CRV. (2020, april). *Kengetallen fokwaarde kalvervitaliteit*. Coöperatie CRV. Geraadpleegd op 11 maart 2022, van https://cooperatiecrv-be6.kxcdn.com/wp-content/uploads/2020/04/E_32-Kalvervitaliteit-April-2020.pdf
- CRV. (2021-a, april). *Kengetallen fokwaarde levensvatbaarheid bij geboorte en afkalven*. Coöperatie CRV. Geraadpleegd op 6 maart 2022, van https://cooperatiecrv-be6.kxcdn.com/wp-content/uploads/2021/04/E_23-Levensvatbaarheid-April-2021.pdf
- CRV. (2021-b, april). *Kengetallen fokwaarde vruchtbaarheid*. Coöperatie CRV. Geraadpleegd op 14 maart 2022, van https://cooperatiecrv-be6.kxcdn.com/wp-content/uploads/2021/04/E_17-Vruchtbaarheid-April-2021-2.0.pdf
- CRV. (2021-c, augustus). *Kengetallen fokwaarde geboortegemak en afkalfgemak*. Coöperatie CRV. Geraadpleegd op 6 maart 2022, van https://cooperatiecrv-be6.kxcdn.com/wp-content/uploads/2021/08/E_14-Geboorte-Augustus-2021.pdf
- CRV. (2022, 14 april). *Melkvee - MRIJ*. Geraadpleegd op 25 maart 2022, van <https://shop.crv4all.nl/nl/sires/melkvee/mrij>
- CRV. (z.d.-a). *Bedrijven en koeien in cijfers - Nederland*. Coöperatie CRV. Geraadpleegd op 4 maart 2022, van <https://www.cooperatie-crv.nl/downloads/stamboek/bedrijven-en-koeien-in-cijfers/>
- CRV. (z.d.-b). *CRV MRIJ*. Geraadpleegd op 29 april 2022, van <https://crv4all.nl/nl/service/mrij>
- Dallago, G. M., Cue, R. I., Wade, K. M., Lacroix, R., & Vasseur, E. (2022). Birth conditions affect the longevity of Holstein offspring. *Journal of dairy science*, 105(2), 1255-1264. <https://doi.org/10.3168/jds.2021-20214>
- Depreester, E., Kamal, M., Van Eetvelde, M., Hostens, M., & Opsomer, G. (2014). Maternale en omgevingsfactoren die significant geassocieerd zijn met het geboortegewicht van Holstein kalveren. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift*, 83(1), 3-13. <http://hdl.handle.net/1854/LU-5640147>
- Eureca. (z.d.). *MRIJ, Maas-Rijn-IJssel vee*. Geraadpleegd op 4 maart 2022, van https://www.regionalcattlebreeds.eu/country_and_breed_information/netherlands/MRIJ_Rasbeschrijving.html
- Fisher, L. J., & Williams, C. J. (1978). Effect of environmental factors and fetal and maternal genotype on gestation length and birth weight of Holstein calves. *Journal of dairy science*, 61(10), 1462-1467. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(78\)83750-3](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(78)83750-3)
- Gustafsson, H., Kindahl, H., & Berglund, B. (2007). Stillbirths in Holstein heifers—some results from Swedish research. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 49(1), 1-3. <https://doi.org/10.1186/1751-0147-49-S1-S17>

- Heins, B. J., Hansen, L. B., & Seykora, A. J. (2006). Calving difficulty and stillbirths of pure Holsteins versus crossbreds of Holstein with Normande, Montbeliarde, and Scandinavian Red. *Journal of Dairy Science*, 89(7), 2805-2810. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72357-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72357-8)
- Hogenkamp, W. (2021, 4 november). *Kalversterfte toont dalende tendens*. Boerderij. Geraadpleegd op 1 juni 2022, van <https://www.boerderij.nl/7-minder-sterfte-onder-niet-geoomerkte-kalveren>
- Jacobsen, S. (2014, 9 juli). *Laatste resultaten Fleckviehproef*. Melkvee. Geraadpleegd op 1 juni 2022, van <https://www.melkvee.nl/artikel/51617-laatste-resultaten-fleckviehproef/>
- Kovács, L., Kézér, F. L., & Szenci, O. (2016). Effect of calving process on the outcomes of delivery and postpartum health of dairy cows with unassisted and assisted calvings. *Journal of dairy science*, 99(9), 7568-7573. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11325>
- Mee, J. F. (2004). Managing the dairy cow at calving time. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, 20(3), 521-546. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2004.06.001>
- Melkveebedrijf. (2021, 26 augustus). *Hebben oud-Nederlandse rassen de toekomst?* Geraadpleegd op 1 juni 2022, van <https://www.melkveebedrijf.nl/melkveebedrijf/ondernemen/zeldzame-rassen-hebben-oud-nederlandse-runderrassen-de-toekomst/>
- Mons, G. (2020, 20 januari). *Predikaat “zeldzaam ras” dicht nabij voor MRIJ*. Melkvee. Geraadpleegd op 1 juni 2022, van <https://www.melkvee.nl/artikel/233773-predikaat-zeldzaam-ras-dicht-nabij-voor-mrij/>
- Nogalski, Z., & Piwczyński, D. (2012). Association of length of pregnancy with other reproductive traits in dairy cattle. *Asian-Australasian journal of animal sciences*, 25(1), 22-27. <https://doi.org/10.5713/ajas.2011.11084>
- Tenhagen, B. A., Helmbold, A., & Heuwieser, W. (2007). Effect of various degrees of dystocia in dairy cattle on calf viability, milk production, fertility and culling. *Journal of Veterinary Medicine Series A*, 54(2), 98-102. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0442.2007.00850.x>
- Van Der Mey, G. J. W., Helder, A., & Van Dieten, S. W. J. (1978). Calving difficulties and perinatal mortality in four daughter groups of MRY bulls. *Livestock Production Science*, 5(4), 405-413. [https://doi.org/10.1016/0301-6226\(78\)90035-0](https://doi.org/10.1016/0301-6226(78)90035-0)
- Veeteelt. (2021, 25 januari). *Oudere koe heeft meer kans op moeilijke geboorte*. Geraadpleegd op 1 juni 2022, van <https://veeteelt.nl/nieuws/oudere-koe-heeft-meer-kans-op-moeilijke-geboorte>

Bijlagen

Bijlage 1 JASP tabellen deelvraag 1

Tabel 4 ANOVA percentage moeilijke afkalvingen.

ANOVA - % Moeilijke afkalvingen

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Ras	155.688	2	77.844	57.780	< .001
Lactatie	229.153	2	114.576	85.044	< .001
Ras * Lactatie	40.687	4	10.172	7.550	< .001
Residuals	109.128	81	1.347		

Tabel 5 Post Hoc Test ras.

Post Hoc Comparisons - Ras

		Mean Difference	SE	t	P _{Tukey}
FLV	HF	-1.520	0.300	-5.072	< .001
	MRIJ	-3.220	0.300	-10.744	< .001
HF	MRIJ	-1.700	0.300	-5.672	< .001

Tabel 6 Post Hoc Test lactatie.

Post Hoc Comparisons - Lactatie

		Mean Difference	SE	t	P _{Tukey}
1	2	3.577	0.300	11.934	< .001
	3	3.153	0.300	10.522	< .001
2	3	-0.423	0.300	-1.413	0.339

Tabel 7 ANOVA percentage moeilijke geboortes.

ANOVA - % Moeilijke geboortes

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Ras	48.089	2	24.044	16.301	< .001
Lactatie	355.260	2	177.630	120.422	< .001
Ras * Lactatie	41.938	4	10.484	7.108	< .001
Residuals	119.480	81	1.475		

Tabel 8 Post Hoc Test ras.

Post Hoc Comparisons - Ras

		Mean Difference	SE	t	P _{Tukey}
FLV	HF	0.267	0.314	0.850	0.673
	MRIJ	-1.400	0.314	-4.464	< .001
HF	MRIJ	-1.667	0.314	-5.315	< .001

Tabel 9 Post Hoc Test lactatie.

Post Hoc Comparisons - Lactatie ▼

		Mean Difference	SE	t	P _{Tukey}
1	2	4.273	0.314	13.627	< .001
	3	4.153	0.314	13.245	< .001
2	3	-0.120	0.314	-0.383	0.923

Bijlage 2 JASP tabellen deelvraag 2

Tabel 8 ANOVA maternale draagtijd.

ANOVA - Maternaal draagtijd

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Ras	336.796	2	168.398	465.109	< .001
Lactatie	17.503	2	8.751	24.171	< .001
Ras * Lactatie	7.874	4	1.969	5.437	< .001
Residuals	29.327	81	0.362		

Tabel 11 Post Hoc Test ras.

Post Hoc Comparisons - Ras

		Mean Difference	SE	t	P _{Tukey}
FLV	HF	4.470	0.155	28.771	< .001
	MRIJ	3.597	0.155	23.150	< .001
HF	MRIJ	-0.873	0.155	-5.621	< .001

Tabel 12 Post Hoc Test lactatie.

Post Hoc Comparisons - Lactatie

		Mean Difference	SE	t	P _{Tukey}
1	2	-0.663	0.155	-4.270	< .001
	3	-1.070	0.155	-6.887	< .001
2	3	-0.407	0.155	-2.618	0.028

Tabel 9 ANOVA directe draagtijd.

ANOVA - Direct draagtijd

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Ras	635.126	2	317.563	1281.964	< .001
Lactatie	30.561	2	15.280	61.685	< .001
Ras * Lactatie	2.417	4	0.604	2.440	0.053
Residuals	20.065	81	0.248		

Tabel 14 Post Hoc Test ras.

Post Hoc Comparisons - Ras ▼

		Mean Difference	SE	t	P _{Tukey}
FLV	HF	6.090	0.129	47.390	< .001
	MRIJ	5.030	0.129	39.141	< .001
HF	MRIJ	-1.060	0.129	-8.248	< .001

Tabel 15 Post Hoc Test lactatie.

Post Hoc Comparisons - Lactatie

		Mean Difference	SE	t	P _{Tukey}
1	2	-0.953	0.129	-7.418	< .001
	3	-1.397	0.129	-10.868	< .001
2	3	-0.443	0.129	-3.450	0.003

Bijlage 3 JASP tabellen deelvraag 3

Tabel 10 ANOVA maternaal geboortegewicht.

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Ras	86.988	2	43.494	168.356	< .001
Lactatie	160.900	2	80.450	311.405	< .001
Ras * Lactatie	2.390	4	0.598	2.313	0.064
Residuals	20.926	81	0.258		

Tabel 17 Post Hoc Test ras.

Post Hoc Comparisons - Ras

		Mean Difference	SE	t	p _{Tukey}
FLV	HF	1.943	0.131	14.808	< .001
	MRIJ	2.203	0.131	16.789	< .001
HF	MRIJ	0.260	0.131	1.981	0.123

Tabel 18 Post Hoc Test lactatie.

Post Hoc Comparisons - Lactatie

		Mean Difference	SE	t	p _{Tukey}
1	2	-1.997	0.131	-15.214	< .001
	3	-3.247	0.131	-24.739	< .001
2	3	-1.250	0.131	-9.525	< .001

Tabel 11 ANOVA direct geboortegewicht.

ANOVA - Direct geboortegewicht

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Ras	90.705	2	45.352	190.319	< .001
Lactatie	121.086	2	60.543	254.066	< .001
Ras * Lactatie	3.923	4	0.981	4.116	0.004
Residuals	19.302	81	0.238		

Tabel 12 Post Hoc Test ras.

Post Hoc Comparisons - Ras

		Mean Difference	SE	t	p _{Tukey}
FLV	HF	2.003	0.126	15.894	< .001
	MRIJ	2.237	0.126	17.746	< .001
HF	MRIJ	0.233	0.126	1.851	0.160

Tabel 13 Post Hoc Test lactatie.

Post Hoc Comparisons - Lactatie

		Mean Difference	SE	t	p _{Tukey}
1	2	-1.710	0.126	-13.567	< .001
	3	-2.820	0.126	-22.374	< .001
2	3	-1.110	0.126	-8.807	< .001

Bijlage 4 JASP tabellen deelvraag 4

Tabel 14 ANOVA maternale levensvatbaarheid.

ANOVA - % Levensvatbaarheid maternaal

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Ras	179.507	2	89.753	109.730	< .001
Lactatie	488.046	2	244.023	298.335	< .001
Ras * Lactatie	193.439	4	48.360	59.123	< .001
Residuals	66.254	81	0.818		

Tabel 23 Post Hoc Test ras.

Post Hoc Comparisons - Ras

		Mean Difference	SE	t	P _{Tukey}
FLV	HF	3.453	0.234	14.788	< .001
	MRIJ	1.550	0.234	6.638	< .001
HF	MRIJ	-1.903	0.234	-8.151	< .001

Tabel 24 Post Hoc Test lactatie.

Post Hoc Comparisons - Lactatie

		Mean Difference	SE	t	P _{Tukey}
1	2	-5.080	0.234	-21.754	< .001
	3	-4.787	0.234	-20.498	< .001
2	3	0.293	0.234	1.256	0.424

Tabel 15 ANOVA directe levensvatbaarheid.

ANOVA - % Levensvatbaarheid direct

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Ras	182.515	2	91.257	164.585	< .001
Lactatie	731.660	2	365.830	659.784	< .001
Ras * Lactatie	173.095	4	43.274	78.045	< .001
Residuals	44.912	81	0.554		

Tabel 17 Post Hoc Test ras.

Post Hoc Comparisons - Ras ▼

		Mean Difference	SE	t	P _{Tukey}
FLV	HF	3.470	0.192	18.048	< .001
	MRIJ	2.043	0.192	10.628	< .001
HF	MRIJ	-1.427	0.192	-7.420	< .001

Tabel 16 Post Hoc Test lactatie.

Post Hoc Comparisons - Lactatie

		Mean Difference	SE	t	P _{Tukey}
1	2	-6.063	0.192	-31.537	< .001
	3	-6.033	0.192	-31.381	< .001
2	3	0.030	0.192	0.156	0.987

Bijlage 5 JASP tabellen deelvraag 5

Tabel 28 ANOVA percentage overleving dag 3-365.

ANOVA - % Overleving dag 3-365

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Ras	399.138	2	199.569	36.090	< .001
Residuals	149.302	27	5.530		

Tabel 29 Post Hoc Test ras.

Post Hoc Comparisons - Ras

		Mean Difference	SE	t	P _{Tukey}
FLV	HF	-7.470	1.052	-7.103	< .001
	MRIJ	-7.980	1.052	-7.588	< .001
HF	MRIJ	-0.510	1.052	-0.485	0.879