

2022

Fokkerij op het melkveebedrijf

De investeringen in relatie tot de technische en economische resultaten



Debbie Hofenk
Afstudeerwerkstuk
7-11-2022

Fokkerij op het melkveebedrijf

De investeringen in relatie tot de technische en economische resultaten

Auteur:

Debbie Hofenk
Gruttoweg 34
3897 LT Zeewolde
3025704@aeres.nl

Opdrachtgever:

Aeres Hogeschool Dronten
De Drieslag 4
8251 JZ Dronten

Afstudeerdocent: Miriam van Straten
Opleiding: Dier- en veehouderij

Zeewolde, 7 november 2022

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

Dit is mijn afstudeerwerkstuk van de opleiding dier- en veehouderij aan de Aeres Hogeschool Dronten. Dit is het laatste onderdeel van mijn studie, nadat ik de minoren Agrarisch Advies en Accountancy en Rundveefokkerij en Genetica heb gevolgd. Voor mijn afstudeerwerkstuk wilde ik deze twee vakgebieden graag met elkaar combineren. Na het volgen van mijn minorstage bij Flynth adviseurs en accountants heb ik ook mijn afstudeerstage daar gedaan om mijn afstudeerwerkstuk te kunnen schrijven met een combinatie van advies/accountancy en fokkerij. De aanleiding voor het gekozen onderwerp is mijn interesse in fokkerij op het melkveebedrijf in combinatie met het nut van het inzichtelijk krijgen van bepaalde kosten, opbrengsten en resultaten.

Voor het mogelijk maken van het schrijven van dit afstudeerwerkstuk wil ik graag Flynth adviseurs en accountants te Dronten bedanken. In het bijzonder Ben van Pijkeren die het mogelijk maakt dat ik daar mijn stage en afstudeerwerkstuk kan invullen en Ronald de Munnik die mij gedurende mijn stage en vooronderzoek heeft begeleid. Daarnaast wil ik Miriam van Straten bedanken voor de begeleiding tijdens het afstudeerwerkstuk.

Debbie Hofenk

Zeewolde, 7 november 2022

Inhoud

Samenvatting.....	4
Summary	5
1. Inleiding	6
1.1 Gezondheid	7
1.1.1 Uiergezondheid.....	7
1.1.2 Klauwgezondheid	9
1.1.3 Kalvergezondheid	10
1.2 Voerefficiëntie	11
1.3 Productie.....	12
1.4 Levensduur	12
1.5 Probleemstelling	13
2. Materiaal & Methode	14
2.1 Onderzoek	14
2.2 Onderzoeksopzet.....	14
2.3 Materiaal	14
2.4 Methode	15
3. Resultaten	17
3.1 Algemeen.....	17
3.2 Fok- en controlekosten tegenover gezondheidskosten.....	18
3.3 Fok- en controlekosten tegenover voerkosten	19
3.4 Fok- en controlekosten tegenover leeftijd/levensduurkenmerken	21
3.5 Fok- en controlekosten tegenover productiekenmerken	25
3.6 Fok- en controlekosten tegenover saldo melkveehouderij.....	28
4. Discussie	30
5. Conclusie & aanbevelingen.....	32
5.1 Conclusie	32
5.2 Aanbevelingen	33
Bronnenlijst	34
Bijlagen	37
Bijlage 1 Gegevens bedrijven 2015 t/m 2020	37
Bijlage 2 Gemiddelde cijfers per bedrijf	41
Bijlage 3 Uitkomsten JASP algemeen	42
Bijlage 4 Uitkomsten JASP deelvraag 1	43
Bijlage 5 Uitkomsten JASP deelvraag 2	46
Bijlage 6 Uitkomsten JASP deelvraag 3	51
Bijlage 7 Uitkomsten JASP deelvraag 4	61
Bijlage 8 Uitkomsten JASP deelvraag 5	68

Samenvatting

In de Nederlandse melkveehouderij speelt fokkerij een grote rol. Aan de hand van een fokdoel investeren melkveehouders in fokkerij. Het is van belang dat de kosten zich terugverdienen, omdat er anders eventueel op bespaard kan worden. Kenmerken met betrekking tot gezondheid, voer, productie en levensduur worden veel in fokdoelen gebruikt. Bij gezondheid kan onderscheid worden gemaakt in uiergezondheid, klauwgezondheid en kalvergezondheid. Voor alle drie de vormen van gezondheid geldt dat het terug te zien moet zijn in de resultaten van het bedrijf op gebied van minder problemen, hogere productie en een langere levensduur. Voor voerefficiëntie komt in de literatuur naar voren dat het vooral zichtbaar is in een hogere melkproductie met dezelfde kosten. Ook het fokken op melkproductie zelf moet een verbetering laten zien, omdat dit snel te vererven is. Om te fokken op levensduur zijn veel verschillende kenmerken van belang, omdat verbetering vaak wordt veroorzaakt door de algehele gezondheid van de koe. De voordelen van een langere levensduur zijn voornamelijk economisch.

Uit de literatuur blijkt dat er met fokkerij veel kenmerken te verbeteren zijn die invloed kunnen hebben op de economische of technische resultaten van het melkveebedrijf. Om te onderzoeken of dat in de praktijk ook daadwerkelijk zichtbaar is, is de volgende hoofdvraag opgesteld:

“In hoeverre resulteren de huidige investeringen in fokkerij op een melkveebedrijf tot betere technische en/of economische resultaten?”

Met bijbehorende deelvragen waarbij de fok- en controlekosten worden vergeleken met een ander kenmerk kan de hoofdvraag doormiddel van kwantitatief onderzoek worden beantwoord.

Het onderzoek is uitgevoerd aan de hand van de gegevens uit de jaarrekeningen van 45 melkveebedrijven uit postcodegebieden 82xx en 83xx. Uit de resultaten van het onderzoek is gebleken dat de investeringen in fokkerij niet resulteren in betere technische en/of economische resultaten. Voor de gezondheidskosten en de voerkosten leiden hogere kosten voor fokkerij zelfs tot hogere gezondheids-/voerkosten. Voor het saldo melkveehouderij is met fokkerij geen significant verband aangetoond, waardoor in dit onderzoek de verwachtingen vanuit de literatuur in de praktijk niet tot uiting blijken te komen.

Er wordt aanbevolen om vervolgonderzoek te doen met meer bedrijven en meer vergelijkingen tussen bepaalde kenmerken. Hierdoor kan een beter beeld van de werkelijkheid worden getoond en sluiten de resultaten wellicht beter aan op de literatuur.

Summary

In the Dutch dairy farming plays breeding a major role. Dairy farmers invest in breeding based on a breeding goal. It is important that the costs pay for themselves, because otherwise it can be saved. Traits related to health, feed, production and longevity are widely used in breeding goals. In health, a distinction can be made between udder health, claw health and calf health. All the three forms of health should be reflected in the company's results in terms of fewer problems, higher production and longer life. The literature shows that feed efficiency is mainly visible in a higher milk production with the same costs. Breeding for milk production itself should also show an improvement, because this can be improved quickly. To breed for longevity, many different characteristics are important, because improvement is often caused by the overall health of the cow. The benefits of a longer life are mainly economic.

The literature shows that many characteristics of breeding that can influence the economic or technical results of the dairy farm can be improved. To investigate if this is actually visible in practice, the following main question was formulated:

“To what extent do current investments in breeding on a dairy farm lead to better technical and/or economic results?”

With accompanying sub-questions in which the breeding- and control costs are compared with another characteristic, the main question can be answered by means of quantitative research.

The study was conducted based on data from the annual accounts of 45 dairy farms from postcode areas 82xx and 83xx. The results of the study have shown that the investment in breeding does not result in better technical and/or economic results. For health and feed costs, higher breeding costs even lead to higher health/feed costs. No significant relationship with breeding has been shown for the margin of dairy farming, which means that the expectations from the literature do not appear to the practice in this study.

It is recommended to do further research with more companies and more comparisons between certain characteristics. As a result, a better view of reality can be shown and the results may be more in line with the literature.

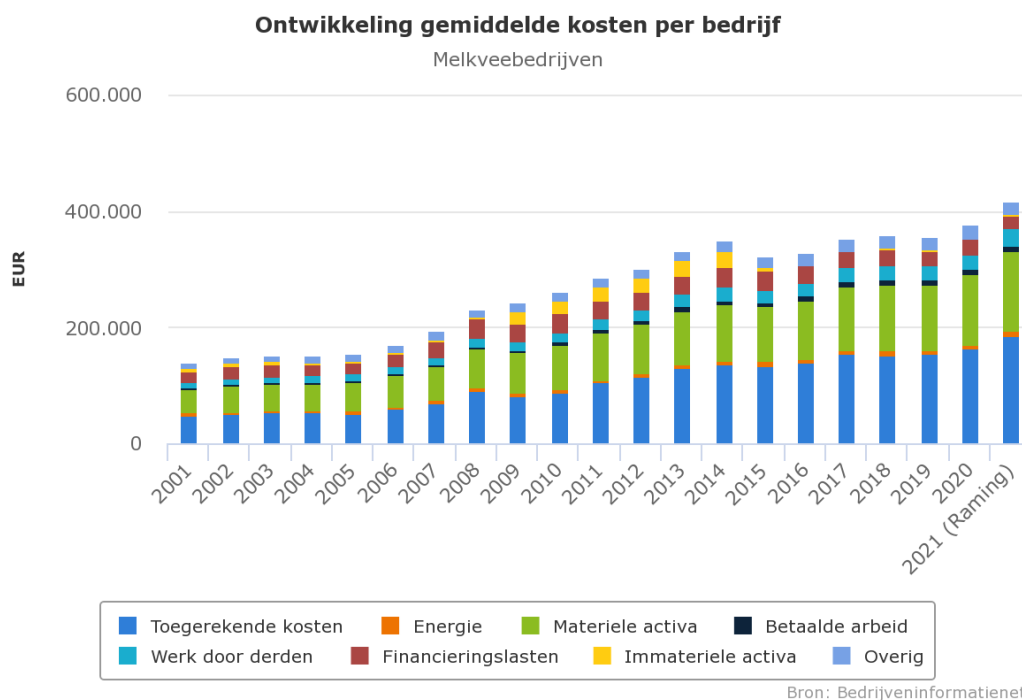
1. Inleiding

In de Nederlandse melkveehouderij speelt fokkerij een grote rol. Veel Nederlandse ondernemers hebben een fokdoel voor ogen en willen die bereiken door het inzetten van de juiste stieren op de eigen veestapel. Bij fokkerij hoort selectie van stieren, maar ook van koeien en kalveren. Selecteren is mogelijk door zelf te bepalen welke stieren en koeien er op het bedrijf ingezet worden voor de fokkerij, maar er zijn ook verschillende hulpmiddelen beschikbaar om de juiste keuzes te maken. Verschillende vormen van paringsprogramma's en genomicswaarden van kalveren kunnen helpen om keuzes te maken die binnen het fokdoel passen. Door het fokken van melkvee met een fokdoel specifiek voor het bedrijf wordt er gestreefd naar verbetering van de veestapel. Afhankelijk van het fokdoel wordt verwacht, dat met elke generatie de kenmerken die in het fokdoel zijn opgenomen verbeteren. Fokkerij kost geld, niet alleen het sperma van stieren zijn kosten, maar ook een eventueel paringsprogramma, genomics testen of een ander hulpmiddel met betrekking tot fokkerij zijn kosten voor de ondernemer. Afhankelijk van welke keuzes de ondernemer maakt en wat diens voorkeur is met betrekking tot fokkerij, zullen deze kosten relatief hoog of laag zijn in vergelijking tot de gemiddelde veehouder.

De totale kosten op een melkveebedrijf zijn hoog en nog steeds stijgende zoals te zien is in Figuur 1. In 2021 namen de kosten op een melkveebedrijf met gemiddeld 11% toe. Met een stijging van gemiddeld ruim €42.000 kwamen de kosten in 2021 op gemiddeld €419.000 uit (Agrimatie, 2022). De kosten voor fokkerij zijn maar een klein deel van de totale kosten, maar desondanks is het van groot belang om te weten of de kosten zich terugverdienen of dat er eventueel op bespaard kan worden.

Figuur 1

Ontwikkeling gemiddelde kosten op een melkveebedrijf



Opmerking. Overgenomen van *Agrimatie.nl*, 2022

Bij het fokken met de melkveestapel wordt de focus gelegd op verschillende kenmerken. In Nederland kan de Nederlands Vlaamse Index (NVI) worden gezien als een algemeen fokdoel vanuit CRV. "De NVI is gericht op een gezonde koe met een efficiënte productie en gelijkblijvende vruchtbaarheid, die een lange levensduur combineert met goed beenwerk en een functioneel exterieur" (CRV, 2020). De NVI is een index waarin veel fokwaarden worden gecombineerd, namelijk: de index Inet (melk, vet, eiwit en lactose), levensduur, vruchtbaarheid, uiergezondheid, uier, beenwerk, geboortekenmerken en besparing voerkosten. Middels een formule waarin bovenstaande fokwaarden met verschillende wegingsfactoren worden ingevuld, wordt de NVI berekend (CRV, 2020). De kenmerken die in de NVI gebruikt worden, zouden dan door de jaren heen genetisch gezien moeten verbeteren door de fokkerij. Dat zou terug te zien moeten zijn in de resultaten van het bedrijf. Als er ondanks de fokkerij

op verschillende kenmerken geen verbetering zichtbaar is, kunnen de kosten voor fokkerij wellicht dalen zonder gevolgen voor de resultaten op het bedrijf.

Binnen de fokkerij zijn er veel verschillende kenmerken waarop fokkerijkeuzes gebaseerd kunnen worden. Zowel een individueel kenmerk als een combinatie van kenmerken in de vorm van een index kunnen worden gebruikt om de keuze te maken om met een stier/koe verder te fokken. In een fokdoel worden een aantal kenmerken of indexen meegenomen die voor dat specifieke bedrijf verbeterpunten zijn of waar de nadruk op ligt. De kenmerken met bijbehorende fokwaarden (de geschatte erfelijke aanleg van een dier) binnen de fokkerij kunnen ingedeeld worden in verschillende categorieën. Er kan een verdeling gemaakt worden tussen gezondheids- en vruchtbaarheidskenmerken, productiekenmerken, exterieurkenmerken en gebruikskkenmerken. Als er gefokt wordt op een bedrijf met als doel een kenmerkgroep of een kenmerk te verbeteren, dan zou dat zichtbaar moeten zijn in de resultaten van het bedrijf, omdat de erfelijke aanleg dan verbetert (CRV, 2020). De genetische aanleg is echter niet de enige factor die een rol speelt bij hoe een bepaald kenmerk tot uiting komt. Milieumomstandigheden spelen een grote rol bij hoe een kenmerk tot uiting komt, met name bij kenmerken met een lage erfelijkheidsgraad. Een goed management moet ervoor zorgen dat genetische vooruitgang terug te zien is in de resultaten (CRV, 2020). Wanneer dat niet het geval is, kan er sprake zijn van onnodige kosten voor fokkerij die zich niet terugbetalen en bespaard zouden kunnen worden. Resultaten zijn zichtbaar in jaarcijfers van een bedrijf, maar ook kengetallen kunnen inzicht geven in bepaalde resultaten. Voor de kenmerkgroepen die een directe economische invloed hebben voor een bedrijf (gezondheidskenmerken, productiekenmerken, efficiëntiekenmerken en levensduurkenmerken) kan worden gekeken of het aantrekkelijk is om hierop te fokken of dat die kosten beter bespaard kunnen blijven.

Gedurende dit onderzoek wordt gekeken naar de kosten, resultaten en opbrengsten van fokkerij. Betalen hoge fokkerijkosten zich terug in de resultaten of kunnen de kosten mogelijk omlaag voor hetzelfde resultaat? Op dit moment is binnen de melkveehouderij kosten besparen namelijk erg aantrekkelijk. De toegerekende kosten van een melkveebedrijf zijn nog nooit zo hoog geweest als nu in 2022. De kosten liggen bijna 50 procent hoger dan het gemiddelde van de afgelopen tien jaar door hoge prijzen van onder andere voer, energie, brandstof en kunstmest (Melkveebedrijf, 2022). Om het saldo zo hoog mogelijk te houden is besparing van kosten waar mogelijk aantrekkelijk, want de Rabobank verwacht dat de kosten in de melkveehouderij de komende periode verhoudingsgewijs harder stijgen dan de opbrengsten (Van Rossum, 2022).

Voor de kenmerken gezondheid, voerefficiëntie, productie en levensduur wordt toegelicht waar het kenmerk van afhankelijk is en hoe het kenmerk in de fokkerij gebruikt wordt. Bij deze kenmerken is een economisch effect zichtbaar in de jaarrekening van een melkveebedrijf in de vorm van kosten of kengetallen. Vruchtbaarheid en exterieur komen ook in de NVI voor, maar de resultaten daarvan zijn in een jaarrekening niet direct terug te vinden en worden daarom niet meegenomen in het onderzoek.

1.1 Gezondheid

De gezondheid van de melkveestapel is erg belangrijk voor het goed functioneren van de koeien en belangrijk voor het welzijn van de dieren. Gezondheid is een ruim begrip, omdat er heel veel aandoeningen of problemen kunnen ontstaan op het gebied van gezondheid. Bacteriën, virussen, parasieten en schimmels veroorzaken een groot deel van de problemen of aandoeningen. Daarnaast is het mogelijk dat het stofwisselingssysteem van het dier zelf zorgt voor een gezondheidsprobleem als dat niet optimaal functioneert (Remmelink et al., 2020). Met fokkerij is het mogelijk om een aantal gezondheidskenmerken te verbeteren. Met name de fokwaarden uiergezondheid, klauwgezondheid en de levensvatbaarheid en vitaliteit van kalveren worden in de praktijk veel gebruikt (CRV, 2020).

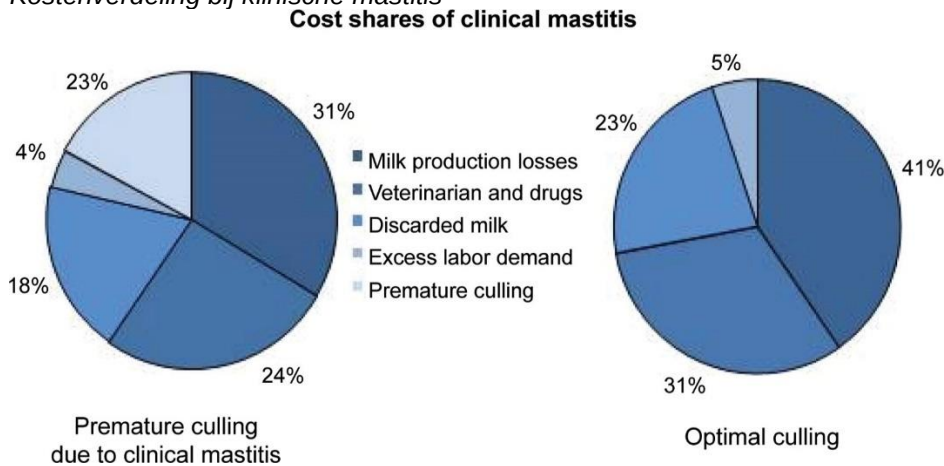
1.1.1 Uiergezondheid

Een goede uiergezondheid van de koeien op het melkveebedrijf is van groot belang voor de koe zelf, maar ook economisch gezien voor het bedrijf. Mastitis of een verhoogd celgetal brengen kosten met zich mee. Het productieverlies, een vervroegde afvoer, kosten voor de behandeling en de niet-geleverde melk daardoor zorgen voor de verhoogde kosten bij een koe met mastitis of een verhoogd celgetal (CRV, 2020). Wereldwijd wordt 17% van de koeien die afgevoerd worden met de reden mastitis afgevoerd (Goselink, z.d.).

Gemiddeld kost mastitis €458 per geval (Heikkilä et al., 2012). Dit kan echter verder oplopen of zelfs verdubbelen. De variatie in kosten ontstaat door het moment waarop de mastitis optreedt en de melkgift van de koe op dat moment. Vooral bij vervroegde afvoer stijgen de kosten per geval al snel tot boven de €600. Het grootste deel van de kosten bestaat uit de niet-geleverde melk en het productieverlies. De overige kosten zijn voor de behandeling en een stukje extra arbeid (Heikkilä et al., 2012). In Figuur 2 staat de verdeling van de kosten weergegeven. Links is een diagram te zien met de kostenverdeling bij vervroegde afvoer door klinische mastitis, rechts is de verdeling weergegeven voor een gemiddeld mastitisgeval. Met de klok mee zijn de kostenposten: vermindering melkproductie, kosten voor behandeling, niet geleverde melk, extra arbeidskosten en tot slot bij de linker figuur de kosten voor de vroegtijdige afvoer.

Figuur 2

Kostenverdeling bij klinische mastitis



Opmerking. Overgenomen van "Costs of clinical mastitis with special reference to premature culling" door Heikkilä et al., 2012, *Journal of Dairy science*, 95-1, p. 146

Mastitis is op te delen in klinische en subklinische mastitis. Bij subklinische mastitis is het niet zichtbaar dat de koe afwijkende melk heeft, maar is het celgetal hoger dan 250.000 cellen per ml melk. Bij klinische mastitis is de melk of het uier zichtbaar afwijkend. Daarnaast kan de koe ziekteverschijnselen vertonen en is deze vorm van uierontsteking vaak acuut, terwijl de subklinische variant vaak al een langere periode in de koe aanwezig is. Doordat de subklinische variant niet direct aan de melk of de koe zichtbaar is, is onderzoek van de melk nodig om het te constateren. Door individuele dieren door middel van een celgetalmeting tijdens de melkcontrole te controleren, kan de subklinische variant worden opgespoord. In beide gevallen van mastitis is de melkproductie vaak minder dan verwacht wordt van de desbetreffende koe. Bij klinische mastitis zal de productie sterker verminderd zijn dan bij subklinische mastitis ten opzichte van het verwachte niveau (Remmelink et al., 2020). In de meeste gevallen wordt mastitis veroorzaakt door een bacteriële besmetting vanuit de koe of de omgeving. Bij het voorkomen van mastitis is vooral de afweer van de koe belangrijk. Een goede afweer wordt gerealiseerd door veel verschillende factoren, waar de genetische aanleg er één van is. (Schukken et al., 2013).

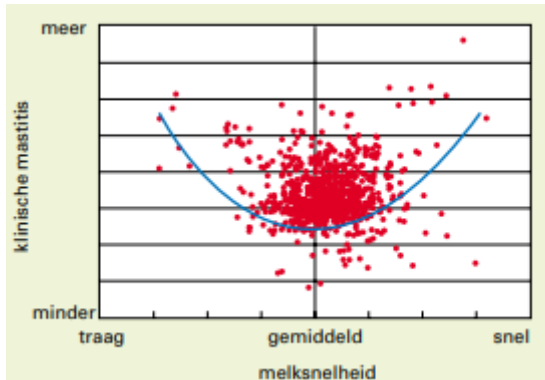
Fokken op uiergezondheid kan door te kijken naar drie fokwaarden die daarvoor beschikbaar zijn. De fokwaarden klinische mastitis, subklinische mastitis en celgetal vormen samen de uiergezondheidsindex (CRV, 2020). De fokwaarde celgetal (gemiddelde van de lactatie) heeft een erfelijkheidsgraad van 0,15. De erfelijkheidsgraad is dus matig, maar de gegevens zijn algemeen beschikbaar, dus wel betrouwbaar. Zoals eerder aangegeven houdt celgetal voornamelijk verband met subklinische mastitisinfecties die veelal langdurig of chronisch aanhouden. Ondanks deze relatie van celgetal met subklinische mastitis is er ook een goede genetische correlatie van 0,6 tot 0,7 tussen celgetal en klinische mastitis (Rainard et al., 2018).

De fokwaarde melksnelheid die bij de gebruikskennmerken hoort, heeft indirect ook invloed op de uiergezondheid. Koeien die erg snel melken, hebben een verhoogde kans op mastitis, de genetische correlatie tussen de melksnelheid en klinische mastitis is namelijk 0,18 (Govignon-Gion et al., 2015). Koeien die langzaam melken hebben minder kans om dat te ontwikkelen, maar tijdens het melken is een sneller melkende koe in de meeste gevallen gewenst. Uit onderzoek (Hiemstra et al., 2003) is gebleken dat een gemiddelde melksnelheid het meeste gunstig is, zoals te zien is in Figuur 3. Ook bij

een lage melksnelheid is de kans op mastitis groter, omdat de spenen of slotgaten sneller beschadigen of er eeltvorming optreedt.

Figuur 3

Relatie tussen melksnelheid en koeien met klinische mastitis



Opmerking. Overgenomen uit “Kijk op fokken gezonde uiers: nieuwe studie wijst opnieuw op sterke relatie van celgetal en uierdiepte met aantal mastitisgevallen” door Hiemstra et al., 2003, *Veeteelt*, 20(7), p. 14

Fokken op uiergezondheid door gebruik te maken van de fokwaarden voor klinische en subklinische mastitis en celgetal zal de genetische aanleg voor het optreden van deze problemen verlagen. Mastitis en een hoog celgetal worden in bijna alle gevallen door een bacterie veroorzaakt. Een goede afweer is daarbij van belang om een besmetting te voorkomen. Door te fokken op uiergezondheid wordt de kans op een besmetting kleiner doordat het dier genetisch een betere afweer ontwikkelt. Het is belangrijk om de melksnelheid op een gemiddeld niveau te houden, omdat een te hoge of te lage melksnelheid de kans op mastitis verhoogd. Wordt er op een melkveebedrijf gefokt op een betere uiergezondheid dan zou dat terug te zien moeten zijn in minder gevallen mastitis en hoog celgetal. Daaruit volgt een productie zoals die verwacht wordt van de koeien en als afvoerreden minder afgevoerde koeien om mastitis of hoog celgetal. Bij minder gevallen van mastitis moet dat voornamelijk terug te zien zijn in de productie en de afgeleverde melk en daarbij zullen de kosten voor de behandelingen dalen.

1.1.2 Klauwgezondheid

Een goede klauwgezondheid is van groot belang voor het welzijn van de koe en de te leveren prestaties. Problemen aan de klauwen kunnen zorgen voor een afwijkende manier van lopen of kreupelheid. Er zijn verschillende vormen van aandoeningen aan de klauwen die het gevolg kunnen zijn van een infectieuze aandoening, een mechanisch probleem of foutieve voeding. Goede huisvesting, de juiste hygiëne en een passend rantsoen dragen bij aan het voorkomen van klauwaandoeningen (Remmelink et al., 2020). Toch wordt wereldwijd nog 11% van de afgevoerde koeien om klauwproblemen afgevoerd en is het daarmee de derde reden van afvoer (Goselink, z.d.). Ongeveer 80 procent van de koeien heeft gedurende het jaar een keer last van een klauwaandoening. Bij maar een kwart van de dieren komt het zichtbaar tot uiting door kreupelheid (Bruijnis, 2012). Door het verminderen van de klauwproblemen kan de levensduur van de veestapel toenemen, omdat koeien dan minder snel afgevoerd hoeven te worden (Holzhauer, 2019).

De klauwaandoeningen kunnen worden verdeeld in een groep met infectieuze aandoeningen en niet-infectieuze aandoeningen. De infectieuze aandoeningen zijn tussenklauwontsteking, stinkpoot en mortellaro. Niet-infectieuze aandoeningen zijn een wittelijndefect, zoolbloeding of zoolzweer (Van Zessen, 2019). Een tyloom ontstaat als gevolg van een langdurige ontsteking van de tussenklauwhuid (Remmelink et al., 2020). Uit onderzoek van Bruijnis (2012) naar de kosten voor klauwproblemen is gebleken dat de kosten per aanwezige koe op een bedrijf €53 bedragen. De berekening is gebaseerd op een bedrijf met 65 koeien waar de totale kosten voor de klauwproblemen door middel van een simulatiemodel in kaart zijn gebracht. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen subklinische (niet zichtbare) en klinische (wel zichtbare) klauwproblemen. In Tabel 1 zijn de kosten voor een bedrijf met 65 koeien en de totale kosten per koe op jaarbasis weergegeven.

Tabel 1*Gemiddelde kosten in euro's voor klauwaandoeningen op een bedrijf met 65 koeien*

	Tussenklauw ontsteking	Stinkpoot	Mortellaro	Zoolbloeding	Wittelijndefect	Zoolzweer	Tyloom	Totaal	Totaal per koe
Subklinisch	-	313	191	473	83	-	48	1108	17
Klinisch	339	272	886	237	113	455	66	2368	36
Totaal	339	585	1076	710	195	455	114	3476	53

*Bruijnis (2012, p. 44)

Als de totale kosten van €3476 voor het gehele bedrijf gedeeld worden door de 65 koeien dan komt daar de €53 per koe per jaar vandaan. Bijna €24 hiervan bestaat uit de kosten voor het melkproductieverlies. De kosten die overblijven zijn voornamelijk voor vervanging bij afvoer, een verlengde tussenkalf tijd en extra arbeid (Bruijnis, 2012).

In de fokkerij is er een klauwgezondheidsindex beschikbaar die de fokwaarden voor de aandoeningen zoolbloeding, mortellaro, stinkpoot, zoolzweer, tyloom en wittelijndefect omvat. Alleen voor de aandoening tussenklauwontsteking is er geen fokwaarde. De gegevens voor het bepalen van de fokwaarden zijn verzameld door CRV in samenwerking met klauwverzorgers van de Agrarische Bedrijfsverzorging en de Vereniging Voor Rundvee Pedicure. Bij de bekapte koeien in 2019 met een klauwaandoening kwam met 22% mortellaro het meeste voor. Zoolbloeding en wittelijndefect kwamen beide bij 16% voor (CRV, 2020). De erfelijkheidsgraden van de verschillende klauwaandoeningen liggen tussen de 0,01 en 0,20 (Heringstad et al., 2018). Vanwege de hoge betrouwbaarheid van de fokwaarden, omdat er veel informatie beschikbaar is, is het mogelijk om via fokkerij de klauwgezondheid te verbeteren.

Mortellaro is de meest voorkomende aandoening en tevens de aandoening die de meeste kosten met zich meebrengt. Ook zoolbloedingen komen veel voor en de kosten daarvoor zijn na mortellaro de hoogste. Door te fokken op een betere klauwgezondheid zou de genetische aanleg om klauwaandoeningen te ontwikkelen verlagen en zullen minder problemen op treden. De kosten die de aandoeningen met zich mee brengen zullen dan lager worden dan de €53 dat het nu gemiddeld per koe is.

1.1.3 Kalvergezondheid

In de Nederlandse melkveehouderij wordt bij fokkerij vooral gelet op productiekeurmerken en gezondheid van de koe. Aan de kalveren wordt bij het maken van fokkerijkeuzes vaak niet gedacht (De Lauwere et al., 2020). Echter vraagt een duurzame melkveehouderijsector met oog voor welzijn wel om vitale kalveren. Uitval van kalveren kost een bedrijf geld, vermindert het werkplezier en is voor het imago van de sector niet goed. In het eerste jaar is de uitval bij kalveren 7 à 8 procent (CRV, 2017a). Voor de kalvergezondheid zijn in de fokkerij de fokwaarden levensvatbaarheid afkalven vaars/koe en kalvervitaliteit beschikbaar (CRV, 2020). De kalvervitaliteit is voor een deel genetisch bepaald en daar kan dus op gefokt worden. De fokwaarde kalvervitaliteit wordt gebaseerd op het aantal kalveren dat overleeft van dag 3 tot 365. De erfelijkheidsgraad is daarvan 0,011 en daarmee zeer laag (CRV, 2020). Uit onderzoek (Pellikaan, 2013) is echter wel gebleken dat de genetische spreiding groot is, namelijk 2,5 procent. Bij het inzetten van een stier met een fokwaarde van 112 voor kalvervitaliteit betekent dat in de praktijk 3,75 procent lagere sterfte van kalveren ten opzichte van het populatiegemiddelde. Naast de grote genetische spreiding is ook gebleken dat er een genetische correlatie van 0,15 met levensduur is. Fokken op kalvervitaliteit geeft dus meer gezonde kalveren die bijdragen aan de levensduur van de veestapel.

Geboortegemak en levensvatbaarheid worden in de fokkerij vaak ook niet meegenomen, maar kunnen wel degelijk genetisch verbeterd worden. Er wordt in de fokkerij veel gebruik gemaakt van de NVI-waarde en het is mogelijk om naast een wenselijke NVI-waarde ook de kalvervitaliteit te verbeteren. Er is namelijk geen sprake van een negatieve correlatie tussen NVI en kalvervitaliteit. Ook op levensvatbaarheid kan worden gefokt (De Lauwere et al., 2020). Het aantal kalveren dat dood

wordt geboren (voor, tijdens of binnen 24 uur na de geboorte) kan worden teruggedrongen door de fokwaarde levensvatbaarheid te verbeteren. Met name bij vaarzen kan het focussen hierop ervoor zorgen dat er bijna 5% meer levend geboren kalveren zullen zijn (CRV, 2017b). Bij levensvatbaarheid wordt onderscheid gemaakt tussen maternale levensvatbaarheid (betrekking tot moederschap) en directe levensvatbaarheid (van het kalf). Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen vaarzen en koeien, omdat daar grote verschillen zichtbaar zijn. De genetische correlatie tussen vaarzen en koeien is voor directe levensvatbaarheid 0,57 en voor maternale levensvatbaarheid 0,524 (Van Pelt & De Jong, 2011). De erfelijkheidsgraden van de vier verschillende fokwaarden zijn laag en staan in Tabel 2 weergegeven.

Tabel 2

Erfelijkheidsgraden levensvatbaarheid

Fokwaarde	Erfelijkheidsgraad
Maternale levensvatbaarheid vaarzen	0,084
Maternale levensvatbaarheid koeien	0,005
Directe levensvatbaarheid vaarzen	0,039
Directe levensvatbaarheid koeien	0,005

*CRV (2017b, p. 5)

Naast gebruik te maken van de fokwaarden, is het van belang om inteelt te voorkomen. Inteelt speelt namelijk een grote rol bij de levensvatbaarheid van kalveren en kan ervoor zorgen dat het aantal doodgeboren kalveren wordt teruggedrongen (Mee, 2013). Veel paringsprogramma's voorkomen inteelt, maar als er geen gebruik wordt gemaakt van een programma, kan dat een reden zijn voor hogere kalversterfte.

Door op kalvervitaliteit en levensvatbaarheid te fokken, is het mogelijk om de kalversterfte terug te dringen. Het resultaat daarvan is een verhoogde maatschappelijke acceptatie en er worden kosten bespaard (De Lauwere et al., 2020).

1.2 Voerefficiëntie

Tussen koeien in een melkveestapel bestaat er een verschil in voerefficiëntie. Als de voerefficiëntie hoger is, wordt er meer melk geproduceerd per kilo opgenomen voer. Een hogere voerefficiëntie heeft als voordeel dat een koe met minder voer net zoveel melk produceert als een gemiddelde koe en dat bespaart voerkosten. Daarnaast is een hogere voerefficiëntie ook gunstig voor het milieu, omdat de voedingsstoffen beter benut worden en dat leidt tot een lagere methaanuitstoot. De bedrijfsspecifieke excretie (BEX) maakt inzichtelijk hoe efficiënt de veestapel met stikstof en fosfaat omgaat (CRV, 2020). Een klein deel van de door dieren geconsumeerde stikstof wordt voor lichaamsonderhoud en productie gebruikt. Met name in de vorm van eiwit consumeert een koe stikstof waarvan een groot deel weer wordt uitgescheiden in mest en urine. De uitgescheiden eiwitten worden niet benut en hebben ook nog eens negatieve gevolgen voor het klimaat. Door minder eiwit te voeren of de voerefficiëntie te verhogen, wordt de uitscheiding van stikstof (door ammoniakvervluchtiging) verminderd (Mosquera et al., 2017). Als wordt gekeken naar de voerefficiëntie wordt gebruik gemaakt van de residuele voeropname, het verschil tussen de opgenomen energie uit voer en de energie die nodig is voor onderhoud en productie. De voeropnameverschillen tussen dieren die overblijven zijn gecorrigeerd voor productie en lichaamsgewicht. Hoe hoger de residuele voeropname, des te minder efficiënt de koe is. Zoals eerder aangegeven hebben efficiënte koeien een lagere methaanuitstoot en produceren daarnaast minder mest (De Haas et al., 2011).

Binnen de fokkerij zijn er fokwaarden beschikbaar die verband houden met voerefficiëntie. De fokwaarde voeropname en besparing voerkosten. De fokwaarde besparing voerkosten verhogen zorgt voor koeien die minder voer nodig hebben voor onderhoud van het lichaam, beweging en vertering. Het voer wordt efficiënter benut waardoor meer melk geproduceerd kan worden uit het voer en de voederconversie stijgt (CRV, 2020). De fokwaarde voeropname is opgebouwd uit informatie over de individuele voeropname met daarbij indien mogelijk gegevens over de productiegegevens, het lichaamsgewicht, exterieurgegevens en gegevens over het DNA. Er zijn veel verschillen zichtbaar in correlaties tussen voeropname en andere kenmerken. Voeropname is met geen enkel gezondheidskenmerk nauw gecorreleerd (vruchtbaarheid -0,11, mastitis 0,05 en klauwgezondheid 0,13). Deze kenmerken zullen elkaar niet sterk beïnvloeden. Met productie is de correlatie wel groot (kg eiwit 0,71). Dit valt te verklaren door de productie die sterk afhankelijk is van de voerbehoefte. De

correlaties met conditiescore (0,30) en hoogtemaat (0,30) geven aan dat grote/zware koeien een hogere voeropname hebben (De Haas & Veerkamp, 2015). Voor de voerefficiëntie geldt bij een gemiddelde stier met een fokwaarde van 100 dat de dochters bijvoorbeeld 10.000 kg melk produceren. Stijgt de fokwaarde van de stier naar 104, dan neemt de productie met 200 kg melk toe, bij hetzelfde rantsoen. Dit levert bij een melkprijs van 35 cent, €70 per koe per lactatie aan extra melkgeld op, terwijl de voerkosten gelijk blijven (CRV, 2020). De erfelijkheidsgraad van voerefficiëntie is 0,325. De variatie tussen dieren in voerefficiëntie kan voor 32,5% worden verklaard door verschillen in genetische aanleg. In de praktijk betekent dit dat er veel vooruitgang door middel van fokkerij mogelijk is op het gebied van voerefficiëntie (De Haas et al., 2011).

1.3 Productie

De Nederlandse melkveehouderij is erg gericht op het produceren van zuivel. Zuivel is voor Nederland een erg belangrijk exportproduct. In 2020 werd er in Nederland 14,2 miljard kilogram melk geproduceerd. Van de geproduceerde melk wordt 55% verwerkt tot kaas en 14% tot melkpoeder dat beide veel wordt geëxporteerd. De bijdrage van de zuivelsector aan de economie ligt daarbij op €7,8 miljard (ZuivelNL, 2020). Volgens de MPR-jaarstatistieken van CRV (z.d.) waren er in Nederland in 2021 12.766 melkveebedrijven met gemiddeld 106 koeien per bedrijf. De koeien hadden een gemiddelde productie van 9.209 kg melk met 4,43% vet en 3,61% eiwit. De melkproductie is sterk afhankelijk van verschillende factoren. Onder andere de voeding, de huisvesting en de genetische aanleg bepalen de melkproductie. Voeding is een zeer belangrijke factor voor de melkproductie en in combinatie met de genetische aanleg voor het omzetten van de voeding (zoals in paragraaf 1.2 aan bod is gekomen) kan fokkerij bij eenzelfde rantsoen toch voor verschillen in productie zorgen vanwege de voerefficiëntie (NieuweOogst, 2018). Daarnaast wordt de melkproductie ook sterk bepaald door de genetische aanleg van de koe om melk te produceren. De productie van de melkveestapel bestaat uit de kilogrammen melk, vet, eiwit en lactose. Hiervoor zijn binnen de fokkerij verschillende fokwaarden beschikbaar (kilogrammen en percentages), maar deze worden ook gecombineerd in de index Inet, de nettomelkgeldindex. Hierin worden de fokwaarden gewogen om uiteindelijk een rendabelere melkproductie te kunnen realiseren. De Inet wordt uitgedrukt in euro's en is gebaseerd op de uitbetaalde melkprijs van de fabriek minus de voerkosten (CRV, 2020). Dat de melkproductie voor een groot deel erfelijk bepaald is, blijkt uit de erfelijkheidsgraden van de kilogrammen melk, vet en eiwit. Die zijn respectievelijk 0,51, 0,52 en 0,44 (CRV, 2019). Dit wil zeggen dat ongeveer 50 procent van de verschillen tussen dieren in melkproductie erfelijk bepaald zijn. Daarnaast is de melkproductie in kilogrammen melk, vet en eiwit sterk genetisch gecorreleerd. Tussen kilogrammen melk en vet is de correlatie 0,58, tussen kilogrammen melk en eiwit 0,88 en tussen kilogrammen vet en eiwit 0,71 (Pritchard et al., 2013). Het fokken op melkproductie in zijn totaal of één van de kenmerken daarvan levert een relatief snelle genetische vooruitgang in melkproductie en dat zou in de resultaten van een bedrijf zichtbaar moeten zijn.

1.4 Levensduur

In de huidige melkveehouderij wordt ernaar gestreefd om de levensduur van melkkoeien te verlengen. Economisch gezien is het voor een ondernemer beter om de levensduur te verlengen en daarnaast biedt het ook voordelen voor het klimaat. Oudere koeien produceren gemiddeld meer melk dan jonge dieren, dus de uitstoot van onder andere methaan per kg melk is bij oudere koeien lager, omdat er voor dezelfde hoeveelheid melk minder dieren nodig zijn. Het grootste voordeel van een oudere veestapel is de lagere milieu impact. Door koeien ouder te laten worden en de vervanging met 5 procent te verlagen, zal bij een toename van 3 kg melk per koe per dag de methaanuitstoot van de gehele koppel met 1,5 procent afnemen (Inagro et al., z.d.). De gemiddelde leeftijd bij afvoer lag in 2021 op 2180 dagen, net geen 6 jaar (CRV, z.d.). Economisch gezien is een optimale gebruiksduur van een koe 8 tot 9 jaar, dat wil zeggen dat de koe 10 tot 11 jaar oud moet worden (Beekman, 2019). Bij die leeftijd komen de Nederlandse koeien gemiddeld nog lang niet in de buurt. Valacon (Beekman, 2019) heeft berekend dat bij een bedrijf met 100 koeien die de gemiddelde leeftijd van de veestapel van vier naar vijf jaar oud weet te verhogen, dat €56.000 per jaar extra oplevert. In combinatie met de doelen om diergezondheid en welzijn te verbeteren, is het belangrijk te streven naar oudere koeien. Een gezonde koe leeft makkelijk langer en maatschappelijk gezien krijgt een gezonde oude koe meer waardering.

In de fokkerij geeft de fokwaarde levensduur aan hoelang dochters van een stier op een bedrijf blijven. De reden dat dochters langer op een bedrijf blijven kan verschillen. Een hogere productie kan ervoor zorgen dat dochters lang blijven, maar betere functionele kenmerken kunnen ook een reden zijn. De

fokwaarde geeft weer hoeveel levensdagen langer een dier op het bedrijf blijft vanaf de start van de eerste lactatie ten opzichte van het gemiddelde. De fokwaarde komt tot stand door informatie van de afgevoerde dochters en informatie over gecorreleerde (voorspellende) kenmerken. Een combinatie van directe en indirecte informatie die naarmate de stier ouder wordt steeds directer zal worden, omdat dan pas dochters afgevoerd worden. De voorspellende fokwaarden die gebruikt worden voor levensduur zijn subklinische mastitis, klauwgezondheid en beengebruik. Deze fokwaarden zijn gekozen vanwege de relatie tot de belangrijke afvoerredenen uiergezondheid en beenwerk (CRV, 2020). De kenmerken die invloed hebben op de levensduur zijn er echter meer. Exterieurkenmerken, melkproductiekenmerken, reproductiekenmerken en gezondheidskenmerken kunnen als indicatoren worden gezien. De erfelijkheidsgraad van levensduur ligt volgens verschillende onderzoeken (Hu et al., 2021) tussen de 0,01 en 0,30 en tussen de kenmerken en levensduur zijn lage tot gemiddelde genetische correlaties zichtbaar.

De voordelen van een langere levensduur zijn voornamelijk economisch. De kosten voor de opfok van een koe worden over een hogere levensproductie uitgesmeerd. CRV (2020) geeft aan dat bij een koe die 20.000 kg melk produceert de kosten voor opfok 9 cent per kg melk zijn. Produceert de koe 40.000 kg melk, dan is het per kg melk nog maar de helft, namelijk 4,5 cent. Een ander economisch voordeel is een hogere gemiddelde melkproductie van de gehele veestapel, omdat een oudere koe een hogere melkproductie heeft. Hierdoor worden de huisvestingskosten per kg melk lager (CRV, 2020).

1.5 Probleemstelling

Uit de literatuur blijkt dat er met fokkerij veel kenmerken te verbeteren zijn die invloed kunnen hebben op de economische of technische resultaten van het melkveebedrijf. Op bedrijven die veel investeren in fokkerij zou het aan de hand van de literatuur voor de hand liggen dat deze bedrijven betere resultaten behalen ten opzichte van bedrijven die minder met fokkerij bezig zijn. In de huidige melkveehouderijsector zijn de kosten hoog en is het belangrijk om ervoor te zorgen dat de kosten die gemaakt worden zich terugverdienen. Middels een onderzoek met gegevens uit de jaarrekeningen van melkveebedrijven wordt gekeken of de beweringen die in de literatuur gedaan worden in de praktijk ook daadwerkelijk tot uiting komen. De fok- en controlekosten geven een beeld van de kosten die gemaakt worden voor fokkerij op een bedrijf. Hierbij moet gedacht worden aan kosten voor paringsprogramma's, exterieurbeoordeling, stamboekopname, sperma, kunstmatige inseminatie en melkcontrole. Kosten voor embryotransplantatie worden hierin niet meegenomen. Om meer duidelijkheid te krijgen over mogelijke verschillen tussen bedrijven op het gebied van fokkerij is de volgende hoofdvraag opgesteld: "In hoeverre resulteren de huidige investeringen in fokkerij op een melkveebedrijf tot betere technische en/of economische resultaten?"

Bijbehorende deelvragen ter ondersteuning voor het beantwoorden voor de hoofdvraag zijn:

1. Welk verband is er zichtbaar tussen de fok- en controlekosten en de gezondheidskosten?
2. Welk verband is er zichtbaar tussen de fok- en controlekosten en de voerkosten?
3. Welk verband is er zichtbaar tussen de fok- en controlekosten en de leeftijd/levensduur van de koeien?
4. Welk verband is er zichtbaar tussen de fok- en controlekosten en de productiekenmerken?
5. Welk verband is er zichtbaar tussen de fok- en controlekosten en het saldo melkveehouderij?

Aan de hand van de literatuur kan gesteld worden dat bij bedrijven die veel investeren in fokkerij dat terugverdiend wordt door betere resultaten en een hoger saldo. Het doel van het onderzoek is om te kijken of dat daadwerkelijk zo is, omdat anders bij bedrijven wellicht onnodig veel geïnvesteerd wordt in fokkerij, zonder dat het zich terugbetaald. Melkveehouders hebben te maken met hoge kosten en als er op een manier kosten bespaard kunnen worden, komt dat het bedrijf ten goede.

Het rapport bevat een materiaal en methode in hoofdstuk 2 gevolgd door de resultaten van het onderzoek in hoofdstuk 3. De resultaten zijn per deelvraag weergegeven. Vervolgens wordt in de discussie ingegaan op het verloop van het onderzoek. In de daarop volgende conclusie worden de deelvragen en de hoofdvraag beantwoord en worden aanbevelingen voor de praktijk en het vervolgonderzoek gedaan. Tot slot staan de bronnen vermeld en zijn de bijlagen toegevoegd als naslagwerk.

2. Materiaal & Methode

Het hoofdstuk materiaal en methode geeft weer hoe het onderzoek uitgevoerd is en wat nodig is geweest om de deelvragen en vervolgens de hoofdvraag van het onderzoek te beantwoorden.

2.1 Onderzoek

Het onderzoek naar verbanden tussen fok- en controlekosten en verschillende andere kosten of kenmerken van een bedrijf zijn uitgevoerd met gegevens van melkveehouders die klant zijn bij Flynth, cluster Zuiderzee (kantoren Dronten, Emmeloord en Urk). Alleen gangbare melkveehouders zijn in het onderzoek meegenomen.

2.2 Onderzoeksopzet

Om de hoofd- en deelvragen te beantwoorden is er een vergelijkend onderzoek gedaan. De melkveehouders zijn evenredig ingedeeld in vier groepen (A t/m D) aan de hand van de fok- en controlekosten per 100 kg melk. Groep A heeft de laagste kosten en groep D de hoogste kosten voor fokkerij en controle, groepen B en C zitten daartussenin.

Voor beantwoording van de deelvragen zijn verschillende soorten kosten of kenmerken, de variabelen, vergeleken tussen de verschillende groepen. Uit de literatuur blijkt dat veel investeren in fokkerij de resultaten kunnen verbeteren, met deze onderzoeksopzet is dat voor verschillende aspecten onderzocht. Het onderzoek is een kwantitatief onderzoek. Alle verzamelde gegevens zijn kosten of kengetallen die in de jaarrekeningen van de melkveebedrijven terug te vinden zijn.

2.3 Materiaal

Voor het onderzoek zijn gegevens van melkveehouders gebruikt met betrekking tot kosten en bepaalde kengetallen. De gegevens zijn afkomstig uit jaarrekeningen van melkveehouders die klant zijn bij Flynth cluster Zuiderzee uit postcodegebied 82xx en 83xx. De gegevens zijn verzameld van 2015 t/m 2020, dus over een periode van 6 jaar. Van de periode na 2020 zijn nog niet alle jaarrekeningen definitief en zijn daarom niet gebruikt. De gegevens zijn afkomstig uit de jaarrekeningen en daarmee betrouwbaar en realistisch genoeg voor dit onderzoek. De gegevens zijn door een accountant gecontroleerd.

De gegevens uit de jaarrekeningen die gebruikt zijn voor het algemene deel van het onderzoek zijn:

- Fok- en controlekosten per 100 kg melk
- Kilogrammen melk per koe
- Vetpercentage van de melk
- Eiwitpercentage van de melk
- Aantal stuks melk- en kalfkoeien
- Aantal stuks jongvee per 10 melkkoeien
- Oppervlakte voedergewassen in ha

Per deelvraag zijn daarnaast de volgende gegevens gebruikt:

- | | |
|-------------|--|
| Deelvraag 1 | • Gezondheidskosten per 100 kg melk |
| Deelvraag 2 | • Voerkosten per 100 kg melk |
| Deelvraag 3 | • Gemiddelde leeftijd veestapel in jaren |
| | • Uitstootpercentage koeien |
| | • Insteekpercentage koeien |
| | • Tussenkalftijd in dagen |
| Deelvraag 4 | • Kilogrammen melk per koe |
| | • Vetpercentage van de melk |
| | • Eiwitpercentage van de melk |
| Deelvraag 5 | • Saldo melkveehouderij per 100 kg melk |

De kosten zijn allemaal per 100 kg melk weergegeven om een goede vergelijking tussen bedrijven te maken.

Het programma JASP is gebruikt om de gegevens met elkaar te vergelijken en om te bepalen of er sprake is van significante verschillen tussen bepaalde variabelen.

2.4 Methode

De nodige gegevens voor het onderzoek zijn uit de database van Flynth gehaald en vervolgens verwerkt in Excel en JASP. Allereerst zijn de gegevens in Excel per bedrijf weergegeven van de verschillende jaren waarvan die beschikbaar zijn. Voor een aantal bedrijven is dat van de volledige zes jaar, van andere bedrijven is dat voor een deel van die periode. Gedurende het onderzoek is gewerkt met de gemiddeldes van de bedrijven gedurende het aantal jaar dat de gegevens beschikbaar zijn. Aan de hand van de gemiddelde fok- en controlekosten van de bedrijven is een verdeling gemaakt voor de vier groepen (A t/m D). Eén bedrijf is daarbij buiten beschouwing gelaten vanwege sterk afwijkende resultaten. Groep A, C en D bevatten 11 bedrijven en groep B bevat 12 bedrijven. Gedurende het onderzoek zijn de groepen hetzelfde gebleven. Om een algemeen beeld te vormen van de bedrijven zijn eerst een aantal algemene bedrijfsgegevens weergegeven (kilogrammen melk per koe, vetpercentage van de melk, eiwitpercentage van de melk, aantal stuks melk- en kalfkoeien, aantal stuks jongvee per 10 melkkoeien en oppervlakte voedergrassen in ha). In het onderzoek zijn de eventuele kosten voor embryotransplantatie niet meegenomen, omdat die het beeld kunnen vertekenen. De reden waarom bedrijven embryotransplantaties uitvoeren kunnen erg verschillen en zijn voor dit onderzoek niet van toepassing. De fok- en controlekosten van de bedrijven zijn vergeleken door middel van een anova-analyse in JASP voor zowel alle bedrijven als per groep. Na de algemene analyse van de fok- en controlekosten zijn per deelvraag onderstaande analyses uitgevoerd.

1. Welk verband is er zichtbaar tussen de fok- en controlekosten en de gezondheidskosten?

Voor het beantwoorden van deze deelvraag zijn de fok- en controlekosten vergeleken met de kosten voor gezondheid. Aan de hand van de indeling in de vier groepen is gekeken of er daadwerkelijk (significante) verschillen bestaan tussen de gezondheidskosten van bedrijven met hoge of lage kosten voor fokkerij en of er een verband zichtbaar is tussen gezondheidskosten en fok- en controlekosten.

Om de beschikbare gegevens op de juiste manier in beeld te krijgen is beschrijvende statistiek toegepast. Van alle gegevens is per groep een gemiddelde, een spreiding en een standaarddeviatie berekend om vervolgens door middel van de anova-analyse te bepalen of er significante verschillen tussen de groepen bestaan. Om een verband aan te kunnen tonen tussen de verschillende variabelen is de lineaire regressie gebruikt. Tot slot is de correlation test gebruikt om de correlatie van het verband te bepalen.

2. Welk verband is er zichtbaar tussen de fok- en controlekosten en de voerkosten?

Voor het beantwoorden van deze deelvraag zijn de fok- en controlekosten vergeleken met de voerkosten, opgesplitst in krachtvoerkosten en totale voerkosten. Aan de hand van de indeling in de vier groepen is gekeken of er daadwerkelijk (significante) verschillen bestaan tussen de voerkosten van bedrijven met hoge of lage kosten voor fokkerij en of er een verband zichtbaar is tussen voerkosten en fok- en controlekosten.

Om de beschikbare gegevens op de juiste manier in beeld te krijgen is beschrijvende statistiek toegepast. Van alle gegevens is per groep een gemiddelde, een spreiding en een standaarddeviatie berekend om vervolgens door middel van de anova-analyse te bepalen of er significante verschillen tussen de groepen bestaan. Om een verband aan te kunnen tonen tussen de verschillende variabelen is de lineaire regressie gebruikt. Tot slot is de correlation test gebruikt om de correlatie van het verband te bepalen.

3. Welk verband is er zichtbaar tussen de fok- en controlekosten en de leeftijd/levensduur van de koeien?

Voor het beantwoorden van deze deelvraag zijn de fok- en controlekosten vergeleken met kenmerken behorende bij de leeftijd/levensduur van de koeien. Hiervoor zijn de gemiddelde leeftijd van de veestapel, het uitstootpercentage, het insteekpercentage en de tussenkalftijd gebruikt. Aan de hand van de indeling in de vier groepen is gekeken of er daadwerkelijk (significante) verschillen bestaan tussen de leeftijd/levensduurkenmerken van bedrijven met hoge of lage kosten voor fokkerij en of er een verband zichtbaar is tussen leeftijd/levensduurkenmerken en fok- en controlekosten.

Om de beschikbare gegevens op de juiste manier in beeld te krijgen is beschrijvende statistiek toegepast. Van alle gegevens is per groep een gemiddelde, een spreiding en een standaarddeviatie berekend om vervolgens door middel van de anova-analyse te bepalen of er significante verschillen tussen de groepen bestaan. Om een verband aan te kunnen tonen tussen de verschillende variabelen is de lineaire regressie gebruikt. Tot slot is de correlation test gebruikt om de correlatie van het verband te bepalen.

4. Welk verband is er zichtbaar tussen de fok- en controlekosten en de productiekenmerken? Voor het beantwoorden van deze deelvraag zijn de fok- en controlekosten vergeleken met de productiekenmerken kilogrammen melk per koe, vetpercentage melk en eiwitpercentage melk. Aan de hand van de indeling in de vier groepen is gekeken of er daadwerkelijk (significante) verschillen bestaan tussen de productiekenmerken van bedrijven met hoge of lage kosten voor fokkerij en of er een verband zichtbaar is tussen de productiekenmerken en fok- en controlekosten.

Om de beschikbare gegevens op de juiste manier in beeld te krijgen is beschrijvende statistiek toegepast. Van alle gegevens is per groep een gemiddelde, een spreiding en een standaarddeviatie berekend om vervolgens door middel van de anova-analyse te bepalen of er significante verschillen tussen de groepen bestaan. Om een verband aan te kunnen tonen tussen de verschillende variabelen is de lineaire regressie gebruikt. Tot slot is de correlation test gebruikt om de correlatie van het verband te bepalen.

5. Welk verband is er zichtbaar tussen de fok- en controlekosten en het saldo melkveehouderij? Voor het beantwoorden van deze deelvraag zijn de fok- en controlekosten vergeleken met het saldo melkveehouderij. Aan de hand van de indeling in de vier groepen is gekeken of er daadwerkelijk (significante) verschillen bestaan tussen het saldo melkveehouderij van bedrijven met hoge of lage kosten voor fokkerij en of er een verband zichtbaar is tussen het saldo melkveehouderij en fok- en controlekosten.

Om de beschikbare gegevens op de juiste manier in beeld te krijgen is beschrijvende statistiek toegepast. Van alle gegevens is per groep een gemiddelde, een spreiding en een standaarddeviatie berekend om vervolgens door middel van de anova-analyse te bepalen of er significante verschillen tussen de groepen bestaan. Om een verband aan te kunnen tonen tussen de verschillende variabelen is de lineaire regressie gebruikt. Tot slot is de correlation test gebruikt om de correlatie van het verband te bepalen.

Nadat de resultaten van de deelvragen bekend zijn geworden en daarmee voor iedere deelvraag een conclusie is gevormd, is uiteindelijk de hoofdvraag beantwoord.

3. Resultaten

In dit hoofdstuk staan de resultaten van het onderzoek weergegeven. Aan de hand van de beschikbare gegevens uit de jaarrekeningen van melkveebedrijven over de periode van 2015 t/m 2020 (zie bijlage 1) is per bedrijf een gemiddelde gemaakt van de jaren waarvan de gegevens beschikbaar waren (zie bijlage 2). Voor één bedrijf, aangeduid als nummer 34, waren de uitkomsten sterk afwijkend en dat bedrijf is daarom buiten het onderzoek gehouden. Voor het onderzoek bleven 45 bedrijven over waarvan de gegevens geanalyseerd zijn. Met behulp van het programma JASP zijn analyses gedaan die nodig zijn voor beantwoording van de deelvragen. Allereerst zal er een algemeen beeld van de bedrijven gegeven worden, zowel per groep als van het totaal. Vervolgens staan de resultaten per deelvraag weergegeven.

3.1 Algemeen

Voor het onderzoek zijn de gegevens van 45 melkveebedrijven gebruikt. Om een algemeen beeld te vormen van de deelnemende bedrijven staan in tabel 3 de gemiddeldes van een aantal bedrijfsgegevens weergegeven. Voor het onderzoek zijn de bedrijven ingedeeld in de groepen A t/m D. In tabel 3 staan daarom tevens de gemiddeldes per groep weergegeven (zie bijlage 2 en 3).

Tabel 3

Gemiddeldes algemene bedrijfsgegevens

Bedrijfsgegevens	Gemiddelde waarde	Groep A	Groep B	Groep C	Groep D
Aantal stuks melk- en kalfkoeien	113	107	113	121	110
Aantal stuks jongvee per 10 melkkoeien	6,31	5,76	6,47	6,27	6,76
Kilogrammen melk per koe	8.676	8.017	9.056	8.724	8.872
Vetpercentage melk	4,41%	4,47%	4,38%	4,37%	4,43%
Eiwitpercentage melk	3,56%	3,61%	3,53%	3,54%	3,58%
Oppervlakte voedergewassen in ha	56,53	57,23	56,04	62,73	106,55

De groepen A t/m D zijn evenredig gevormd aan de hand van de fok- en controlekosten per 100 kg melk. In de analyses afkomstig uit JASP en in de Excel-bestanden in de bijlagen staan deze weergegeven als ki- fokkerij en melkcontrolekosten. Hierbij heeft groep A de laagste fok- en controlekosten en groep D de hoogste. De gegevens over de indeling staan in tabel 4 weergegeven.

Tabel 4

Gegevens over de indeling in groepen aan de hand van de fok- en controlekosten per 100 kg melk

Groep	A	B	C	D
Aantal bedrijven	11	12	11	11
Gemiddelde fok- en controlekosten	0,545	0,791	1,006	1,332
Standaarddeviatie	0,119	0,047	0,056	0,163
Minimale waarde	0,32	0,70	0,88	1,12
Maximale waarde	0,67	0,85	1,08	1,65

Om te bepalen of er een significant verschil tussen de groepen bestaat, is de anova-analyse in JASP uitgevoerd (zie bijlage 3). Tabel 5 en 6 geven de uitkomsten weer van de anova-analyse.

Tabel 5

ANOVA fok- en controlekosten

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Groep	3.690	3	1.230	109.069	< .001
Residuals	0.462	41	0.011		

Tabel 6*Post Hoc Comparisons - Groep*

	Mean Difference	SE	t	p _{tukey}
A B	-0.245	0.044	-5.535	< .001
C	-0.461	0.045	-10.179	< .001
D	-0.786	0.045	-17.366	< .001
B C	-0.216	0.044	-4.862	< .001
D	-0.541	0.044	-12.204	< .001
C D	-0.325	0.045	-7.187	< .001

Tabel 5 laat zien dat de p -waarde voor de anova-analyse van de fok- en controlekosten <.001 is. De verschillen in fok- en controlekosten zijn significant. In tabel 6 staan de p -waarden voor de verschillen tussen groepen weergegeven voor de fok- en controlekosten. Tussen alle groepen zijn deze <.001. Tussen alle groepen bestaat een significant verschil in fok- en controlekosten $F(3.41) = 109.069$; $p < .001$

3.2 Fok- en controlekosten tegenover gezondheidskosten

Voor beantwoording van de eerste deelvraag: "Welk verband is er zichtbaar tussen de fok- en controlekosten en de gezondheidskosten?" is eerst gekeken door middel van de anova-analyse of er een significant verschil bestaat in de gezondheidskosten tussen de groepen. Voor de fok- en controlekosten is dat in paragraaf 3.1 al weergegeven. De gezondheidskosten zijn bij deze deelvraag de enige andere variabele. Alle resultaten in deze paragraaf zijn afkomstig van de gegevens uit bijlage 2 en 4. In tabel 7 staan de gemiddelde gezondheidskosten per 100 kg melk per groep weergegeven.

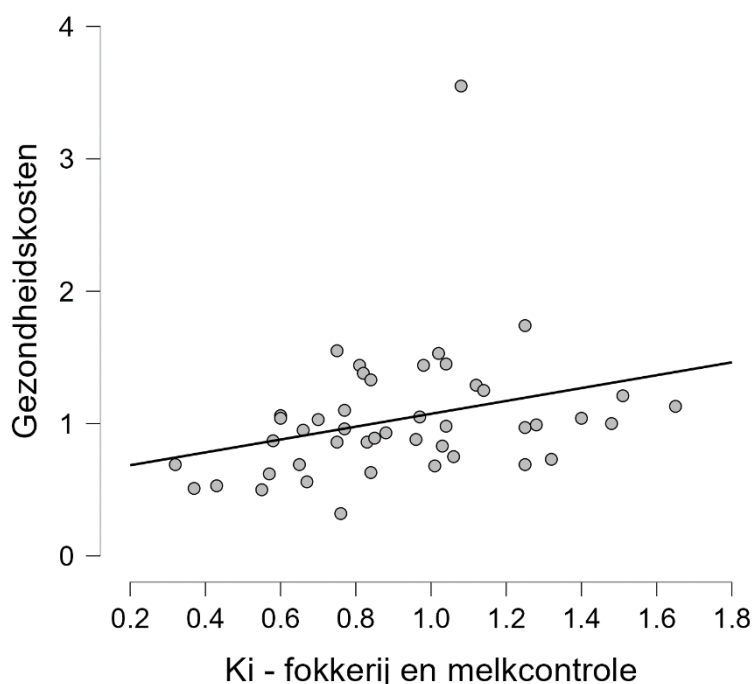
Tabel 7*Gemiddelde gezondheidskosten per 100 kg melk*

Groep	Waarde
A	0,729
B	1,029
C	1,279
D	1,095
Alle bedrijven	1,032

Uit de anova-analyse blijkt dat de p -waarde voor de gezondheidskosten uit komt op .069. Vervolgens is door middel van de post hoc test gekeken naar de p -waarden tussen de verschillende groepen. De p -waarde voor groep A tegenover groep C is het laagst, namelijk .045. Vervolgens komt groep A tegenover groep D met een p -waarde van .285. De overige waarden tussen de groepen zijn allemaal hoger dan dat, met als hoogste waarde .987 voor groep B tegenover groep D.

Om aan te tonen of er sprake is van een verband tussen de fok- en controlekosten en de gezondheidskosten is de lineaire regressieanalyse uitgevoerd tussen beide variabelen. Uit deze analyse komt een p -waarde van 0.046.

In de grafiek in figuur 4 staan de variabelen weergegeven met op de x-as de fok- en controlekosten en op de y-as de gezondheidskosten. De lijn geeft het verband weer tussen beide variabelen. Deze grafiek is ontstaan door de correlation test toe te passen in JASP.

Figuur 4*Fok- en controlekosten tegenover gezondheidskosten*

Tussen de fok- en controlekosten en de gezondheidskosten bestaat een significant verband, maar er is nauwelijks correlatie tussen beide variabelen ($F(3.41) = 2.553$; $r = .299$; $p = .046$).

3.3 Fok- en controlekosten tegenover voerkosten

Voor beantwoording van de tweede deelvraag: "Welk verband is er zichtbaar tussen de fok- en controlekosten en de voerkosten?" is eerst gekeken door middel van de anova-analyse of er een significant verschil bestaat in de voerkosten tussen de groepen. Voor de fok- en controlekosten is dat in paragraaf 3.1 al weergegeven. De voerkosten zijn bij deze deelvraag opgesplitst in de variabelen krachtvoerkosten en totale voerkosten. Alle resultaten in deze paragraaf zijn afkomstig van de gegevens uit bijlage 2 en 5. In tabel 8 staan de gemiddelde voerkosten per 100 kg melk per groep weergegeven.

Tabel 8*Gemiddelde voerkosten per 100 kg melk*

Groep	Krachtvoerkosten	Totale voerkosten
A	7,845	9,259
B	8,273	10,627
C	7,730	10,434
D	9,395	11,867
Alle bedrijven	8,309	10,547

Uit de anova-analyse van de krachtvoerkosten blijkt dat de p -waarde uitkomt op .028. Vervolgens is door middel van de post hoc test gekeken naar de p -waarden tussen de verschillende groepen. De p -waarde voor groep C tegenover groep D is het laagst, namelijk .034. Vervolgens komt groep A tegenover groep D met een p -waarde van .055. De overige waarden tussen de groepen zijn allemaal hoger dan dat, met als hoogste waarde .997 voor groep A tegenover groep C.

Om aan te tonen of er sprake is van een verband tussen de fok- en controlekosten en de krachtvoerkosten is de lineaire regressieanalyse uitgevoerd tussen beide variabelen. Uit deze analyse komt een p -waarde van .004.

Uit de anova-analyse van de totale voerkosten blijkt dat de p -waarde uitkomt op .098. Vervolgens is door middel van de post hoc test gekeken naar de p -waarden tussen de verschillende groepen. De p -

waarde voor groep A tegenover groep D is het laagst, namelijk .062. De overige waarden tussen de groepen zijn allemaal hoger dan dat, met als hoogste waarde .997 voor groep B tegenover groep C.

Om aan te tonen of er sprake is van een verband tussen de fok- en controlekosten en de totale voerkosten is de lineaire regressieanalyse uitgevoerd tussen beide variabelen. Uit deze analyse komt een p -waarde van .005.

In tabel 9 staan de uitkomsten van de correlation test tussen de drie variabelen die bij deze deelvraag van toepassing zijn. Naast de p -waarden die hierboven genoemd staan van de lineaire regressieanalyses, staat hier ook de p -waarde voor het verband tussen de krachtvoerkosten en de totale voerkosten in vermeld. De p -waarde voor dat verband is $<.001$.

Tabel 9

Correlation test

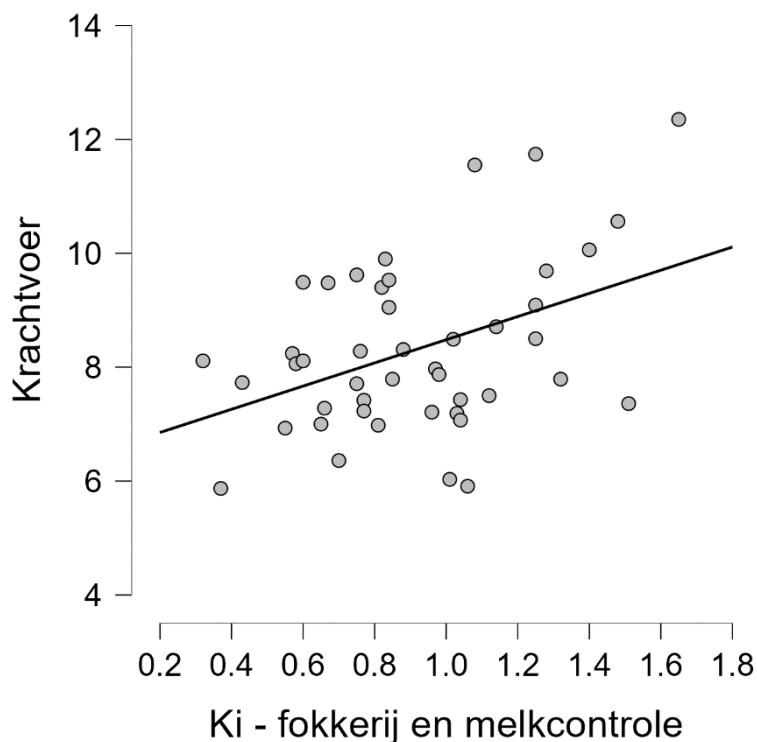
		Pearson's r		p
Ki - fokkerij en melkcontrole	- Krachtvoer	0.421	**	0.004
Ki - fokkerij en melkcontrole	- Totaal voerkosten	0.411	**	0.005
Krachtvoer	- Totaal voerkosten	0.750	***	$<.001$

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

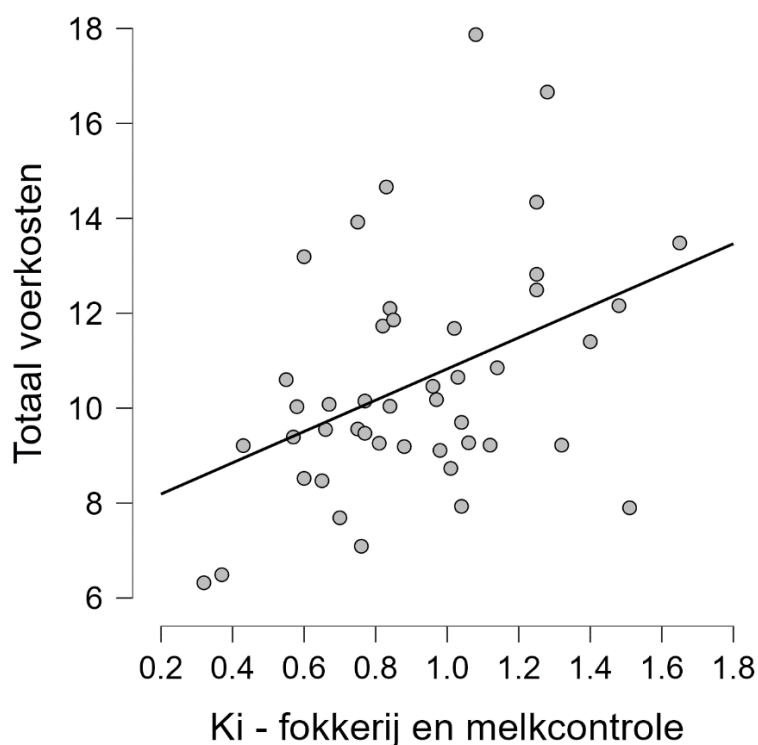
In de grafieken in figuur 5 en 6 staan de variabelen weergegeven met op de x-as de fok- en controlekosten en op de y-as de krachtvoerkosten/totale voerkosten. De lijn geeft het verband weer tussen beide variabelen. Deze grafieken zijn ontstaan door de correlation test toe te passen in JASP.

Figuur 5

Fok- en controlekosten tegenover krachtvoerkosten



Tussen de fok- en controlekosten en de krachtvoerkosten bestaat een significant verband met een zwakke correlatie tussen beide variabelen ($F(3.41) = 3.347$; $r = .421$; $p = .004$).

Figuur 6*Fok- en controlekosten tegenover totale voerkosten*

Tussen de fok- en controlekosten en de totale voerkosten bestaat een significant verband met een zwakke correlatie tussen beide variabelen ($F(3.41) = 2.241$; $r = .411$; $p = .005$).

3.4 Fok- en controlekosten tegenover leeftijd/levensduurkenmerken

Voor beantwoording van de derde deelvraag: “Welk verband is er zichtbaar tussen de fok- en controlekosten en de leeftijd/levensduur van de koeien?” is eerst gekeken door middel van de anova-analyse of er een significant verschil bestaat voor bijbehorende kenmerken tussen de groepen. Voor de fok- en controlekosten is dat in paragraaf 3.1 al weergegeven. De kenmerken die voor deze deelvraag van toepassing zijn, zijn de gemiddelde leeftijd van de melkkoeien in jaren, het uitstootpercentage, het insteekpercentage en de tussenkalftijd in dagen. Alle resultaten in deze paragraaf zijn afkomstig van de gegevens uit bijlage 2 en 6. In tabel 10 staan de gemiddelde waarden voor deze variabelen weergegeven

Tabel 10*Gemiddelde waarden leeftijd/levensduurkenmerken*

Groep	Gemiddelde leeftijd	Uitstootpercentage	Insteekpercentage	Tussenkalftijd
A	4,37	46,27	30,08	443
B	4,09	32,44	32,06	424
C	4,16	26,42	27,39	405
D	4,11	25,80	27,86	402
Alle bedrijven	4,19	33,60	29,57	421

Uit de anova-analyse van de gemiddelde leeftijd blijkt dat de p -waarde uitkomt op .287. Vervolgens is door middel van de post hoc test gekeken naar de p -waarden tussen de verschillende groepen. De p -waarde voor groep A tegenover groep B is het laagst, namelijk .295. De overige waarden tussen de groepen zijn allemaal hoger dan dat, met als hoogste waarde 1.000 voor groep B tegenover groep D.

Om aan te tonen of er sprake is van een verband tussen de fok- en controlekosten en de gemiddelde leeftijd is de lineaire regressieanalyse uitgevoerd tussen beide variabelen. Uit deze analyse komt een p -waarde van .140.

Uit de anova-analyse van het uitstootpercentage blijkt dat de p -waarde uitkomt op .207. Vervolgens is door middel van de post hoc test gekeken naar de p -waarden tussen de verschillende groepen. De p -waarde voor groep A tegenover groep C is het laagst, namelijk .267. De overige waarden tussen de groepen zijn allemaal hoger dan dat, met als hoogste waarde 1.000 voor groep C tegenover groep D.

Om aan te tonen of er sprake is van een verband tussen de fok- en controlekosten en het uitstootpercentage is de lineaire regressieanalyse uitgevoerd tussen beide variabelen. Uit deze analyse komt een p -waarde van .127.

Uit de anova-analyse van het insteekpercentage blijkt dat de p -waarde uitkomt op .444. Vervolgens is door middel van de post hoc test gekeken naar de p -waarden tussen de verschillende groepen. De p -waarde voor groep B tegenover groep C is het laagst, namelijk .466. De overige waarden tussen de groepen zijn allemaal hoger dan dat, met als hoogste waarde .999 voor groep C tegenover groep D.

Om aan te tonen of er sprake is van een verband tussen de fok- en controlekosten en het uitstootpercentage is de lineaire regressieanalyse uitgevoerd tussen beide variabelen. Uit deze analyse komt een p -waarde van .457.

Uit de anova-analyse van de tussenkalf tijd blijkt dat de p -waarde uitkomt op .072. Vervolgens is door middel van de post hoc test gekeken naar de p -waarden tussen de verschillende groepen. De p -waarde voor groep A tegenover groep D is het laagst, namelijk .100. De overige waarden tussen de groepen zijn allemaal hoger dan dat, met als hoogste waarde .997 voor groep C tegenover groep D.

Om aan te tonen of er sprake is van een verband tussen de fok- en controlekosten en de tussenkalf tijd is de lineaire regressieanalyse uitgevoerd tussen beide variabelen. Uit deze analyse komt een p -waarde van .009.

In tabel 11 staan de uitkomsten van de correlation test tussen de vijf variabelen die bij deze deelvraag van toepassing zijn. Naast de p -waarden die hierboven genoemd staan van de lineaire regressieanalyses, staan hier ook de p -waarden voor de verbanden tussen de verschillende leeftijd/levensduur variabelen vermeld.

Tabel 11
Correlation test

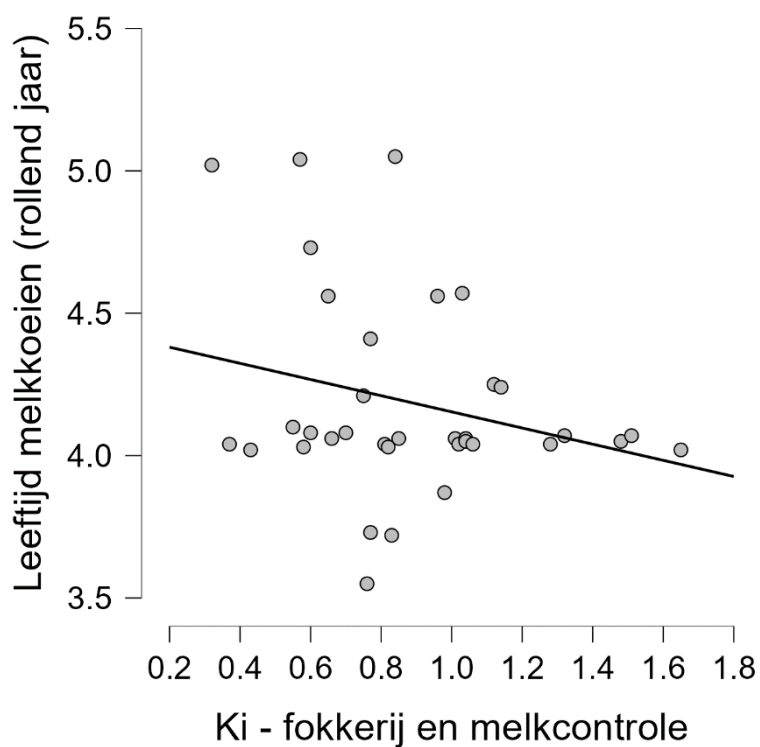
		Pearson's r	p
Ki - fokkerij en melkcontrole	- Leeftijd melkkoeien (rollend jaar)	-0.255	0.140
Ki - fokkerij en melkcontrole	- % Uitstoot melkkoeien	-0.263	0.127
Ki - fokkerij en melkcontrole	- % Insteek melkkoeien	-0.130	0.457
Ki - fokkerij en melkcontrole	- Gemiddelde tussenkalf tijd	-0.434	** 0.009
Leeftijd melkkoeien (rollend jaar)	- % Uitstoot melkkoeien	0.383	* 0.023
Leeftijd melkkoeien (rollend jaar)	- % Insteek melkkoeien	-0.513	** 0.002
Leeftijd melkkoeien (rollend jaar)	- Gemiddelde tussenkalf tijd	0.604	*** < .001
% Uitstoot melkkoeien	- % Insteek melkkoeien	-0.347	* 0.041
% Uitstoot melkkoeien	- Gemiddelde tussenkalf tijd	0.525	** 0.001
% Insteek melkkoeien	- Gemiddelde tussenkalf tijd	-0.160	0.358

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

In de grafieken in figuur 7, 8, 9 en 10 staan de variabelen weergegeven met op de x-as de fok- en controlekosten en op de y-as de leeftijd/levensduurkenmerken. De lijn geeft het verband weer tussen beide variabelen. Deze grafieken zijn ontstaan door de correlation test toe te passen in JASP.

Figuur 7

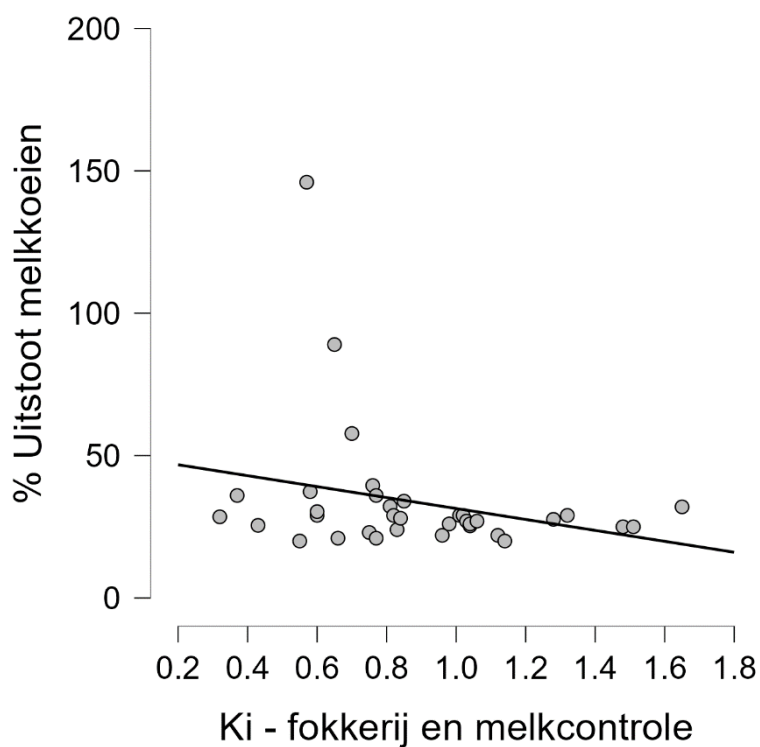
Fok- en controlekosten tegenover leeftijd melkkoeien



Tussen de fok- en controlekosten en de gemiddelde leeftijd van de melkkoeien bestaat een niet-significant verband met nauwelijks correlatie tussen beide variabelen ($F(3.31) = 1.314$; $r = -.255$; $p = .140$).

Figuur 8

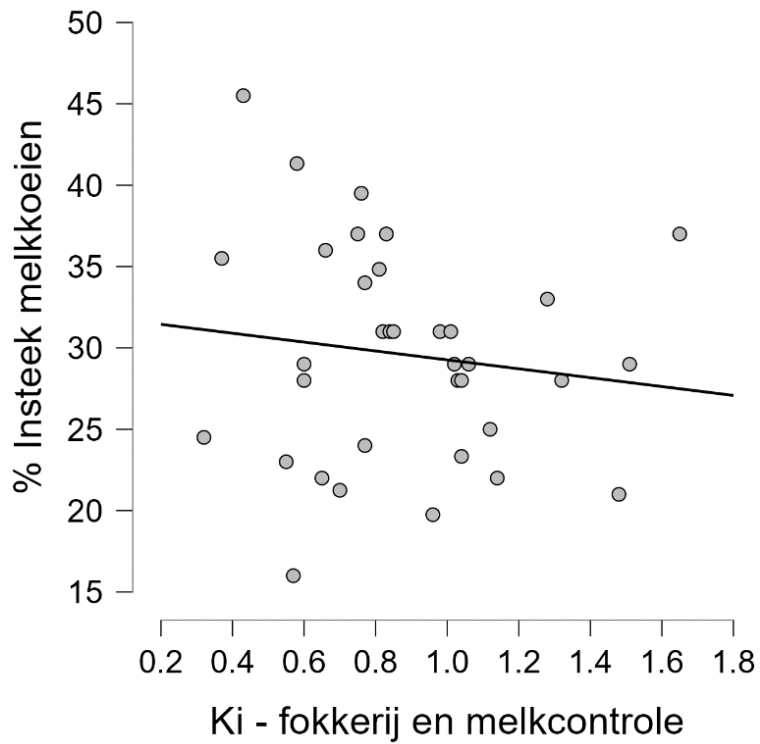
Fok- en controlekosten tegenover uitstootpercentage



Tussen de fok- en controlekosten en het uitstootpercentage van melkkoeien bestaat een niet-significant verband met nauwelijks correlatie tussen beide variabelen ($F(3.31) = 1.611$; $r = -.263$; $p = .127$).

Figuur 9

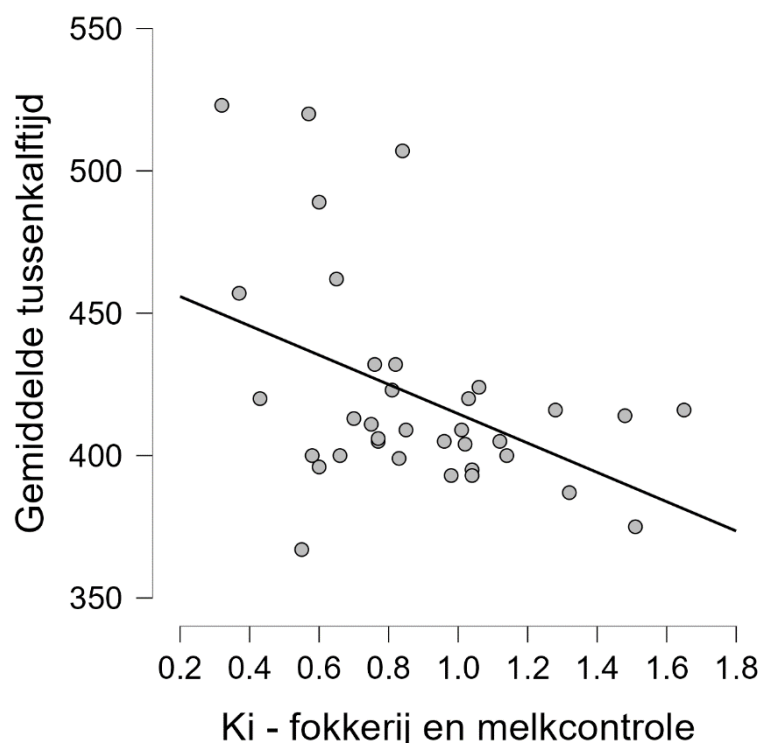
Fok- en controlekosten tegenover insteekpercentage



Tussen de fok- en controlekosten en het insteekpercentage van melkkoeien bestaat een niet-significant verband met nauwelijks correlatie tussen beide variabelen ($F(3.31) = .918$; $r = -.130$; $p = .457$).

Figuur 10

Fok- en controlekosten tegenover tussenkalf tijd



Tussen de fok- en controlekosten en de gemiddelde tussenkalf tijd van melkkoeien bestaat een significant verband met een zwakke correlatie tussen beide variabelen ($F(3.31) = 2.575$; $r = -.434$; $p = .009$).

3.5 Fok- en controlekosten tegenover productiekenmerken

Voor beantwoording van de vierde deelvraag: "Welk verband is er zichtbaar tussen de fok- en controlekosten en de productiekenmerken?" is eerst gekeken door middel van de anova-analyse of er een significant verschil bestaat in de productiekenmerken tussen de groepen. Voor de fok- en controlekosten is dat in paragraaf 3.1 al weergegeven. De productiekenmerken zijn bij deze deelvraag opgesplitst in de variabelen kilogrammen melk per koe, vetpercentage melk en eiwitpercentage melk. Alle resultaten in deze paragraaf zijn afkomstig van de gegevens uit bijlage 2 en 7. In tabel 12 staan de gemiddelde waarden van de productiekenmerken per groep weergegeven.

Tabel 12

Gemiddelde waarden productiekenmerken

Groep	Kilogrammen melk per koe	Vetpercentage melk	Eiwitpercentage melk
A	8.017	4,47	3,61
B	9.056	4,38	3,53
C	8.724	4,37	3,54
D	8.872	4,43	3,58
Alle bedrijven	8.676	4,41	3,56

Uit de anova-analyse van de kilogrammen melk per koe blijkt dat de p -waarde uitkomt op .175. Vervolgens is door middel van de post hoc test gekeken naar de p -waarden tussen de verschillende groepen. De p -waarde voor groep A tegenover groep B is het laagst, namelijk .154. De overige waarden tussen de groepen zijn allemaal hoger dan dat, met als hoogste waarde .990 voor groep C tegenover groep D.

Om aan te tonen of er sprake is van een verband tussen de fok- en controlekosten en de kilogrammen melk per koe is de lineaire regressieanalyse uitgevoerd tussen beide variabelen. Uit deze analyse komt een p -waarde van .141.

Uit de anova-analyse van het vetpercentage in de melk blijkt dat de p -waarde uitkomt op .590. Vervolgens is door middel van de post hoc test gekeken naar de p -waarden tussen de verschillende groepen. De p -waarde voor groep A tegenover groep C is het laagst, namelijk .625. De overige waarden tussen de groepen zijn allemaal hoger dan dat, met als hoogste waarde 1.000 voor groep B tegenover groep C.

Om aan te tonen of er sprake is van een verband tussen de fok- en controlekosten en het vetpercentage in de melk is de lineaire regressieanalyse uitgevoerd tussen beide variabelen. Uit deze analyse komt een p -waarde van .636.

Uit de anova-analyse van het eiwitpercentage in de melk blijkt dat de p -waarde uitkomt op .115. Vervolgens is door middel van de post hoc test gekeken naar de p -waarden tussen de verschillende groepen. De p -waarde voor groep A tegenover groep B is het laagst, namelijk .121. De overige waarden tussen de groepen zijn allemaal hoger dan dat, met als hoogste waarde .961 voor groep B tegenover groep C.

Om aan te tonen of er sprake is van een verband tussen de fok- en controlekosten en het eiwitpercentage in de melk is de lineaire regressieanalyse uitgevoerd tussen beide variabelen. Uit deze analyse komt een p -waarde van .853.

In tabel 13 staan de uitkomsten van de correlation test tussen de vier variabelen die bij deze deelvraag van toepassing zijn. Naast de p -waarden die hierboven genoemd staan van de lineaire regressieanalyses, staan hier ook de p -waarden voor de verbanden tussen de verschillende productiekenmerken vermeld. Tussen de kilogrammen melk per koe en het vet- en eiwitpercentage bestaat een significant negatief verband ($r = -.400$; $p = .006$ voor vet en $r = -.546$; $p < .001$ voor eiwit). Tussen het vetpercentage en het eiwitpercentage bestaat een significant positief verband ($r = .695$; $p < .001$).

Tabel 13
Correlation test

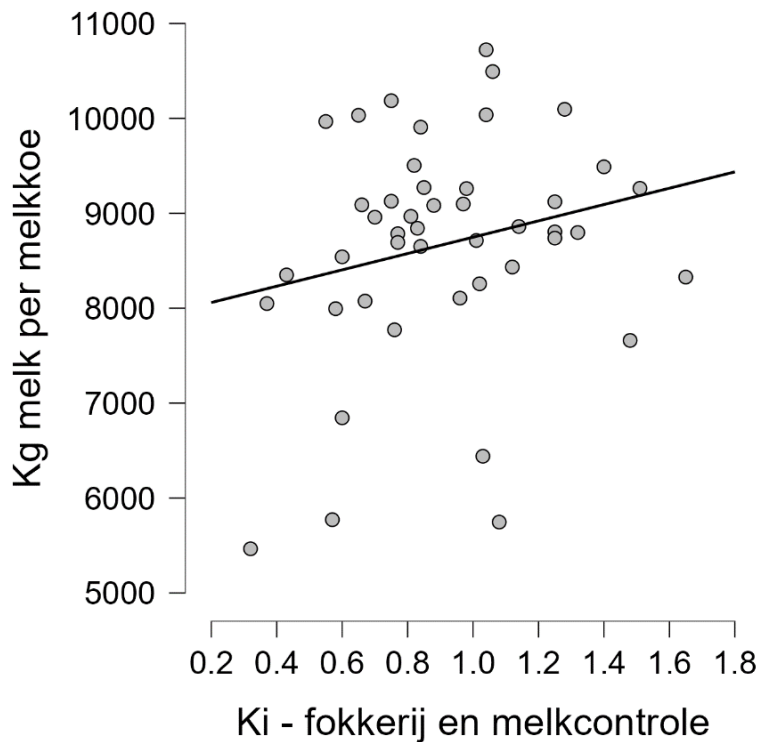
		Pearson's r	p
Ki - fokkerij en melkcontrole	- Kg melk per melkkoe	0.223	0.141
Ki - fokkerij en melkcontrole	- % Vet	-0.073	0.636
Ki - fokkerij en melkcontrole	- % Eiwit	0.028	0.853
Kg melk per melkkoe	- % Vet	-0.400	** 0.006
Kg melk per melkkoe	- % Eiwit	-0.546	*** < .001
% Vet	- % Eiwit	0.695	*** < .001

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

In de grafieken in figuur 11, 12 en 13 staan de variabelen weergegeven met op de x-as de fok- en controlekosten en op de y-as de productiekenmerken. De lijn geeft het verband weer tussen beide variabelen. Deze grafieken zijn ontstaan door de correlation test toe te passen in JASP.

Figuur 11

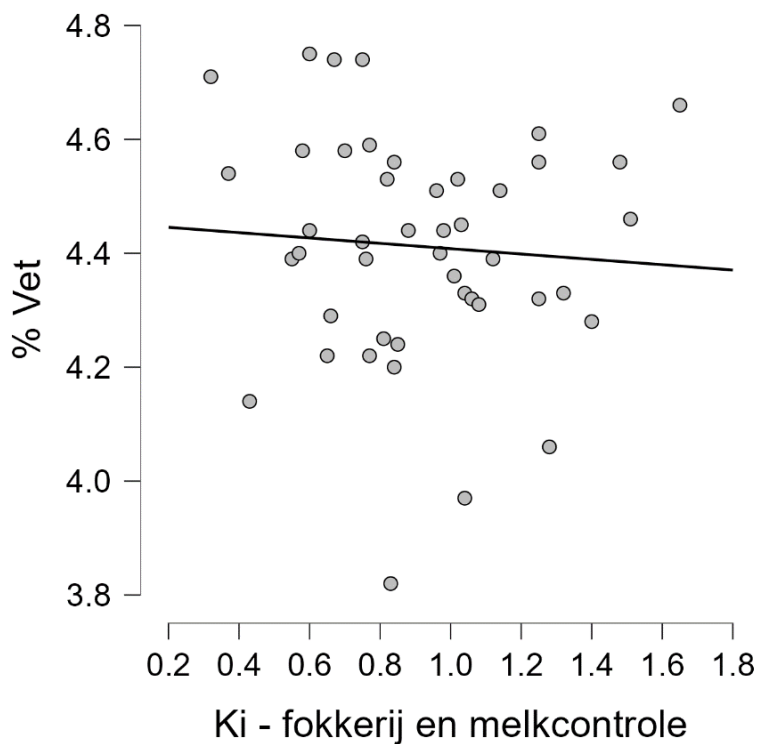
Fok- en controlekosten tegenover kilogrammen melk per koe



Tussen de fok- en controlekosten en de melkproductie in kilogrammen melk per koe bestaat een niet-significant verband met nauwelijks correlatie tussen beide variabelen ($F(3.41) = 1.735$; $r = .223$; $p = .141$).

Figuur 12

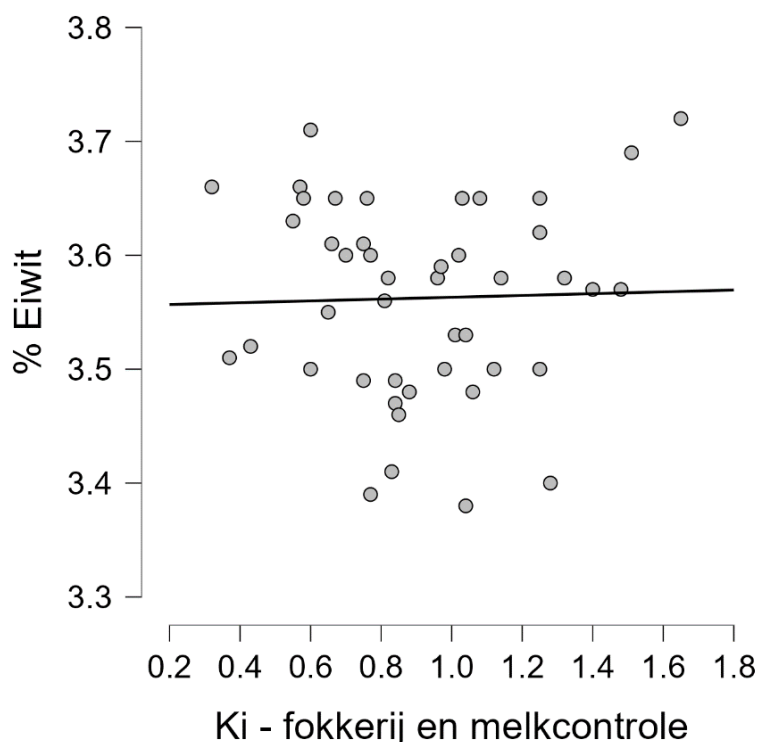
Fok- en controlekosten tegenover vetpercentage melk



Tussen de fok- en controlekosten en het vetpercentage van de melk bestaat een niet-significant verband met nauwelijks correlatie tussen beide variabelen ($F(3.41) = 0.645$; $r = -.073$; $p = .636$).

Figuur 13

Fok- en controlekosten tegenover eiwitpercentage melk



Tussen de fok- en controlekosten en het eiwitpercentage van de melk bestaat een niet-significant verband met nauwelijks correlatie tussen beide variabelen ($F(3.41) = 2.099$; $r = .028$; $p = .853$).

3.6 Fok- en controlekosten tegenover saldo melkveehouderij

Voor beantwoording van de vijfde deelvraag: "Welk verband is er zichtbaar tussen de fok- en controlekosten en het saldo melkveehouderij?" is eerst gekeken door middel van de anova-analyse of er een significant verschil bestaat in het saldo melkveehouderij tussen de groepen. Voor de fok- en controlekosten is dat in paragraaf 3.1 al weergegeven. Het saldo melkveehouderij is bij deze deelvraag de enige andere variabele. Alle resultaten in deze paragraaf zijn afkomstig van de gegevens uit bijlage 2 en 8. In tabel 14 staat het gemiddelde saldo melkveehouderij per 100 kg melk per groep weergegeven.

Tabel 14

Gemiddeld saldo melkveehouderij per 100 kg melk

Groep	Waarde
A	22,28
B	23,41
C	23,67
D	23,05
Alle bedrijven	23,11

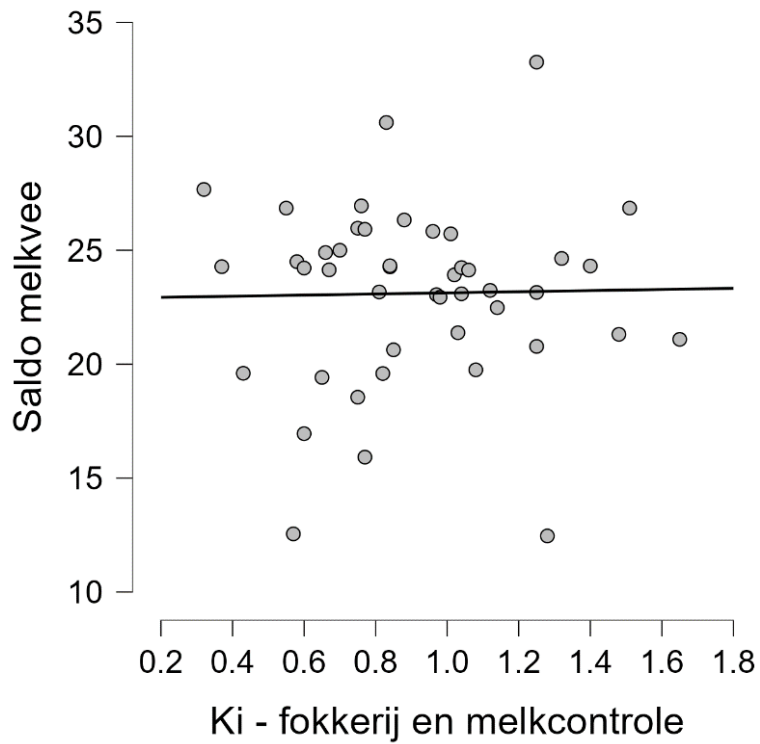
Uit de anova-analyse blijkt dat de p -waarde voor het saldo melkveehouderij uitkomt op .865. Vervolgens is door middel van de post hoc test gekeken naar de p -waarden tussen de verschillende groepen. De p -waarde voor groep A tegenover groep C is het laagst, namelijk .854. De overige waarden tussen de groepen zijn allemaal hoger dan dat, met als hoogste waarde .999 voor groep B tegenover groep C.

Om aan te tonen of er sprake is van een verband tussen de fok- en controlekosten en het saldo melkveehouderij is de lineaire regressieanalyse uitgevoerd tussen beide variabelen. Uit deze analyse komt een p -waarde van .900.

In de grafiek in figuur 14 staan de variabelen weergegeven met op de x-as de fok- en controlekosten en op de y-as het saldo melkveehouderij. De lijn geeft het verband weer tussen beide variabelen. Deze grafiek is ontstaan door de correlation test toe te passen in JASP.

Figuur 14

Fok- en controlekosten tegenover saldo melkveehouderij



Tussen de fok- en controlekosten en het saldo melkveehouderij bestaat een niet-significant verband met nauwelijks correlatie tussen beide variabelen ($F(3.41) = .244$; $r = .019$; $p = .900$).

4. Discussie

Het doel van het onderzoek dat in dit rapport beschreven staat is om te kijken of er op bedrijven die veel investeren in fokkerij ook daadwerkelijk betere resultaten en een hoger saldo behaald worden. Het is van belang dat investeringen zich terug kunnen verdienen en daar is in dit onderzoek naar gekeken. In het hoofdstuk resultaten is eerst een toelichting gegeven op de verschillende groepen die gemaakt zijn. Tussen de groepen bestaat een significant verschil in fok- en controlekosten. Vervolgens is per deelvraag gekeken naar eventuele verbanden. Per deelvraag zal hieronder worden gereflecteerd op het onderzoek.

1. Welk verband is er zichtbaar tussen de fok- en controlekosten en de gezondheidskosten?

Bij deze deelvraag is naar voren gekomen dat er een significant verband bestaat tussen de fok- en controlekosten en de gezondheidskosten. Het verband toont aan dat bij hogere fok- en controlekosten er ook hogere gezondheidskosten zijn. Er is echter nauwelijks correlatie. In de inleiding zijn een aantal kenmerken besproken waarin op gebied van fokkerij veel naar gekeken wordt door veehouders. Door in het fokdoel rekening te houden met deze kenmerken zouden die positief moeten ontwikkelen bij het melkvee en dat zou de kosten voor mastitisgevallen, klauwgezondheid en kalvervitaliteit moeten doen zakken. Uit de resultaten blijkt het tegenovergestelde van wat verwacht zou worden aan de hand van de literatuur in de inleiding.

2. Welk verband is er zichtbaar tussen de fok- en controlekosten en de voerkosten?

Bij deze deelvraag is naar voren gekomen dat er een significant verband bestaat tussen de fok- en controlekosten en de voerkosten (zowel de krachtvoerkosten als de totale voerkosten). Het verband toont aan dat bij hogere fok- en controlekosten er ook hogere voerkosten zijn. De correlatie tussen beide variabelen is zwak. In de inleiding staat beschreven dat in de fokkerij veel wordt gekeken naar voerefficiëntie waarbij met dezelfde hoeveelheid voer gefokt kan worden naar een hogere melkproductie. Dit zou betekenen dat de voerkosten per kilogram melk zouden moeten afnemen. De resultaten die bij deze deelvraag zijn gevonden, komen niet overeen met de inhoud die in de inleiding staat.

3. Welk verband is er zichtbaar tussen de fok- en controlekosten en de leeftijd/levensduur van de koeien?

Bij deze deelvraag is naar voren gekomen dat er geen significant verband bestaat tussen de fok- en controlekosten en de gemiddelde leeftijd van de veestapel, het insteekpercentage en het uitstootpercentage. Tussen de fok- en controlekosten en de tussenkalftijd bestaat wel een significant verband met een zwakke correlatie tussen beide variabelen. In de inleiding staat beschreven wat fokken op levensduur kan opleveren voor de veestapel. Dit uit zich met name in het totale resultaat van het bedrijf. Dat bij deze deelvraag vrijwel geen verbanden zijn aangetoond geeft aan dat de kosten voor fokkerij niet direct worden terugverdiend in langere levensduur, maar wellicht wel op een ander gebied. Het verband tussen fok- en controlekosten en tussenkalftijd laat zien dat hogere kosten een lagere tussenkalftijd veroorzaken, maar deze variabele staat wel verder van de leeftijd/levensduurkenmerken af.

4. Welk verband is er zichtbaar tussen de fok- en controlekosten en de productiekenmerken?

Bij deze deelvraag is naar voren gekomen dat er geen significant verband bestaat tussen de fok- en controlekosten en de verschillende productiekenmerken. In de inleiding staat beschreven dat fokken op productiekenmerken of één daarvan (door de sterke genetische correlatie) een snelle genetische vooruitgang kan boeken op dat gebied. Dat hier geen verband is aangetoond is enigszins opvallend, maar kan door meerdere factoren worden verklaard, omdat de fok- en controlekosten veel meer weergeven dan de kosten voor fokken op productiekenmerken alleen. Daarnaast is het fokdoel van de deelnemende bedrijven niet bekend. Tussen de verschillende productiekenmerken zijn wel significante verbanden zichtbaar, dat komt overeen met de gevonden literatuur.

5. Welk verband is er zichtbaar tussen de fok- en controlekosten en het saldo melkveehouderij?

Bij deze deelvraag is naar voren gekomen dat er geen significant verband bestaat tussen de fok- en controlekosten en het saldo melkveehouderij. In de inleiding staat bij de verschillende kenmerken beschreven dat bijna alles tot uiting komt in een beter resultaat voor het bedrijf. Dat zou in het saldo terug te zien moeten zijn, maar dat is in dit onderzoek niet aangetoond.

Gedurende het hele onderzoek zijn er veel verschillen te zien tussen de verwachte uitkomst aan de hand van de literatuur en de daadwerkelijke uitkomst door middel van het onderzoek. Om een beter beeld te krijgen van de werkelijkheid is er meer onderzoek nodig of hadden meerdere factoren in dit onderzoek meegenomen moeten worden.

- Het aantal bedrijven dat in dit onderzoek is meegenomen zijn er 45 uit een bepaald postcodegebied in Nederland. Om een beter beeld te krijgen van de werkelijkheid is een groter aantal bedrijven van belang die over heel Nederland verdeeld zijn.
- De deelnemende bedrijven zijn allemaal gangbaar, maar verder zijn er geen gegevens over de bedrijfsvoering bekend. Het ras van de veestapel, het aantal melkingen per dag, of er weidegang wordt toegepast en welk voersysteem wordt gebruikt zouden een beter beeld van de deelnemende bedrijven schetsen.
- Van de deelnemende bedrijven is geen fokdoel bekend. De verwachte uitkomsten in dit onderzoek zijn gebaseerd op een aantal kenmerken die veel in de fokkerij worden gebruikt, maar of de deelnemende bedrijven die in hun fokdoel gebruiken is niet bekend. Dit kan een reden zijn waarom de uitkomsten niet zo zijn als werd verwacht.
- Er zijn veel meer variabelen die in het onderzoek meegenomen kunnen worden. Per deelvraag zijn nu een aantal belangrijke variabelen onderzocht, maar die kunnen wellicht uitgebreid worden met andere variabelen of extra deelvragen met andere variabelen. Met name bij de deelvraag met leeftijd/levensduurkenmerken zijn meerdere variabelen van belang en zijn in dit onderzoek misschien niet de meest juiste daarvoor gebruikt. Tussenkalf tijd past niet geheel bij het doel van deze deelvraag en de gemiddelde levensproductie had er juist wel bij gehoord (deze was echter niet beschikbaar vanuit Flynth).
- De gegevens waarmee gerekend zijn per bedrijf zijn een gemiddelde van de periode van 2015 t/m 2020. Deze periode is zes jaar lang, maar niet ieder bedrijf is gedurende die zes jaar klant geweest bij Flynth, waardoor het gemiddelde op minder dan zes jaar is gebaseerd. Een langere periode of per jaar de resultaten interpreteren waarbij klanten die kort klant zijn worden uitgesloten zouden een beter beeld van de werkelijkheid geven.
- In de beschikbare gegevens van de bedrijven waren niet voor ieder bedrijf alle resultaten beschikbaar. Dit heeft erin geresulteerd dat bij sommige vergelijkingen niet 45 bedrijven deelnamen, maar een deel daarvan.
- Tussen de variabelen behorende bij de verschillende deelvragen is geen vergelijking gemaakt, dit zou eventuele uitkomsten beter kunnen verklaren.

Het onderzoek is verlopen zoals gepland. Op een enkele variabele na (gemiddelde levensproductie) waren alle gegevens die nodig waren beschikbaar. Om een beter beeld van de werkelijkheid te krijgen had het onderzoek groter uitgevoerd moeten worden, maar dat past niet bij de omvang van het afstudeeronderzoek. Dat de resultaten in bijna alle gevallen niet overeenkomen met de verwachting aan de hand van de literatuur kan door bovenstaande discussiepunten worden veroorzaakt. Het doel van het onderzoek om te kijken of de kosten voor fokkerij zich terugverdienen is in deze vorm niet behaald, maar het tegendeel kan ook niet worden bewezen. Om de doelgroep (veehouders en aangesloten bedrijven) een beeld te geven is vervolgonderzoek nodig.

5. Conclusie & aanbevelingen

Het doel van het onderzoek dat in dit rapport beschreven staat is om te kijken of er op bedrijven die veel investeren in fokkerij ook daadwerkelijk betere resultaten en een hoger saldo behaald worden. Het is van belang dat investeringen zich terug kunnen verdienen en daar is in dit onderzoek naar gekeken. Aan de hand van vier significant verschillende groepen die zijn ingedeeld naar fok- en controlekosten is gekeken of er verbanden bestaan tussen de fok- en controlekosten en een aantal andere kenmerken. Per deelvraag komen één of meerdere kenmerken aan bod. In dit hoofdstuk zal de conclusie geformuleerd worden aan de hand van de conclusies van de verschillende deelvragen en zullen vervolgens aanbevelingen gedaan worden voor de praktijk.

5.1 Conclusie

Alvorens de hoofdvraag beantwoord kan worden, wordt eerst per deelvraag een conclusie geformuleerd.

1. Welk verband is er zichtbaar tussen de fok- en controlekosten en de gezondheidskosten? Tussen de fok- en controlekosten en de gezondheidskosten bestaat een significant verband, maar er is nauwelijks correlatie tussen beide variabelen. Bij hogere fok- en controlekosten zijn hogere gezondheidskosten te zien. Vanuit de literatuur hadden bij hogere fok- en controlekosten lagere gezondheidskosten verwacht mogen worden.

2. Welk verband is er zichtbaar tussen de fok- en controlekosten en de voerkosten? Tussen de fok- en controlekosten en de voerkosten (zowel krachtvoerkosten als totale voerkosten) bestaat een significant verband, met een zwakke correlatie. Bij hogere fok- en controlekosten zijn hogere voerkosten te zien. In de literatuur komt aan bod dat fokken op voerefficiëntie de melkproductie verhoogt, dus hiervoor zou in vervolgonderzoek een koppeling met deelvraag 4 nodig zijn.

3. Welk verband is er zichtbaar tussen de fok- en controlekosten en de leeftijd/levensduur van de koeien? Tussen de fok- en controlekosten en de leeftijd/levensduurkenmerken is nagenoeg geen verband zichtbaar. Voor de gemiddelde leeftijd van de veestapel, het uitstootpercentage en het insteekpercentage is in relatie tot de fok- en controlekosten geen significant verband aangetoond. Volgens de literatuur zou een verbetering van de levensduur tot betere resultaten moeten leiden, waarvoor tijdens vervolgonderzoek een koppeling met deelvraag 5 nodig is. Tussen de fok- en controlekosten en de tussenkalftijd is wel een significant verband aangetoond met een zwakke correlatie. Dit verband geeft aan dat bij hogere fok- en controlekosten een lagere tussenkalftijd bestaat.

4. Welk verband is er zichtbaar tussen de fok- en controlekosten en de productiekenmerken? Tussen de fok- en controlekosten en de productiekenmerken (kilogrammen melk per koe, vetpercentage en eiwitpercentage) zijn geen significante verbanden aangetoond. Vanuit de literatuur had hier wel een verband verwacht mogen worden, omdat productiekenmerken snel vererven. Er zijn wel significante verbanden aangetoond tussen de melkproductie en het vetpercentage (negatief), tussen de melkproductie en het eiwitpercentage (negatief) en tussen het vetpercentage en het eiwitpercentage (positief). Dit komt overeen met de sterke genetische correlatie beschreven in de literatuur.

5. Welk verband is er zichtbaar tussen de fok- en controlekosten en het saldo melkveehouderij? Tussen de fok- en controlekosten en het saldo melkveehouderij is geen significant verband aangetoond. De positieve uitwerking van investeringen in fokkerij op het bedrijfsresultaat, bij verschillende kenmerken beschreven in de literatuur, komt in het resultaat van het onderzoek niet naar voren.

De hoofdvraag van het onderzoek: “In hoeverre resulteren de huidige investeringen in fokkerij op een melkveebedrijf tot betere technische en/of economische resultaten?”

Uit het onderzoek is gebleken dat de investeringen in fokkerij niet resulteren in betere technische en/of economische resultaten. Voor de gezondheidskosten en de voerkosten leiden hogere kosten voor fokkerij zelfs tot hogere gezondheids-/voerkosten. Voor het saldo melkveehouderij is met fokkerij geen

significant verband aangetoond, waardoor in dit onderzoek de verwachtingen vanuit de literatuur in de praktijk niet tot uiting blijken te komen.

5.2 Aanbevelingen

Voor de doelgroep van dit onderzoek (melkveehouders en aangesloten bedrijven) is het belangrijk om in fokkerij te blijven investeren, omdat uit de literatuur wel degelijk positieve effecten naar voren komen. In de resultaten van het onderzoek zijn die niet naar voren gekomen of is zelfs het tegendeel bewezen. De oorzaak daarvan is niet bekend, maar met vervolgonderzoek kan wellicht een beter beeld van de werkelijkheid worden weergegeven. Voor vervolgonderzoek zijn er de volgende aanbevelingen:

- Een grotere groep deelnemende bedrijven verdeeld over heel Nederland
- Meer algemene bedrijfsgegevens meenemen bij het schetsen van het bedrijfsbeeld en daarop kunnen selecteren
- Bedrijven hun fokdoel meenemen in de resultaten
- Onderzoek doen naar meer variabelen die van belang kunnen zijn
- De gegevens van een langere periode en per jaar analyseren
- Variabelen die bij een bepaalde deelvraag toebehoren vergelijken met variabelen van andere deelvragen

Bronnenlijst

- Agrimatie. (2022, 30 maart). *Hogere kosten melkveebedrijven*. Geraadpleegd op 9 mei 2022, van [https://www.agrimatie.nl/PublicatiePage.aspx?subpubID=2291&themaID=2272&indicatorID=2052&oriID=2245#:~:text=De%20gemiddelde%20betaalde%20kosten%20van,namen%20toe%20\(12.500%20euro\)](https://www.agrimatie.nl/PublicatiePage.aspx?subpubID=2291&themaID=2272&indicatorID=2052&oriID=2245#:~:text=De%20gemiddelde%20betaalde%20kosten%20van,namen%20toe%20(12.500%20euro))
- Beekman, J., (2019, 23 december). *Verlengen levensduur koe levert €56.000 op*. Melkvee100Plus. Geraadpleegd op 8 juni 2022, van <https://www.melkvee100plus.nl/Artikelen/Management/2019/11/Verlengen-levensduur-koe-levert-56000-op-497903E/#:~:text=Een%20bedrijfseconomisch%20optimale%20gebruiksduur%20van,gezamenlijk%20naar%20een%20toekomstbestendige%20zuivelsector>
- Bruijn, M. (2012). *Foot disorders in dairy cattle: A socio-economic approach to improve dairy cow welfare*. Proefschrift, Wageningen University and Research. Geraadpleegd op 8 juni 2022, van <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/237390>
- CRV. (2017a). *Kengetallen Fokwaarde Kalvervitaliteit*. Handboek Kwaliteit. (Hoofdstuk E32). Geraadpleegd op 8 juni 2022, van https://www.cooperatie-crv.nl/wp-content/uploads/2018/10/E_32-Kalvervitaliteit-apr-2017.pdf
- CRV. (2017b). *Kengetallen Fokwaarde Levensvatbaarheid bij geboorte, Fokwaarde levensvatbaarheid bij afkalven*. Handboek Kwaliteit. (Hoofdstuk E23). Geraadpleegd op 8 juni 2022, van https://www.cooperatie-crv.nl/wp-content/uploads/2019/05/E_23_LIV_20190424.pdf
- CRV. (2019). *Kengetallen Fokwaardeschatting melkproductiekenmerken met testdagmodel*. Handboek Kwaliteit. (Hoofdstuk E7). Geraadpleegd op 13 juni 2022, van https://www.cooperatie-crv.nl/wp-content/uploads/2019/05/E_07-tdm-apr-2019.pdf
- CRV. (2020). *Beslissen van kalf tot koe*. Geraadpleegd op 7 juni 2022, van https://issuu.com/crv4all/docs/crv_beslissen_van_kalf_tot_koe
- CRV. (z.d.). *Bedrijven en koeien in cijfers – Nederland*. Geraadpleegd op 8 juni 2022, van <https://www.cooperatie-crv.nl/downloads/stamboek/bedrijven-en-koeien-in-cijfers/>
- De Haas, Y., & Veerkamp, R. F. (2015). *Fokwaarde voeropname: introductie van fokwaarde voor voeropname in Nederland* (Rapport 837). Wageningen UR Livestock Research. Geraadpleegd op 8 juni 2022, van <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/335746>
- De Haas, Y., Calus, M., Mulder, H., de Haan, M., Bannink, A., Dijkstra, J., Windig, J., & Veerkamp, R. (2011). *Gesignalen voor voerefficiëntie en methaanemissie* (Rapport 450). Wageningen UR Livestock Research. Geraadpleegd op 8 juni 2022, van <https://edepot.wur.nl/167251>
- De Lauwere, C., Puente-Rodríguez, D., Bokma-Bakker, M., & Bouwman, E. (2020). *Vitale kalveren en de transitie naar een kringloopveehouderij: Gedrag, incentives en governancestrategieën* (Rapport 2020-031). Wageningen Economic Research. Geraadpleegd op 8 juni 2022, van <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/525381>
- Goselink, R. (z.d.) *Levensduur Melkvee: de nieuwste ontwikkelingen voor de oudste koeien*. Wageningen UR Livestock Research. Geraadpleegd op 7 juni 2022, van https://www.dairycampus.nl/upload_mm/8/2/5/3258b76a-5f7f-41ef-8409-365b0cdcda76_8412101420%20-%20CS_ASG_ASLR_P17_Levensduur_2.pdf
- Govignon-Gion, A., Dasonville, R., Baloché, G. & Ducrocq, V. (2015). *Multiple trait genetic evaluation of clinical mastitis in three dairy cattle breeds*. *Animal*, 10(4), 558-565. <https://doi.org/10.1017/S1751731115002529>

- Heikkilä, A. M., Nousiainen, J. I., & Pyörälä, S. (2012). *Costs of clinical mastitis with special reference to premature culling*. Journal of dairy science, 95(1), 139-150. <https://doi.org/10.3168/jds.2011-4321>
- Heringstad, B., Egger-Danner, C., Charfeddine, N., Pryce, J.E., Stock, K.F., Kofler, J., Sogstad, A.M., Holzhauer, M., Fiedler, A., Müller, K., Nielsen, P., Thomas, G., Gengler, N., De Jong, G., Ødegård, C., Malchiodi, F., Miglior, F., Alsaood, M., Cole, J.B. (2018). *Invited review: Genetics and claw health: Opportunities to enhance claw health by genetic selection*. Journal of dairy science, 101(6), 4801-4821. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13531>
- Hiemstra, A., Bovenhuis, H., Ducro, B. J., & Groen, A. F. (2003). *Kijk op fokken gezonde uiers: nieuwe studie wijst opnieuw op sterke relatie van celgetal en uierdiepte met aantal mastitisgevallen*. Veeteelt, 20(7), 12-14. Geraadpleegd op 8 juni 2022, van <https://edepot.wur.nl/36254>
- Holzhauer, M., (2019, 24 oktober). *Klauwgezondheid is cruciaal voor levensduur*. Melkveebedrijf. Geraadpleegd op 8 juni 2022, van <https://www.melkveebedrijf.nl/diergezondheid/klauwverzorging/klauwgezondheid-is-cruciaal-voor-levensduur/>
- Hu, H., Mu, T., Ma, Y., Wang, X., & Ma, Y. (2021). *Analysis of Longevity Traits in Holstein Cattle: A Review*. Frontiers in Genetics, 12. <https://doi.org/10.3389/fgene.2021.695543>
- Inagro, Hooibeekhoeve & ILVO. (z.d.). *Doelgericht verlengen levensduur melkvee (goed voor boer en klimaat)*. Geraadpleegd op 8 juni 2022, van <https://edepot.wur.nl/520603>
- Mee, J. F. (2013). *Why do so many calves die on modern dairy farms and what can we do about calf welfare in the future?*. Animals, 3(4), 1036-1057. Geraadpleegd op 8 juni 2022, van <https://www.mdpi.com/2076-2615/3/4/1036>
- Melkveebedrijf. (2022, 6 mei). *Saldo melkveehouderij: melkprijs flink gestegen, maar inleveren dankzij hoge kosten*. Geraadpleegd op 13 juni 2022, van <https://www.melkveebedrijf.nl/melkveebedrijf/melkprijs/saldo-melkveehouderij-boven-langjarig-gemiddelde/>
- Mosquera, J., Aarnink, A. J. A., Ellen, H., van Dooren, H. J. C., van Emous, R. A., van Harn, J., & Ogink, N. W. M. (2017). *Overzicht van maatregelen om de ammoniakemissie uit de veehouderij te beperken*. Geactualiseerde versie 2017. Wageningen Livestock Research. <https://doi.org/10.18174/427311>
- NieuweOogst. (2018, 13 februari). *Hoe verhoog ik het saldo per koe?*. Geraadpleegd op 9 juni 2022, van <https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2018/02/13/hoe-verhoog-ik-het-saldo-per-koe#:~:text=Regelmaat%20en%20Reinheid-,Uiteraard%20is%20de%20mogelijke%20respons%20in%20melkproductie%20afhankelijk%20van%20vele,Reinheid%20nog%20meer%20van%20belang>
- Pellikaan, F. (2013). *Kalvervitaliteit: 'levensduurindex' voor jongvee*. Veeteelt, 30 (5), 12-14. Geraadpleegd op 13 juni 2022, van <https://edepot.wur.nl/252691>
- Pritchard, T., Coffey, M., Mrode, R., & Wall, E. (2013). *Genetic parameters for production, health, fertility and longevity traits in dairy cows*. Animal, 7(1), 34-46. <https://doi.org/10.1017/S1751731112001401>
- Rainard, P., Foucras, G., Boichard, D., & Rupp, R. (2018). *Invited review: Low milk somatic cell count and susceptibility to mastitis*. Journal of dairy science, 101(8), 6703-6714. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-14593>
- Rommelink, G., van Middelkoop, J., Ouweltjes, W., & Wemmenhove, H. (2020). *Handboek melkveehouderij 2020/21* (No. 44). Wageningen Livestock Research. <https://doi.org/10.18174/529557>

- Schukken, Y. H., Piepers, S., Zadoks, R. N., & De Vliegher, S. (2013). *Nieuwe ontwikkelingen van een oude aandoening: mastitis onder de loep, deel 1: literatuuroverzicht*. Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift, 82, 243-256. Geraadpleegd op 7 juni 2022, van <https://biblio.ugent.be/publication/4228583/file/4228596>
- Van Pelt, M. L., & de Jong, G. (2011). *Genetic evaluation for direct and maternal livability in The Netherlands*. Interbull Bulletin, (44). Geraadpleegd op 13 juni 2022, van <https://journal.interbull.org/index.php/ib/article/view/1717>
- Van Rossum, A. (2022, 10 maart). *Rabobank: kosten melkveehouder stijgen harder dan opbrengst*. Geraadpleegd op 13 juni 2022, van <https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2022/03/10/rabobank-kosten-melkveehouder-stijgen-harder-dan-opbrengst>
- Van Zessen, T., (2019). *Klauwgezondheid van de koe gaat stap voor stap vooruit*. Veeteelt, 36(6), 34-39. Geraadpleegd op 8 juni 2022, van <https://edepot.wur.nl/472323>
- ZuivelNL. (2020). *Zuivel in Cijfer*. Geraadpleegd op 8 juni 2022, van <https://www.zuivelnl.org/uploads/images/Publicaties/ZuivelNL-Zuivel-in-Cijfers-2020-print.pdf>

Bijlagen

Bijlage 1 Gegevens bedrijven 2015 t/m 2020

		Totale opp Melk- en k Kg melk afgelev				Kg melk totaal t Kg melk per ru Kg meetmelk (f % Vet				% Eiwit		Stuks jong Gemiddeld % Uitstoot		% Insteek		Leeftijd m Krachtoe		Totaal voe Gezondhe Ki - fokkeri Embryotra		Saldo melk	
Bedrijfsnu	Jaartal																				
1	2015	62.13	102	892.147	892.147	8.790	9.025	4.13	3.51	8.4	464	30	49	4.04	7.49	9.27	1.38	0.69	0.00	21.75	
1	2016	68.06	110	913.133	913.133	8.316	8.746	4.32	3.56	7.5	429	38	36	4.03	7.13	9.62	1.24	0.90	0.00	18.45	
1	2017	69.51	100	894.750	894.750	8.992	9.342	4.21	3.56	8.8	427	45	35	4.04	6.40	7.76	1.61	0.59	0.02	29.42	
1	2018	73.02	101	912.639	912.639	9.081	9.392	4.18	3.64	6.5	408	39	40	4.02	7.43	9.22	1.64	1.16	0.00	22.47	
1	2019	71.83	109	970.530	970.530	8.904	9.433	4.36	3.61	5.6	395	18	34	4.03	5.66	8.91	1.38	0.79	0.00	26.34	
1	2020	83.36	114	1.105.627	1.105.627	9.724	10.205	4.36	3.58	5.3	412	22	15	4.06	7.16	10.78	1.39	0.73	0.00	22.67	
1	gemiddeld	71.32	105.67	948137.67	948137.67	8967.83	9357.17	4.25	3.56	7.02	422.50	32.17	34.83	4.04	6.98	9.26	1.44	0.81	0.00	23.17	
2	2015																				
2	2016																				
2	2017	53.21	56	528.076	528.076	9.481	10.081	4.42	3.56	8.6				0.00	9.87	9.97	1.26	2.62	0.00	28.31	
2	2018	27.92	60	587.676	587.676	9.762	10.182	4.24	3.57	8.8				0.00	9.76	10.00	0.80	1.42	0.00	26.62	
2	2019	38.10	70	650.555	650.555	9.307	9.686	4.22	3.57	6.2				0.00	10.21	12.88	1.10	0.69	0.00	22.92	
2	2020	38.10	68	637.840	637.840	9.408	9.807	4.24	3.56	6.8				0.00	10.40	12.76	0.98	0.88	0.00	19.40	
2	gemiddeld	39.33	63.40	601.036.75	601.036.75	9.489.50	9.939.00	4.28	3.57	7.60				0.00	10.06	11.40	1.04	1.40	0.00	24.31	
3	2015	26.63	42	329.562	329.562	7.828	8.904	4.93	3.81	8.5	407	36	38	4.06	12.45	13.36	0.96	1.61	0.00	19.45	
3	2016	26.63	43	344.937	344.937	7.985	8.679	4.52	3.76	8.2	405	28	30	4.01	12.24	12.30	0.65	1.73	0.00	17.67	
3	2017	31.49	39	321.643	321.643	8.205	9.055	4.70	3.69	10.2	414	48	36	4.01	12.83	10.59	1.29	1.89	0.00	30.57	
3	2018	31.46	46	410.998	410.998	8.858	9.497	4.47	3.61	8.8	430	30	58	4.01	11.97	14.88	1.06	1.59	0.00	19.64	
3	2019	36.02	52	451.028	451.028	8.674	9.482	4.62	3.67	7.7	406	21	25	4.00	12.35	14.30	1.50	1.53	0.00	21.62	
3	2020	34.58	56	468.054	468.054	8.418	9.325	4.70	3.76	8.1	432	27	32	4.04	12.25	15.42	1.32	1.56	0.00	17.60	
3	gemiddeld	31.22	46	387.704	387.704	8.328	9.157	4.66	3.72	8.6	416	32	37	4.02	12.35	13.48	1.13	1.65	0.00	21.09	
4	2015	39.29	89	664.308	664.308	7.439	8.174	4.70	3.61	8.0				0.00	8.34	10.31	0.69	1.39	0.00	23.33	
4	2016	53.13	102	834.608	834.608	8.158	8.916	4.66	3.59	7.3				0.00	8.89	12.80	0.71	1.21	0.00	19.70	
4	2017	54.64	94	888.468	888.468	9.502	10.160	4.43	3.64	6.9				0.00	9.79	15.20	0.59	1.14	0.00	23.87	
4	2018	54.15	82	853.972	853.972	10.464	11.286	4.50	3.66	8.4				0.00	9.39	13.91	0.72	1.16	0.00	22.33	
4	2019	54.09	83	833.770	833.770	10.045	10.798	4.50	3.60	5.7				0.00	9.05	10.25	0.74	1.36	0.00	26.53	
4	2020																				
4	gemiddeld	51.06	90	815.005	815.005	9.122	9.867	4.56	3.62	7.3				0.00	9.09	12.49	0.69	1.25	0.00	23.15	
5	2015																				
5	2016	51.08	111	822.708	822.708	7.392	8.230	4.81	3.64	6.7				0.00	9.01	9.64	0.55	0.73	0.00	20.86	
5	2017	49.76	103	902.051	902.051	8.758	9.604	4.66	3.65	6.5				0.00	9.95	10.51	0.56	0.60	0.00	27.42	
5	2018																				
5	2019																				
5	2020																				
5	gemiddeld	50.42	107	862.380	862.380	8.075	8.917	4.74	3.65	6.6				0.00	9.48	10.08	0.56	0.67	0.00	24.14	
6	2015	77.57	200	1.707.068	1.709.168	8.555	8.936	4.31	3.46	7.4	422	34	32	4.07	6.92	11.83	0.71	0.93	0.00	18.14	
6	2016	85.15	191	1.651.845	1.653.945	8.655	8.979	4.28	3.40	7.7	405	33	33	4.06	6.67	12.61	0.96	0.90	0.00	16.30	
6	2017	83.90	190	1.769.566	1.771.666	9.339	9.576	4.16	3.43	8.2	404	33	26	4.07	7.22	11.03	0.86	0.81	0.00	26.69	
6	2018	79.57	169	1.661.889	1.663.789	8.833	10.198	4.22	3.51	8.5	412	37	33	4.07	8.16	12.98	0.74	0.94	0.00	22.06	
6	2019	80.68	164	1.534.899	1.534.899	9.359	9.804	4.32	3.49	8.0	399	34	29	4.06	8.93	10.53	1.08	0.84	0.00	22.88	
6	2020	79.78	167	1.647.173	1.647.173	9.887	10.132	4.15	3.44	7.7	409	30	35	4.04	8.86	12.20	1.00	0.78	0.00	17.72	
6	gemiddeld	81.11	180	1.662.073	1.663.440	9.271	9.604	4.24	3.46	7.9	409	34	31	4.06	7.79	11.86	0.89	0.85	0.00	20.63	
7	2015																				
7	2016																				
7	2017																				
7	2018	27.85	44	404.100	406.100	9.272	9.763	4.30	3.62	6.0	374	32	35	4.08	7.12	7.72	1.31	1.53	0.00	26.66	
7	2019	30.11	47	421.294	423.294	9.103	9.862	4.51	3.72	5.1	367	20	27	4.06	7.03	7.55	1.14	1.51	0.00	28.68	
7	2020	29.57	46	432.000	434.000	9.414	10.276	4.57	3.74	5.0	384	24	24	4.07	7.93	8.43	1.18	1.48	0.00	25.21	
7	gemiddeld	29.18	45	419.131	421.131	9.263	9.967	4.46	3.69	5.4	375	25	29	4.07	7.36	7.90	1.21	1.51	0.00	26.85	
8	2015	65.01	107	948.456	956.456	8.939	9.436	4.41	3.45	7.7	392	15	34	4.02	7.20	6.82	1.42	0.81	0.00	21.69	
8	2016	65.01	117	987.432	1.002.432	8.590	9.093	4.42	3.48	7.4	402	29	28	4.04	7.18	9.47	1.82	1.01	0.00	18.55	
8	2017	70.54	126	1.145.164	1.160.164	9.200	9.753	4.46	3.43	1.9	387	36	39	4.02	7.35	9.87	1.51	1.03	0.00	26.27	
8	2018	70.64	114	1.104.983	1.119.983	9.807	10.400	4.39	3.57	6.6	400	37	33	3.11	8.95	8.65	1.50	0.88	0.00	25.41	
8	2019	89.22	116	1.071.066	1.086.066	9.346	10.024	4.51	3.54	5.6	385	16	31	4.01	8.67	9.36	1.24	1.03	0.00	24.75	
8	2020	88.16	125	1.212.860	1.212.860	9.680	10.320	4.46	3.53	5.2	392	22	23	4.03	7.86	10.47	1.17	1.11	0.00	20.97	
8	gemiddeld	74.76	118	1.078.327	1.089.660	9.260	9.838	4.44	3.50	5.7	393	26	31	3.87	7.87	9.11	1.44	0.98	0.00	22.94	
9	2015	69.84	129	1.065.076	1.070.076	8.328	8.897	4.51	3.47	6.5				0.00	9.19	9.71	0.76	0.76	0.00	23.46	
9	2016	67.30	136	1.153.617	1.158.617	8.507	9.178	4.58	3.51	6.8				0.00	9.29	10.22	0.51	0.91	0.00	21.81	
9	2017	70.84	142	1.225.683	1.230.683	8.667	9.360	4.60	3.49	7.1				0.00	9.33	9.63	0.49	0.91	0.00	27.06	
9	2018	78.22	130	1.177.499	1.182.499	9.103	9.794	4.56	3.50	6.6				0.00	10.30	10.59	0.77	0.79	0.00	24.94	
9	2019																				
9	2020																				
9	gemiddeld	71.55	134.15	1.155.468.75	1.160.468.75	8.651.25	9.307.25	4.56	3.49	6.75				0.00	9.53	10.04	0.63	0.84	0.00	24.32	
10	2015	29.80	51	509.905	511.405	10.087	10.521	4.24	3.57	5.1	470	34	26	4.11	7.05	8.29	0.69	0.75	0.00	20.10	
10	2016	29.80	39	389.947	391.122	9.978	10.337	4.20	3.53	6.0	453	144	18	5.01	6.94	8.64	0.68	0.54	0.00	18.74	
10	2017																				
10	2018																				
10	2019																				
10	2020																				
10	gemiddeld	29.80	44.95	449.926.00	451.263.50	10.032.50	10.429.00	4.22	3.55	5.55											

2015	2016	87,80	156	1.321.137	1.321.137	8.496	9.153	4,53	3,58	4,9	396	31	25	4,09	7,09	9,13	0,67	0,93	0,00	18,70
15	2017	87,80	151	1.229.659	1.229.659	8.122	8.646	4,43	3,56	4,9	397	18	18	4,11	6,62	11,45	0,90	0,94	0,00	28,19
15	2018	87,80	151	1.183.137	1.183.137	7.841	8.442	4,54	3,55	4,9	409	19	17	5,02	7,06	10,46	0,92	1,01	0,00	28,56
15	2019	87,69	150	1.194.298	1.194.298	7.967	8.607	4,53	3,63	4,8	419	20	19	5,03	8,05	10,80	1,02	0,96	0,00	27,88
15	2020																			
15	gemiddeld	87,77	151,93	1.232.057,75	1.232.057,75	8.106,50	8.712,00	4,51	3,58	4,88	405,25	22,00	19,75	4,56	7,21	10,46	0,88	0,96	0,00	25,83
16	2015	51,76	97	804.066	804.066	8.332	8.694	4,28	3,50	7,3	396	40	31	4,08	7,43	9,32	0,97	1,12	0,00	22,26
16	2016	49,19	94	776.689	776.689	8.280	8.828	4,45	3,55	8,1	391	22	36	4,06	7,48	9,02	0,75	1,25	0,00	21,93
16	2017	49,19	95	828.652	828.652	8.741	9.184	4,29	3,60	6,2	373	37	23	4,04	7,22	8,81	0,75	1,18	0,00	28,69
16	2018	49,16	87	789.454	789.454	9.168	9.698	4,33	3,62	5,9	385	42	25	4,05	8,00	10,26	0,67	1,06	0,00	24,90
16	2019	49,16	78	716.957	716.957	9.145	9.694	4,35	3,64	6,3	391	17	26	4,09	8,26	9,02	0,64	1,71	0,00	27,77
16	2020	49,16	86	782.444	782.444	9.119	9.564	4,29	3,57	6,2	383	15	27	4,10	8,32	9,88	0,60	1,58	0,00	22,30
16	gemiddeld	49,60	89	784.710	784.710	8.798	9.275	4,33	3,58	6,7	387	29	28	4,07	7,79	9,22	0,73	1,32	0,00	24,64
17	2015	54,89	121	1.037.444	1.039.444	8.598	9.023	4,28	3,60	5,9	411	7	30	4,05	6,76	9,36	0,78	0,62	0,00	25,08
17	2016	68,03	132	1.107.483	1.108.483	8.431	8.976	4,39	3,64	4,9	396	36	31	4,06	6,60	9,59	1,10	0,70	0,07	21,86
17	2017	71,41	127	1.226.826	1.228.826	9.676	10.008	4,16	3,58	4,7	398	20	22	4,06	7,62	9,45	0,71	0,69	0,07	28,44
17	2018	73,04	135	1.294.850	1.296.850	9.606	10.059	4,27	3,58	4,0	387	19	26	4,08	7,79	9,70	0,98	0,49	0,02	28,57
17	2019	92,65	185	1.665.955	1.667.955	9.011	9.530	4,35	3,60	3,8	411	15	73	4,07	7,60	8,60	1,13	0,80	0,02	24,75
17	2020	104,24	255	2.342.726	2.344.726	9.213	9.702	4,28	3,66	4,3	396	29	35	4,06	7,29	10,60	1,01	0,66	0,04	21,88
17	gemiddeld	77,38	159	1.445.881	1.447.881	9.089	9.550	4,29	3,61	4,6	400	21	36	4,06	7,28	9,55	0,95	0,66	0,05	24,90
18	2015	87,32	150	1.280.077	1.282.577	8.579	9.442	4,71	3,62	8,6	404	20	33	3,11	8,73	9,34	0,59	0,79	0,00	24,81
18	2016	86,49	172	1.4																

39

43	2015	50,80	110	1.057.140	1.058.140	9.611	9.955	4,25	3,43	7,4	434	25	28	4,03	5,77	9,61	0,77	0,95	0,00	23,37
43	2016	50,72	119	1.110.563	1.111.313	9.362	9.796	4,32	3,47	6,2	442	21	28	4,04	5,80	8,01	0,78	1,11	0,00	20,77
43	2017	56,74	113	1.180.085	1.185.521	10.491	10.990	4,30	3,53	7,9	414	43	27	4,04	5,63	9,29	0,64	1,06	0,00	28,11
43	2018	58,03	112	1.222.185	1.222.185	10.932	11.420	4,29	3,50	8,0	418	21	38	4,03	5,83	9,80	0,86	1,03	0,00	25,01
43	2019	57,77	121	1.379.623	1.380.623	11.457	12.008	4,33	3,48	6,6	411	33	30	4,03	5,84	9,44	0,69	1,17	0,00	25,53
43	2020	66,25	121	1.339.119	1.347.119	11.105	11.736	4,40	3,49	6,8	424	17	24	4,05	6,58	9,48	0,75	1,05	0,00	21,98
43	gemiddeld	56,72	116	1.214.786	1.217.484	10.493	10.984	4,32	3,48	7,2	424	27	29	4,04	5,91	9,27	0,75	1,06	0,00	24,13
44	2015	23,50	56	504.964	504.964	9.001	9.566	4,41	3,57	7,9	442	25	30	4,02	10,03	12,62	1,58	0,67	0,00	16,98
44	2016	23,50	57	509.202	509.202	8.871	9.572	4,55	3,57	8,1	464	24	26	4,05	8,94	11,74	1,66	1,27	0,00	15,70
44	2017	22,75	59	550.560	550.560	9.395	10.077	4,50	3,56	7,8	420	38	41	4,04	8,42	9,14	1,68	0,59	0,00	24,99
44	2018	23,65	57	543.887	543.887	9.525	10.233	4,51	3,57	7,7	406	42	30	4,02	10,93	14,74	1,27	0,75	0,00	19,52
44	2019	27,75	57	558.635	558.635	9.887	10.836	4,65	3,66	5,8	425	35	27	4,02	8,94	10,38	0,89	0,85	0,00	23,82
44	2020	33,52	57	585.537	585.537	10.345	11.132	4,53	3,56	5,5	432	12	32	4,04	9,12	11,74	1,22	0,78	0,00	16,52
44	gemiddeld	25,78	57	542.131	542.131	9.504	10.236	4,53	3,58	7,1	432	29	31	4,03	9,40	11,73	1,38	0,82	0,00	19,59
45	2015	31,49	65	527.012	527.012	8.145	8.850	4,61	3,58	7,4	458	42	36	4,03	6,69	10,29	0,52	0,23	0,00	21,58
45	2016	30,45	64	505.842	505.842	7.953	8.445	4,47	3,44	6,5	455	30	35	4,05	5,05	2,68	0,49	0,50	0,00	26,97
45	2017																			
45	2018																			
45	2019																			
45	2020																			
45	gemiddeld	30,97	64,15	516.427,00	516.427,00	8.049,00	8.647,50	4,54	3,51	6,95	456,50	36,00	35,50	4,04	5,87	6,49	0,51	0,37	0,00	24,28
46	2015	56,93	112	799.814	799.814	7.160	7.763	4,59	3,58	7,3				0,00	8,69	11,35	1,10	1,43	1,05	16,24
46	2016	55,54	128	963.930	963.930	7.531	8.091	4,51	3,57	5,4				0,00	9,83	10,91	0,85	1,25	0,00	17,25
46	2017	55,54	116	901.835	901.835	7.808	8.342	4,49	3,51	6,7				0,00	9,64	10,64	1,07	1,28	0,00	26,87
46	2018	47,94	112	901.956	925.926	8.238	9.042	4,70	3,59	6,6				0,00	10,84	11,22	0,93	1,47	0,00	24,96
46	2019	43,18	119	931.201	952.841	8.041	8.685	4,57	3,55	6,7				0,00	12,35	11,83	1,07	1,59	0,00	23,81
46	2020	46,10	135	936.002	971.527	7.185	7.707	4,48	3,60	6,9	414	25	21	4,05	12,02	17,00	1,00	1,88	0,00	18,70
46	gemiddeld	50,87	120,22	905.789,67	919.312,17	7.660,50	8.271,67	4,56	3,57	6,60	414,00	25,00	21,00	4,05	10,56	12,16	1,00	1,48	0,18	21,31

Bijlage 2 Gemiddelde cijfers per bedrijf

Bedrijf	Groep	Totale opp Melk- en k.	Kg melk afgele	Kg melk totaal be	Kg melk per m	% Vet	% Eiwit	Stuks jong	Gemiddeld % Ulostoot	% Insteek	Leeftijd me	Krachtvoer	Totaal voe	Gezondhe	Kl - fokker	Embryota	Saldo melkvee		
1 B	1 B	71,32	948,138	948,138	8,968	9,357	4,25	3,56	7,02	423	33,17	34,83	4,04	6,98	9,26	1,44	0,81	23,17	
2 D	2 D	39,33	601,037	601,037	9,490	9,939	4,28	3,57	7,60	416	32	37	4,02	10,06	11,40	1,04	1,40	24,31	
3 D	3 D	31,22	387,704	387,704	8,328	9,157	4,66	3,72	8,6	416	32	37	4,02	12,35	13,48	1,13	1,65	21,09	
4 D	4 D	51,06	815,005	815,005	9,122	9,867	4,56	3,62	7,3					9,09	12,49	0,69	1,25	23,15	
5 A	5 A	50,42	862,380	862,380	8,075	8,917	4,74	3,65	6,6					9,48	10,08	0,56	0,67	24,14	
6 B	6 B	81,11	1,662,073	1,662,440	9,271	9,604	4,74	3,46	7,9	409	34	31	4,06	7,79	11,86	0,89	0,85	20,63	
7 D	7 D	29,18	45	419,131	9,263	9,967	4,46	3,69	5,4	375	25	29	4,07	7,36	7,90	1,21	1,51	26,85	
8 C	8 C	74,76	1,078,327	1,089,660	9,260	9,838	4,44	3,50	5,7	393	26	31	3,87	7,87	9,11	1,44	0,98	22,94	
9 B	9 B	71,55	1,155,469	1,160,469	8,651	9,307	4,56	3,49	6,75					9,53	10,04	0,63	0,84	24,32	
10 A	10 A	29,80	45	449,926	10,033	10,429	4,22	3,55	5,55	462	89,00	22,00	4,56	7,00	8,47	0,69	0,65	19,42	
11 B	11 B	46,30	81	701,001	8,693	8,952	4,22	3,39	2,6	406	36	34	3,73	7,23	9,47	1,10	0,77	15,92	
12 B	12 B	44,31	102	1,005,857	9,908	10,223	4,20	3,47	7,1	507	28	31	5,05	9,05	12,10	1,33	0,84	24,27	
13 C	13 C	63,92	95	822,168	8,714	9,189	4,36	3,53	5,9	409	29	31	4,06	6,03	8,73	0,68	1,01	25,72	
14 B	14 B	43,91	78	688,027	6,921	7,914	4,56	3,60	3,65	413	57,75	21,25	4,08	6,36	7,69	1,03	0,70	25,00	
15 C	15 C	87,77	152	1,232,058	8,107	8,712	4,51	3,58	4,88	405	22,00	19,75	4,56	7,21	10,46	0,88	0,96	25,83	
16 D	16 D	49,60	89	784,710	8,798	9,275	4,33	3,58	6,7	387	29	28	4,07	7,79	9,22	0,73	1,32	24,64	
17 A	17 A	77,38	159	1,445,881	9,089	9,550	4,29	3,61	4,6	400	21	36	4,06	7,28	9,55	0,95	0,66	24,90	
18 B	18 B	94,08	184	1,680,572	9,127	10,070	4,74	3,61	5,4	411	23	37	4,21	7,71	9,56	0,86	0,75	25,97	
19 A	19 A	84,09	135	1,072,095	7,995	8,688	4,58	3,65	6,23	400	37,33	41,33	4,03	8,06	10,03	0,87	0,58	24,50	
20 B	20 B	46,95	56	435,034	7,773	8,280	4,39	3,65	10,90	432	39,50	39,50	3,55	8,28	7,09	0,32	0,76	26,95	
21 C	21 C	47,63	86	551,393	6,441	6,914	4,45	3,65	6,3	420	27	28	4,57	7,19	10,65	0,83	1,03	21,38	
22 C	22 C	40,83	74	607,561	8,257	8,908	4,53	3,60	6,5	404	29	29	4,04	8,49	11,68	1,53	1,02	23,92	
23 A	23 A	58,00	139	1,153,634	8,351	8,582	4,14	3,62	6,90	420	25,50	45,50	4,02	7,73	9,21	0,53	0,43	19,60	
24 A	24 A	35,28	57	327,295	5,772	6,159	4,40	3,56	5,10	520	146,00	16,00	5,04	8,24	9,39	0,62	0,57	12,55	
25 A	25 A	57,96	102	556,052	5,466	6,021	4,71	3,66	6,65	523	28,50	24,50	5,02	8,11	6,32	0,69	0,32	27,67	
26 C	26 C	68,47	109	980,620	9,083	9,629	4,44	3,48	5,8					8,31	9,19	0,93	0,88	26,33	
27 A	27 A	57,59	89	605,524	6,845	7,599	4,75	3,71	8,0	489	29	28	4,08	9,49	13,19	1,06	0,60	24,22	
28 D	28 D	109,57	294	2,975,039	10,096	10,217	4,06	3,40	8,28	416	27,60	33,00	4,04	9,69	16,66	0,99	1,28	12,46	
29 B	29 B	54,97	118	1,039,497	8,842	8,705	3,82	3,41	5,3	399	24	37	3,72	9,90	14,66	0,86	0,83	30,61	
30 D	30 D	63,02	167	1,462,987	8,805	9,228	4,32	3,50	5,8					8,50	12,82	1,74	1,25	0,03	33,26
31 D	31 D	46,48	145	1,264,493	8,739	9,530	4,61	3,65	7,8					11,74	14,34	0,97	1,25	0,00	20,78
32 A	32 A	91,41	168	1,671,869	9,967	10,608	4,39	3,63	6,1	367	20	23	4,10	6,93	10,60	0,50	0,55	0,00	26,85
33 A	33 A	56,59	107	904,970	8,541	9,073	4,44	3,50	0,63	396	30,33	29,00	4,73	8,11	8,52	1,04	0,60	0,00	16,95
35 C	35 C	103,84	180	1,927,754	10,723	10,732	3,97	3,38	6,7	393	26	28	4,05	7,07	7,93	0,98	1,04	0,00	24,24
36 C	36 C	23,73	60	594,131	10,038	10,554	4,33	3,53	4,23	395	25,33	23,33	4,06	7,43	9,70	1,45	1,04	0,00	23,09
37 B	37 B	49,02	163	1,654,676	10,186	10,788	4,42	3,49	8,00					9,62	13,92	1,55	0,75	0,05	18,55
38 D	38 D	34,44	63	551,548	8,860	9,520	4,51	3,58	5,2	400	20	22	4,24	8,71	10,85	1,25	1,14	0,00	22,48
39 B	39 B	43,21	99	866,619	8,785	9,537	4,59	3,60	5,9	405	21	24	4,41	7,42	10,15	0,96	0,77	0,00	25,92
40 D	40 D	47,07	85	717,740	8,434	8,909	4,39	3,50	5,1	405	22	25	4,25	7,50	9,22	1,29	1,12	0,00	23,24
41 C	41 C	26,60	64	366,361	5,747	6,073	4,31	3,65	10,10					11,55	17,87	3,55	1,08	0,90	19,75
42 C	42 C	95,72	278	2,530,589	9,098	9,667	4,40	3,59	5,7					7,97	10,18	1,05	0,97	0,15	23,05
43 C	43 C	56,72	116	1,214,786	10,493	10,984	4,32	3,48	7,2	424	27	29	4,04	5,91	9,27	0,75	1,06	0,00	24,13
44 B	44 B	25,78	57	542,131	9,504	10,236	4,53	3,58	7,1	432	29	31	4,03	9,40	11,73	1,38	0,82	0,00	19,59
45 A	45 A	30,97	64	516,427	8,049	8,648	4,54	3,51	6,95	457	36,00	35,50	4,04	5,87	6,49	0,51	0,37	0,00	24,28
46 D	46 D	50,87	120	905,790	7,661	8,272	4,56	3,57	6,60	414	25,00	21,00	4,05	10,56	12,16	1,00	1,48	0,18	21,31
Gemiddeld		56,529	112,636	994,135,009	8,675,591	9,202,747	4,411	3,562	6,313	420,657	33,596	29,567	4,186	8,309	10,547	1,032	0,915	0,040	23,109

Bijlage 3 Uitkomsten JASP algemeen

Descriptive Statistics Algemeen per groep

Descriptive Statistics	Totale opp. voedergevassen				Melk- en kalfoelen				Kg melk per melktoe				% Vet				% Eiwit				Stuks jongvee per 10 melkkoelen			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Valid	11	12	11	11	11	12	11	11	11	12	11	11	11	12	11	11	11	12	11	11	11	12	11	11
Mean	57.226	56.042	62.726	50.167	106.545	113.167	121.091	109.727	8016.561	9055.889	8723.546	8872.124	4.473	4.378	4.369	4.431	3.605	3.526	3.543	3.590	5.755	6.468	6.274	6.762
Minimum	29.800	25.780	23.730	29.180	45.000	56.000	60.000	45.000	5465.500	7772.500	5747.000	7660.500	4.140	3.820	3.970	4.060	3.390	3.390	3.380	3.400	0.630	2.600	4.230	5.100
Maximum	91.410	94.080	103.840	109.570	168.000	184.000	278.000	294.000	10032.500	10186.000	10722.500	10095.600	4.750	4.740	4.530	4.660	3.710	3.650	3.650	3.720	8.000	10.900	10.100	8.600

Descriptive Statistics Fok- en controlekosten

Descriptive Statistics

	Ki - fokkerij en melkcontrole			
	A	B	C	D
Valid	11	12	11	11
Mean	0.545	0.791	1.006	1.332
Std. Deviation	0.119	0.047	0.056	0.163
Minimum	0.320	0.700	0.880	1.120
Maximum	0.670	0.850	1.080	1.650

ANOVA Fok- en controlekosten

ANOVA - Ki - fokkerij en melkcontrole

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Groep	3.690	3	1.230	109.069	< .001
Residuals	0.462	41	0.011		

Note. Type III Sum of Squares

Post Hoc Tests

Standard

Post Hoc Comparisons - Groep

		Mean Difference	SE	t	p _{Tukey}
A	B	-0.245	0.044	-5.535	< .001
	C	-0.461	0.045	-10.179	< .001
	D	-0.786	0.045	-17.366	< .001
B	C	-0.216	0.044	-4.862	< .001
	D	-0.541	0.044	-12.204	< .001
C	D	-0.325	0.045	-7.187	< .001

Note. P-value adjusted for comparing a family of 4

Bijlage 4 Uitkomsten JASP deelvraag 1

ANOVA Gezondheidskosten

ANOVA - Gezondheidskosten

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Groep	1.724	3	0.575	2.553	0.069
Residuals	9.228	41	0.225		

Note. Type III Sum of Squares

Descriptives

Descriptives - Gezondheidskosten

Groep	N	Mean	SD	SE	Coefficient of Variation
A	11	0.729	0.214	0.065	0.294
B	12	1.029	0.357	0.103	0.347
C	11	1.279	0.809	0.244	0.632
D	11	1.095	0.288	0.087	0.263

Post Hoc Tests

Standard

Post Hoc Comparisons - Groep

		Mean Difference	SE	t	P _{tukey}
A	B	-0.300	0.198	-1.515	0.438
	C	-0.550	0.202	-2.719	0.045
	D	-0.365	0.202	-1.807	0.285
B	C	-0.250	0.198	-1.262	0.592
	D	-0.065	0.198	-0.330	0.987
C	D	0.185	0.202	0.912	0.798

Note. P-value adjusted for comparing a family of 4

Linear Regression Fok- en controlekosten vs. Gezondheidskosten

Model Summary - Gezondheidskosten

Model	R	R ²	Adjusted R ²	RMSE
H ₀	0.000	0.000	0.000	0.499
H ₁	0.299	0.090	0.068	0.482

ANOVA

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
H ₁	Regression	0.981	1	0.981	4.229	0.046
	Residual	9.971	43	0.232		
	Total	10.952	44			

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

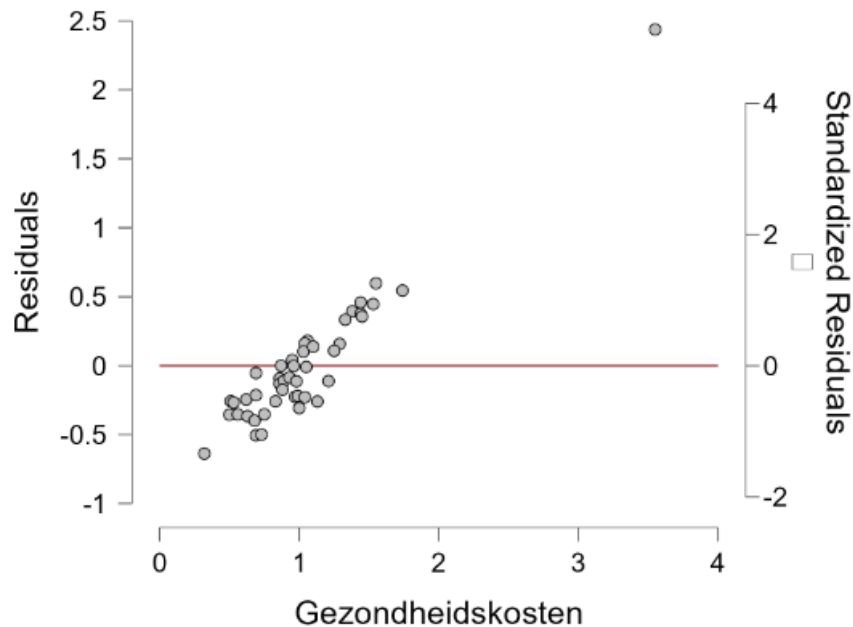
Coefficients

Model		Unstandardized	Standard Error	Standardized	t	p
H ₀	(Intercept)	1.033	0.074		13.888	< .001
H ₁	(Intercept)	0.588	0.228		2.578	0.013
	Ki - fokkerij en melkcontrole	0.486	0.236	0.299	2.056	0.046

Descriptives

	N	Mean	SD	SE
Gezondheidskosten	45	1.033	0.499	0.074
Ki - fokkerij en melkcontrole	45	0.916	0.307	0.046

Residuals vs. Dependent



Correlation Fok- en controlekosten vs. Gezondheidskosten

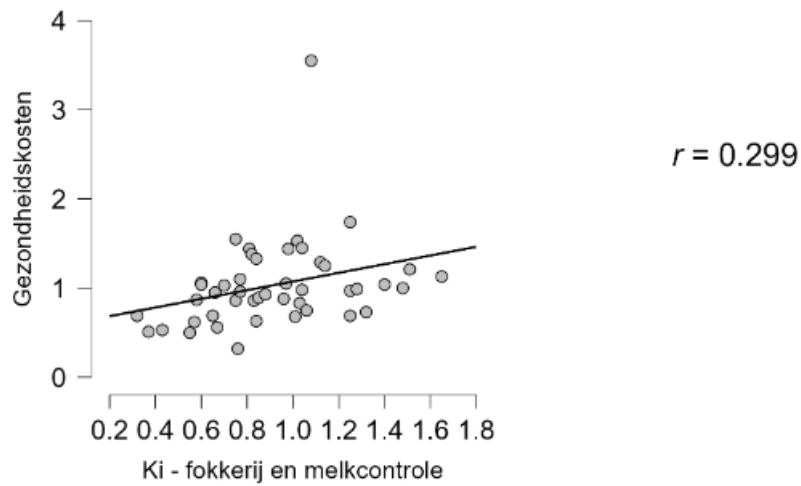
Pearson's Correlations

		Pearson's r	p
Ki - fokkerij en melkcontrole	- Gezondheidskosten	0.299*	0.046

* p < .05, ** p < .01, *** p < .001

Scatter plots

Ki - fokkerij en melkcontrole vs. Gezondheidskosten



Bijlage 5 Uitkomsten JASP deelvraag 2

ANOVA Voerkosten (krachtvoer)

ANOVA - Krachtvoer

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Groep	19.051	3	6.350	3.347	0.028
Residuals	77.782	41	1.897		

Note. Type III Sum of Squares

Descriptives

Descriptives - Krachtvoer

Groep	N	Mean	SD	SE	Coefficient of Variation
A	11	7.845	1.073	0.323	0.137
B	12	8.273	1.191	0.344	0.144
C	11	7.730	1.512	0.456	0.196
D	11	9.395	1.667	0.503	0.177

Post Hoc Tests

Standard

Post Hoc Comparisons - Groep

		Mean Difference	SE	t	p _{tukey}
A	B	-0.427	0.575	-0.743	0.879
	C	0.115	0.587	0.197	0.997
	D	-1.550	0.587	-2.639	0.055
B	C	0.543	0.575	0.944	0.782
	D	-1.123	0.575	-1.953	0.222
C	D	-1.665	0.587	-2.836	0.034

Note. P-value adjusted for comparing a family of 4

Linear Regression Fok- en controlekosten vs. Voerkosten (krachtvoer)

Model Summary - Krachtvoer

Model	R	R ²	Adjusted R ²	RMSE
H ₀	0.000	0.000	0.000	1.483
H ₁	0.421	0.178	0.158	1.361

ANOVA

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
H ₁	Regression	17.194	1	17.194	9.284	0.004
	Residual	79.639	43	1.852		
	Total	96.833	44			

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

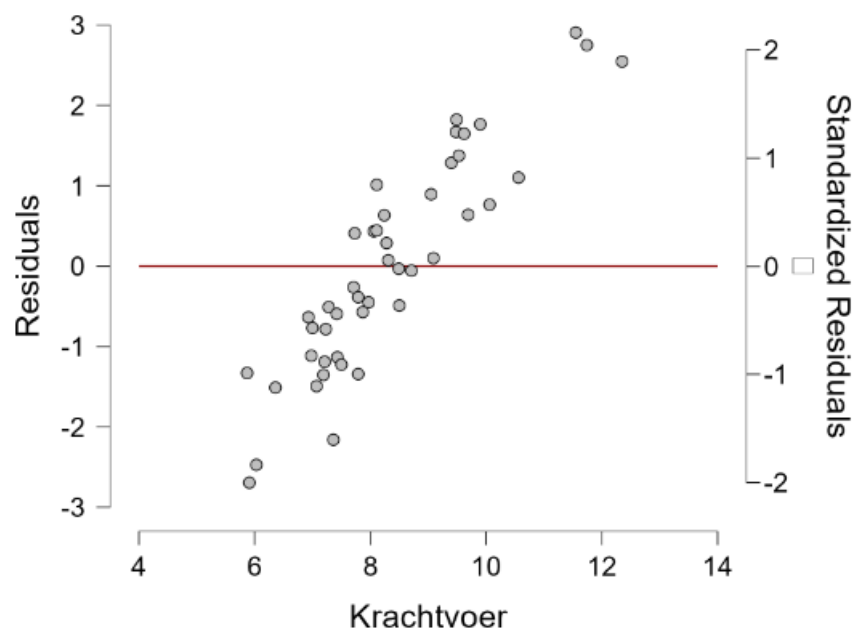
Coefficients

Model		Unstandardized	Standard Error	Standardized	t	p
H ₀	(Intercept)	8.310	0.221		37.577	< .001
H ₁	(Intercept)	6.447	0.644		10.004	< .001
	KI - fokkerij en melkcontrole	2.035	0.668	0.421	3.047	0.004

Descriptives

	N	Mean	SD	SE
Krachtvoer	45	8.310	1.483	0.221
KI - fokkerij en melkcontrole	45	0.916	0.307	0.046

Residuals vs. Dependent



ANOVA Voerkosten (totaal)

ANOVA - Totaal voerkosten

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Groep	37.639	3	12.546	2.241	0.098
Residuals	229.569	41	5.599		

Note. Type III Sum of Squares

Descriptives

Descriptives - Totaal voerkosten

Groep	N	Mean	SD	SE	Coefficient of Variation
A	11	9.259	1.900	0.573	0.205
B	12	10.627	2.298	0.663	0.216
C	11	10.434	2.671	0.805	0.256
D	11	11.867	2.531	0.763	0.213

Post Hoc Tests

Standard

Post Hoc Comparisons - Groep

		Mean Difference	SE	t	P _{Tukey}
A	B	-1.368	0.988	-1.385	0.515
	C	-1.175	1.009	-1.164	0.653
	D	-2.608	1.009	-2.585	0.062
B	C	0.194	0.988	0.196	0.997
	D	-1.240	0.988	-1.255	0.596
C	D	-1.434	1.009	-1.421	0.494

Note. P-value adjusted for comparing a family of 4

Linear Regression Fok- en controlekosten vs. Voerkosten (totaal)

Model Summary - Totaal voerkosten

Model	R	R ²	Adjusted R ²	RMSE
H ₀	0.000	0.000	0.000	2.464
H ₁	0.411	0.169	0.150	2.273

ANOVA

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
H ₁	Regression	45.128	1	45.128	8.738	0.005
	Residual	222.080	43	5.165		
	Total	267.208	44			

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

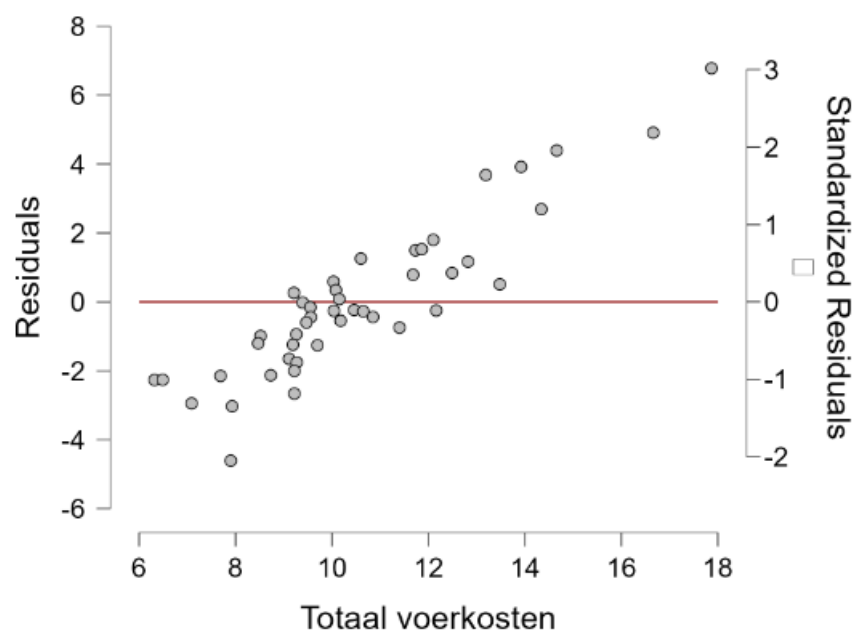
Coefficients

Model		Unstandardized	Standard Error	Standardized	t	p
H ₀	(Intercept)	10.549	0.367		28.715	< .001
H ₁	(Intercept)	7.530	1.076		6.998	< .001
	Ki - fokkerij en melkcontrole	3.297	1.115	0.411	2.956	0.005

Descriptives

	N	Mean	SD	SE
Totaal voerkosten	45	10.549	2.464	0.367
Ki - fokkerij en melkcontrole	45	0.916	0.307	0.046

Residuals vs. Dependent



Correlation Fok- en controlekosten vs. Voerkosten

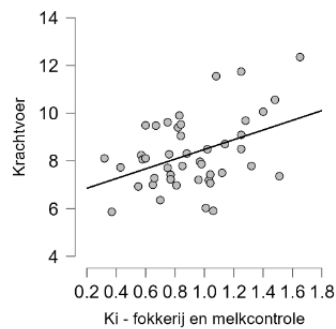
Pearson's Correlations

			Pearson's r	p
Ki - fokkerij en melkcontrole	-	Krachtvoer	0.421**	0.004
Ki - fokkerij en melkcontrole	-	Totaal voerkosten	0.411**	0.005
Krachtvoer	-	Totaal voerkosten	0.750***	< .001

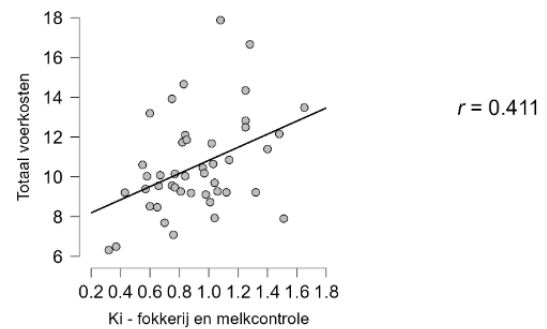
* p < .05, ** p < .01, *** p < .001

Scatter plots

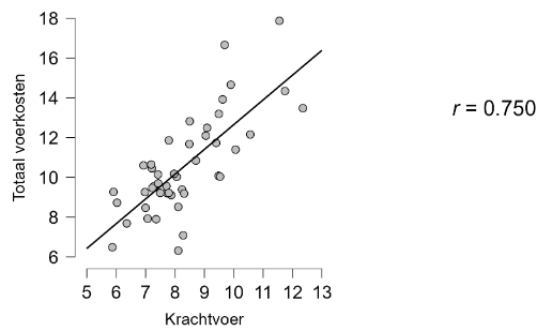
Ki - fokkerij en melkcontrole vs. Krachtvoer



Ki - fokkerij en melkcontrole vs. Totaal voerkosten



Krachtvoer vs. Totaal voerkosten



Bijlage 6 Uitkomsten JASP deelvraag 3

ANOVA Gemiddelde leeftijd

ANOVA - Leeftijd melkkoeien (rollend jaar)

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Groep	0.479	3	0.160	1.314	0.287
Residuals	3.770	31	0.122		

Note. Type III Sum of Squares

Descriptives

Descriptives - Leeftijd melkkoeien (rollend jaar)

Groep	N	Mean	SD	SE	Coefficient of Variation
A	10	4.368	0.427	0.135	0.098
B	10	4.088	0.422	0.133	0.103
C	8	4.156	0.260	0.092	0.063
D	7	4.106	0.097	0.037	0.024

Post Hoc Tests

Standard

Post Hoc Comparisons - Groep

		Mean Difference	SE	t	P _{Tukey}
A	B	0.280	0.156	1.795	0.295
	C	0.212	0.165	1.280	0.582
	D	0.262	0.172	1.526	0.435
B	C	-0.068	0.165	-0.413	0.976
	D	-0.018	0.172	-0.103	1.000
C	D	0.051	0.180	0.280	0.992

Note. P-value adjusted for comparing a family of 4

Linear Regression Fok- en controlekosten vs. Gemiddelde leeftijd

Model Summary - Leeftijd melkkoeien (rollend jaar)

Model	R	R ²	Adjusted R ²	RMSE
H ₀	0.000	0.000	0.000	0.354
H ₁	0.255	0.065	0.036	0.347

ANOVA

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
H ₁	Regression	0.275	1	0.275	2.287	0.140
	Residual	3.974	33	0.120		
	Total	4.249	34			

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

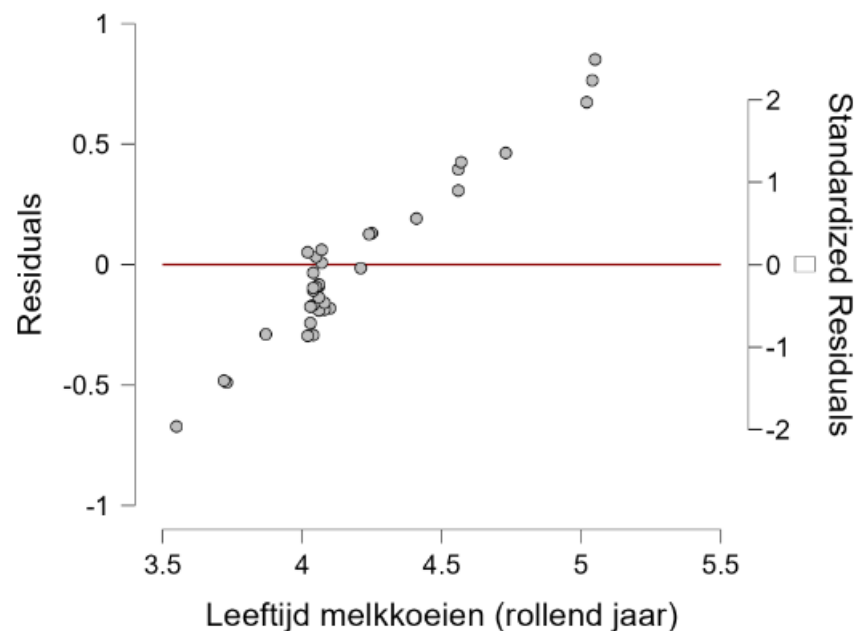
Coefficients

Model		Unstandardized	Standard Error	Standardized	t	p
H ₀	(Intercept)	4.187	0.060		70.070	< .001
H ₁	(Intercept)	4.437	0.176		25.266	< .001
	Ki - fokkerij en melkcontrole	-0.284	0.188	-0.255	-1.512	0.140

Descriptives

	N	Mean	SD	SE
Leeftijd melkkoeien (rollend jaar)	35	4.187	0.354	0.060
Ki - fokkerij en melkcontrole	35	0.882	0.317	0.054

Residuals vs. Dependent



ANOVA Uitstootpercentage

ANOVA - % Uitstoot melkkoeien

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Groep	2456.156	3	818.719	1.611	0.207
Residuals	15750.241	31	508.072		

Note. Type III Sum of Squares

Descriptives

Descriptives - % Uitstoot melkkoeien

Groep	N	Mean	SD	SE	Coefficient of Variation
A	10	46.266	40.257	12.730	0.870
B	10	32.442	10.689	3.380	0.329
C	8	26.416	2.238	0.791	0.085
D	7	25.800	4.109	1.553	0.159

Post Hoc Tests

Standard

Post Hoc Comparisons - Groep

		Mean Difference	SE	t	P _{Tukey}
A	B	13.824	10.080	1.371	0.526
	C	19.850	10.692	1.857	0.267
	D	20.466	11.108	1.842	0.273
B	C	6.026	10.692	0.564	0.942
	D	6.642	11.108	0.598	0.932
C	D	0.616	11.666	0.053	1.000

Note. P-value adjusted for comparing a family of 4

Linear Regression Fok- en controlekosten vs. Uitstootpercentage

Model Summary - % Uitstoot melkkoeien

Model	R	R ²	Adjusted R ²	RMSE
H ₀	0.000	0.000	0.000	23.140
H ₁	0.263	0.069	0.041	22.660

ANOVA

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
H ₁	Regression	1261.217	1	1261.217	2.456	0.127
	Residual	16945.180	33	513.490		
	Total	18206.397	34			

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

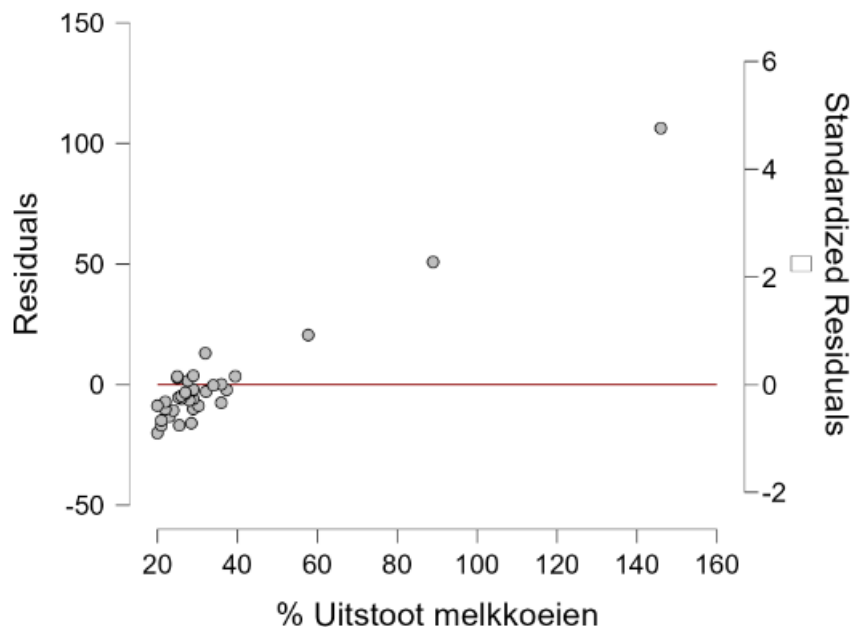
Coefficients

Model		Unstandardized	Standard Error	Standardized	t	p
H ₀	(Intercept)	33.686	3.911		8.612	< .001
H ₁	(Intercept)	50.628	11.469		4.414	< .001
	KI - fokkerij en melkcontrole	-19.209	12.257	-0.263	-1.567	0.127

Descriptives

	N	Mean	SD	SE
% Uitstoot melkkoeien	35	33.686	23.140	3.911
KI - fokkerij en melkcontrole	35	0.882	0.317	0.054

Residuals vs. Dependent



ANOVA Insteekpercentage

ANOVA - % Insteek melkkoeien

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Groep	123.256	3	41.085	0.918	0.444
Residuals	1387.541	31	44.759		

Note. Type III Sum of Squares

Descriptives

Descriptives - % Insteek melkkoeien

Groep	N	Mean	SD	SE	Coefficient of Variation
A	10	30.083	9.304	2.942	0.309
B	10	32.058	5.781	1.828	0.180
C	8	27.385	3.907	1.381	0.143
D	7	27.857	5.786	2.187	0.208

Post Hoc Tests

Standard

Post Hoc Comparisons - Groep

		Mean Difference	SE	t	P _{tukey}
A	B	-1.975	2.992	-0.660	0.911
	C	2.698	3.173	0.850	0.830
	D	2.226	3.297	0.675	0.906
B	C	4.673	3.173	1.473	0.466
	D	4.201	3.297	1.274	0.586
C	D	-0.472	3.463	-0.136	0.999

Note. P-value adjusted for comparing a family of 4

Linear Regression Fok- en controlekosten vs. Insteekpercentage

Model Summary - % Insteek melkkoeien

Model	R	R ²	Adjusted R ²	RMSE
H ₀	0.000	0.000	0.000	6.666
H ₁	0.130	0.017	-0.013	6.709

ANOVA

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
H ₁	Regression	25.468	1	25.468	0.566	0.457
	Residual	1485.328	33	45.010		
	Total	1510.796	34			

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

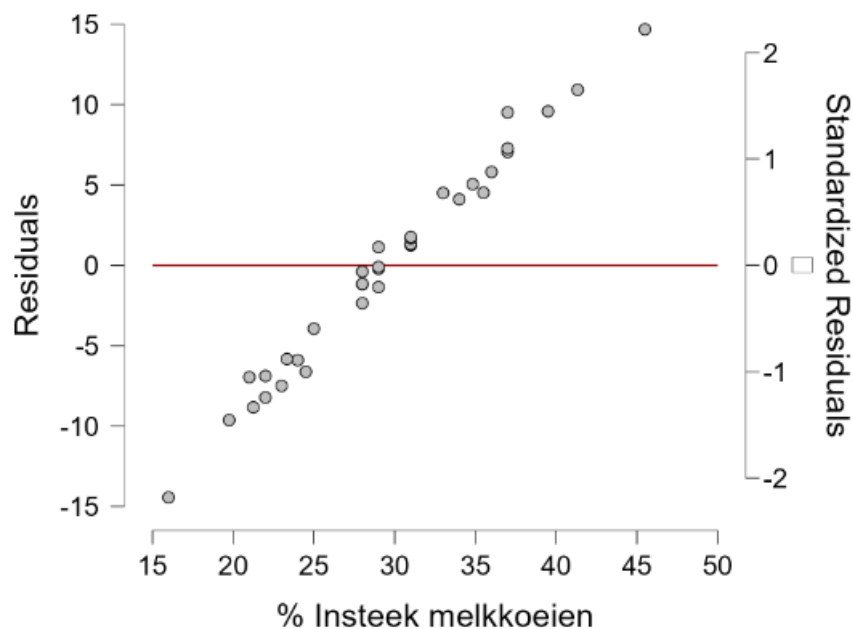
Coefficients

Model		Unstandardized	Standard Error	Standardized	t	p
H ₀	(Intercept)	29.585	1.127		26.257	< .001
H ₁	(Intercept)	31.993	3.396		9.422	< .001
	KI - fokkerij en melkcontrole	-2.730	3.629	-0.130	-0.752	0.457

Descriptives

	N	Mean	SD	SE
% Insteek melkkoeien	35	29.585	6.666	1.127
KI - fokkerij en melkcontrole	35	0.882	0.317	0.054

Residuals vs. Dependent



ANOVA Tussenkalftijd

ANOVA - Gemiddelde tussenkalftijd

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Groep	9606.939	3	3202.313	2.575	0.072
Residuals	38547.232	31	1243.459		

Note. Type III Sum of Squares

Descriptives

Descriptives - Gemiddelde tussenkalftijd

Groep	N	Mean	SD	SE	Coefficient of Variation
A	10	443.400	54.987	17.389	0.124
B	10	423.700	31.344	9.912	0.074
C	8	405.375	11.892	4.204	0.029
D	7	401.857	15.826	5.982	0.039

Post Hoc Tests

Standard

Post Hoc Comparisons - Groep

		Mean Difference	SE	t	p _{Tukey}
A	B	19.700	15.770	1.249	0.601
	C	38.025	16.727	2.273	0.126
	D	41.543	17.378	2.391	0.100
B	C	18.325	16.727	1.096	0.695
	D	21.843	17.378	1.257	0.596
C	D	3.518	18.250	0.193	0.997

Note. P-value adjusted for comparing a family of 4

Linear Regression Fok- en controlekosten vs. Tussenkalf tijd

Model Summary - Gemiddelde tussenkalf tijd

Model	R	R ²	Adjusted R ²	RMSE
H ₀	0.000	0.000	0.000	37.634
H ₁	0.434	0.188	0.163	34.421

ANOVA

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
H ₁	Regression	9056.420	1	9056.420	7.644	0.009
	Residual	39097.752	33	1184.780		
	Total	48154.171	34			

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

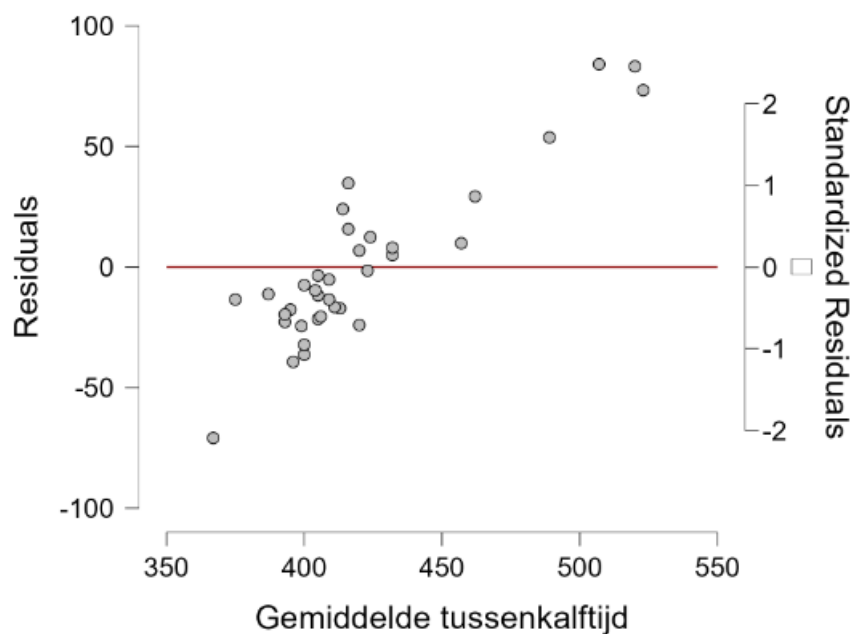
Coefficients

Model		Unstandardized	Standard Error	Standardized	t	p
H ₀	(Intercept)	420.771	6.361		66.146	< .001
H ₁	(Intercept)	466.171	17.421		26.759	< .001
	Ki - fokkerij en melkcontrole	-51.473	18.618	-0.434	-2.765	0.009

Descriptives

	N	Mean	SD	SE
Gemiddelde tussenkalf tijd	35	420.771	37.634	6.361
Ki - fokkerij en melkcontrole	35	0.882	0.317	0.054

Residuals vs. Dependent



Correlation Fok- en controlekosten vs. leeftijd/levensduur

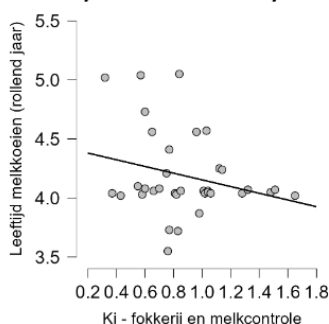
Pearson's Correlations

		Pearson's r	p
Ki - fokkerij en melkcontrole	- Leeftijd melkkoeien (rollend jaar)	-0.255	0.140
Ki - fokkerij en melkcontrole	- % Uitstoot melkkoeien	-0.263	0.127
Ki - fokkerij en melkcontrole	- % Insteek melkkoeien	-0.130	0.457
Ki - fokkerij en melkcontrole	- Gemiddelde tussenkalftijd	-0.434**	0.009
Leeftijd melkkoeien (rollend jaar)	- % Uitstoot melkkoeien	0.383*	0.023
Leeftijd melkkoeien (rollend jaar)	- % Insteek melkkoeien	-0.513**	0.002
Leeftijd melkkoeien (rollend jaar)	- Gemiddelde tussenkalftijd	0.604***	< .001
% Uitstoot melkkoeien	- % Insteek melkkoeien	-0.347*	0.041
% Uitstoot melkkoeien	- Gemiddelde tussenkalftijd	0.525**	0.001
% Insteek melkkoeien	- Gemiddelde tussenkalftijd	-0.160	0.358

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

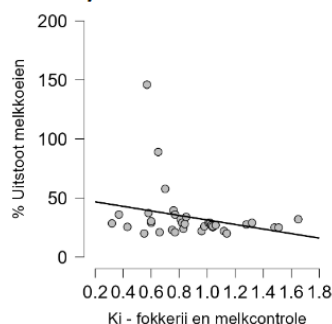
Scatter plots

Ki - fokkerij en melkcontrole vs. Leeftijd melkkoeien (rollend jaar)



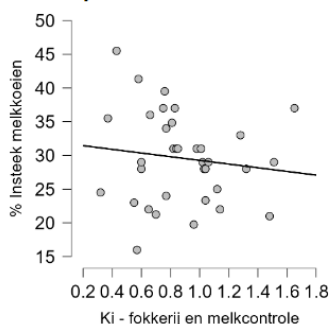
$r = -0.255$

Ki - fokkerij en melkcontrole vs. % Uitstoot melkkoeien



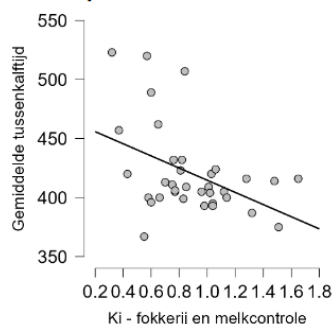
$r = -0.263$

Ki - fokkerij en melkcontrole vs. % Insteek melkkoeien



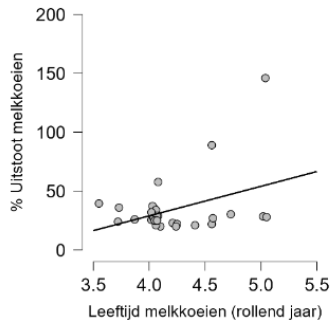
$r = -0.130$

Ki - fokkerij en melkcontrole vs. Gemiddelde tussenkalftijd



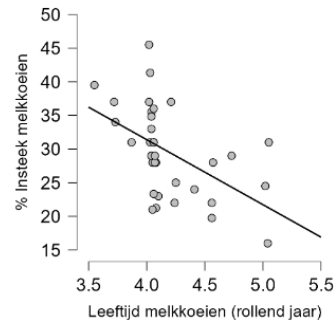
$r = -0.434$

Leeftijd melkkoeien (rollend jaar) vs. % Uitstoot melkkoeien



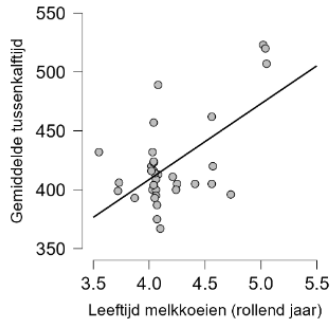
$$r = 0.383$$

Leeftijd melkkoeien (rollend jaar) vs. % Insteek melkkoeien



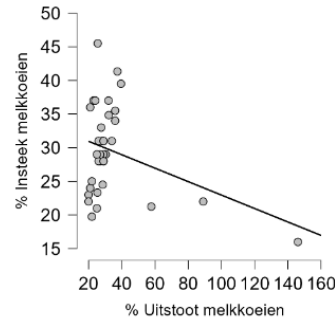
$$r = -0.513$$

Leeftijd melkkoeien (rollend jaar) vs. Gemiddelde tussenkalftijd



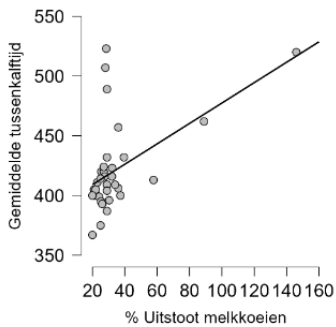
$$r = 0.604$$

% Uitstoot melkkoeien vs. % Insteek melkkoeien



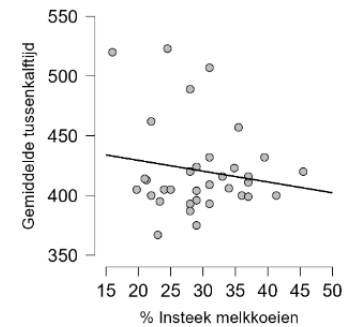
$$r = -0.347$$

% Uitstoot melkkoeien vs. Gemiddelde tussenkalftijd



$$r = 0.525$$

% Insteek melkkoeien vs. Gemiddelde tussenkalftijd



$$r = -0.160$$

Bijlage 7 Uitkomsten JASP deelvraag 4

ANOVA Melkproductie per koe

ANOVA - Kg melk per melkkoe

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Groep	$6.960 \times 10^{+6}$	3	$2.320 \times 10^{+6}$	1.735	0.175
Residuals	$5.482 \times 10^{+7}$	41	$1.337 \times 10^{+6}$		

Note. Type III Sum of Squares

Descriptives

Descriptives - Kg melk per melkkoe

Groep	N	Mean	SD	SE	Coefficient of Variation
A	11	8016.561	1494.278	450.542	0.186
B	12	9055.589	627.635	181.183	0.069
C	11	8723.546	1551.797	467.884	0.178
D	11	8872.124	638.536	192.526	0.072

Post Hoc Tests

Standard

Post Hoc Comparisons - Groep

		Mean Difference	SE	t	P _{Tukey}
A	B	-1039.028	482.674	-2.153	0.154
	C	-706.985	493.055	-1.434	0.486
	D	-855.563	493.055	-1.735	0.319
B	C	332.043	482.674	0.688	0.901
	D	183.466	482.674	0.380	0.981
C	D	-148.577	493.055	-0.301	0.990

Note. P-value adjusted for comparing a family of 4

Linear Regression Fok- en controlekosten vs. Melkproductie per koe

Model Summary - Kg melk per melkkoe

Model	R	R ²	Adjusted R ²	RMSE
H ₀	0.000	0.000	0.000	1184.947
H ₁	0.223	0.050	0.028	1168.462

ANOVA

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
H ₁	Regression	3.072×10 ⁺⁶	1	3.072×10 ⁺⁶	2.250	0.141
	Residual	5.871×10 ⁺⁷	43	1.365×10 ⁺⁶		
	Total	6.178×10 ⁺⁷	44			

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

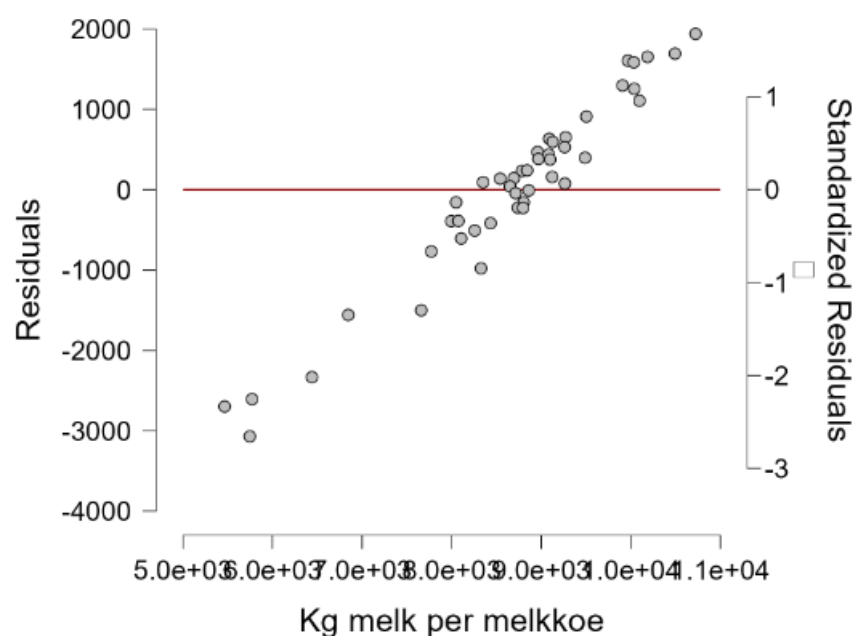
Coefficients

Model		Unstandardized	Standard Error	Standardized	t	p
H ₀	(Intercept)	8675.591	176.641		49.114	< .001
H ₁	(Intercept)	7887.877	553.245		14.257	< .001
	Ki - fokkerij en melkcontrole	860.159	573.403	0.223	1.500	0.141

Descriptives

	N	Mean	SD	SE
Kg melk per melkkoe	45	8675.591	1184.947	176.641
Ki - fokkerij en melkcontrole	45	0.916	0.307	0.046

Residuals vs. Dependent



ANOVA Vetpercentage

ANOVA - % Vet

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Groep	0.078	3	0.026	0.645	0.590
Residuals	1.660	41	0.040		

Note. Type III Sum of Squares

Descriptives

Descriptives - % Vet

Groep	N	Mean	SD	SE	Coefficient of Variation
A	11	4.473	0.210	0.063	0.047
B	12	4.378	0.248	0.072	0.057
C	11	4.369	0.152	0.046	0.035
D	11	4.431	0.176	0.053	0.040

Post Hoc Tests

Standard

Post Hoc Comparisons - Groep

		Mean Difference	SE	t	P _{Tukey}
A	B	0.094	0.084	1.124	0.677
	C	0.104	0.086	1.208	0.625
	D	0.042	0.086	0.487	0.961
B	C	0.009	0.084	0.110	1.000
	D	-0.053	0.084	-0.626	0.923
C	D	-0.062	0.086	-0.721	0.888

Note. P-value adjusted for comparing a family of 4

Linear Regression Fok- en controlekosten vs. Vetpercentage

Model Summary - % Vet

Model	R	R ²	Adjusted R ²	RMSE
H ₀	0.000	0.000	0.000	0.199
H ₁	0.073	0.005	-0.018	0.201

ANOVA

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
H ₁	Regression	0.009	1	0.009	0.227	0.636
	Residual	1.729	43	0.040		
	Total	1.738	44			

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

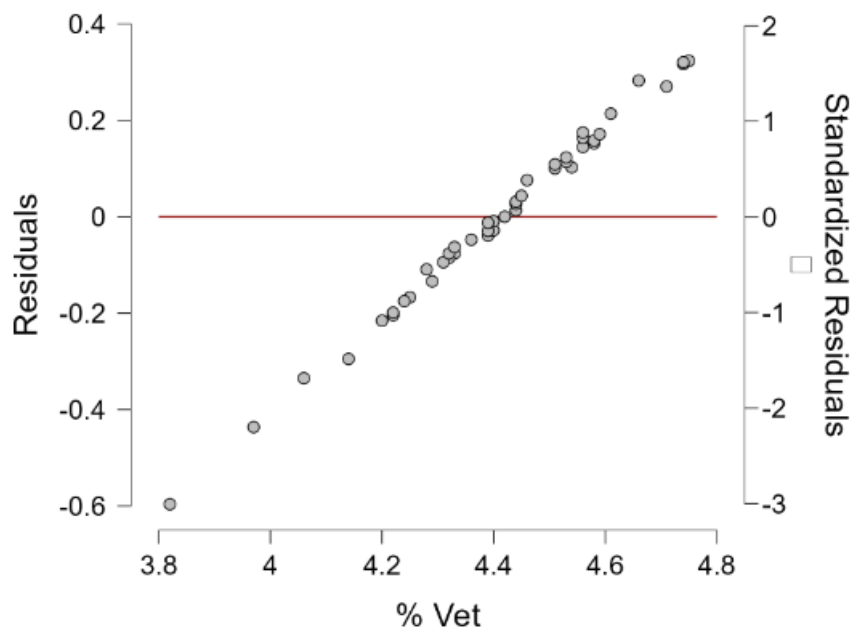
Coefficients

Model		Unstandardized	Standard Error	Standardized	t	p
H ₀	(Intercept)	4.412	0.030		148.911	< .001
H ₁	(Intercept)	4.455	0.095		46.922	< .001
	Ki - fokkerij en melkcontrole	-0.047	0.098	-0.073	-0.477	0.636

Descriptives

	N	Mean	SD	SE
% Vet	45	4.412	0.199	0.030
Ki - fokkerij en melkcontrole	45	0.916	0.307	0.046

Residuals vs. Dependent



ANOVA Eiwitpercentage

ANOVA - % Eiwit

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Groep	0.043	3	0.014	2.099	0.115
Residuals	0.282	41	0.007		

Note. Type III Sum of Squares

Descriptives

Descriptives - % Eiwit

Groep	N	Mean	SD	SE	Coefficient of Variation
A	11	3.605	0.072	0.022	0.020
B	12	3.526	0.085	0.025	0.024
C	11	3.543	0.081	0.025	0.023
D	11	3.580	0.091	0.028	0.026

Post Hoc Tests

Standard

Post Hoc Comparisons - Groep

		Mean Difference	SE	t	p _{Tukey}
A	B	0.079	0.035	2.275	0.121
	C	0.062	0.035	1.749	0.312
	D	0.025	0.035	0.695	0.899
B	C	-0.017	0.035	-0.488	0.961
	D	-0.054	0.035	-1.566	0.409
C	D	-0.037	0.035	-1.055	0.718

Note. P-value adjusted for comparing a family of 4

Linear Regression Fok- en controlekosten vs. Eiwitpercentage

Model Summary - % Eiwit

Model	R	R ²	Adjusted R ²	RMSE
H ₀	0.000	0.000	0.000	0.086
H ₁	0.028	0.001	-0.022	0.087

ANOVA

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
H ₁	Regression	2.617×10 ⁻⁴	1	2.617×10 ⁻⁴	0.035	0.853
	Residual	0.325	43	0.008		
	Total	0.325	44			

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

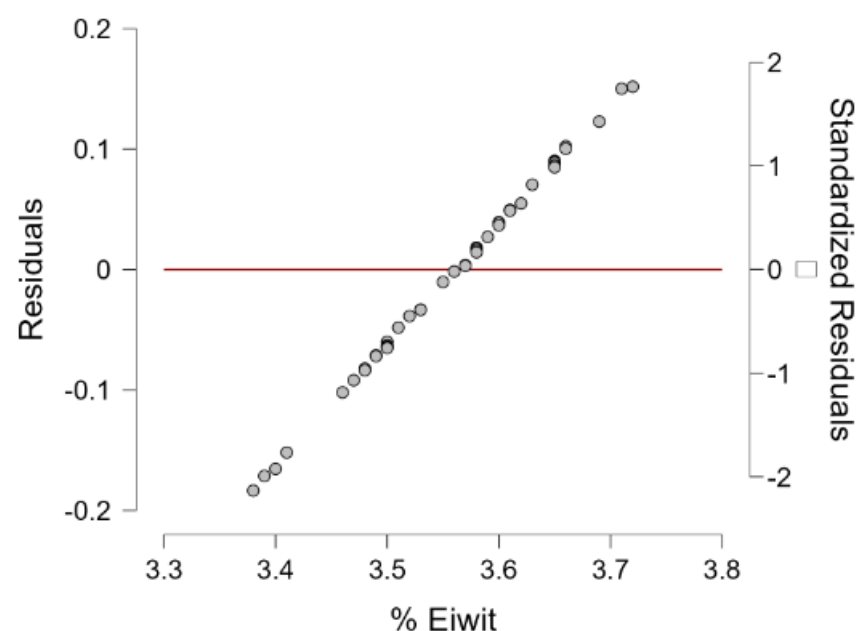
Coefficients

Model		Unstandardized	Standard Error	Standardized	t	p
H ₀	(Intercept)	3.562	0.013		278.133	< .001
H ₁	(Intercept)	3.555	0.041		86.425	< .001
	Ki - fokkerij en melkcontrole	0.008	0.043	0.028	0.186	0.853

Descriptives

	N	Mean	SD	SE
% Eiwit	45	3.562	0.086	0.013
Ki - fokkerij en melkcontrole	45	0.916	0.307	0.046

Residuals vs. Dependent



Correlation Fok- en controlekosten vs. Productiekenmerken

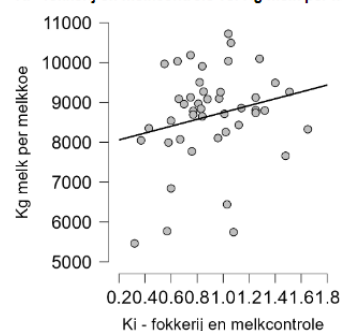
Pearson's Correlations

			Pearson's r	p
Ki - fokkerij en melkcontrole	-	Kg melk per melkkoe	0.223	0.141
Ki - fokkerij en melkcontrole	-	% Vet	-0.073	0.636
Ki - fokkerij en melkcontrole	-	% Eiwit	0.028	0.853
Kg melk per melkkoe	-	% Vet	-0.400**	0.006
Kg melk per melkkoe	-	% Eiwit	-0.546***	< .001
% Vet	-	% Eiwit	0.695***	< .001

* p < .05, ** p < .01, *** p < .001

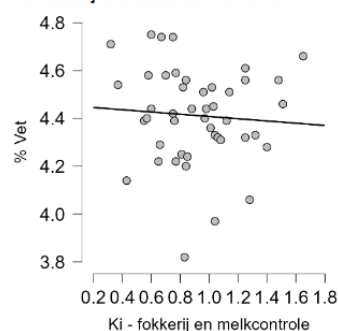
Scatter plots

Ki - fokkerij en melkcontrole vs. Kg melk per melkkoe



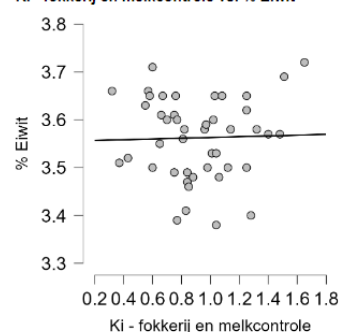
$r = 0.223$

Ki - fokkerij en melkcontrole vs. % Vet



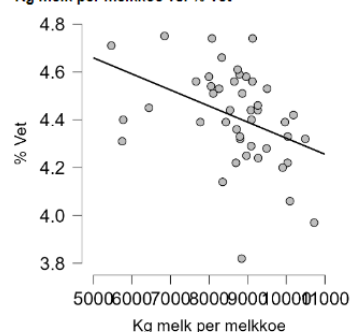
$r = -0.073$

Ki - fokkerij en melkcontrole vs. % Eiwit



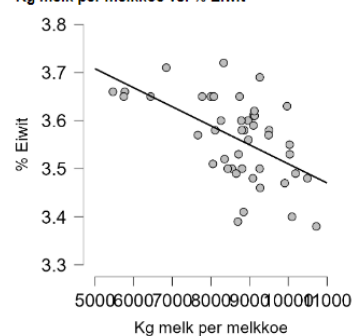
$r = 0.028$

Kg melk per melkkoe vs. % Vet



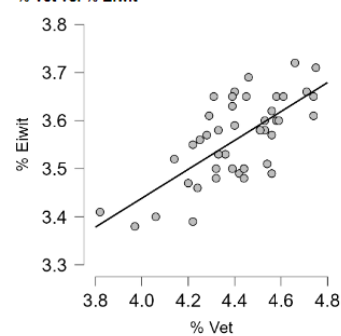
$r = -0.400$

Kg melk per melkkoe vs. % Eiwit



$r = -0.546$

% Vet vs. % Eiwit



$r = 0.695$

Bijlage 8 Uitkomsten JASP deelvraag 5

ANOVA Saldo melkveehouderij

ANOVA - Saldo melkvee

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Groep	12.144	3	4.048	0.244	0.865
Residuals	680.564	41	16.599		

Note. Type III Sum of Squares

Descriptives

Descriptives - Saldo melkvee

Groep	N	Mean	SD	SE	Coefficient of Variation
A	11	22.280	4.598	1.386	0.206
B	12	23.408	4.083	1.179	0.174
C	11	23.671	1.960	0.591	0.083
D	11	23.052	4.973	1.500	0.216

Post Hoc Tests

Standard

Post Hoc Comparisons - Groep

		Mean Difference	SE	t	P _{tukey}
A	B	-1.128	1.701	-0.663	0.910
	C	-1.391	1.737	-0.801	0.854
	D	-0.772	1.737	-0.444	0.970
B	C	-0.263	1.701	-0.154	0.999
	D	0.357	1.701	0.210	0.997
C	D	0.619	1.737	0.356	0.984

Note. P-value adjusted for comparing a family of 4

Linear Regression Fok- en controlekosten vs. Saldo melkveehouderij

Model Summary - Saldo melkvee

Model	R	R ²	Adjusted R ²	RMSE
H ₀	0.000	0.000	0.000	3.968
H ₁	0.019	0.000	-0.023	4.013

ANOVA

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
H ₁	Regression	0.255	1	0.255	0.016	0.900
	Residual	692.453	43	16.104		
	Total	692.708	44			

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

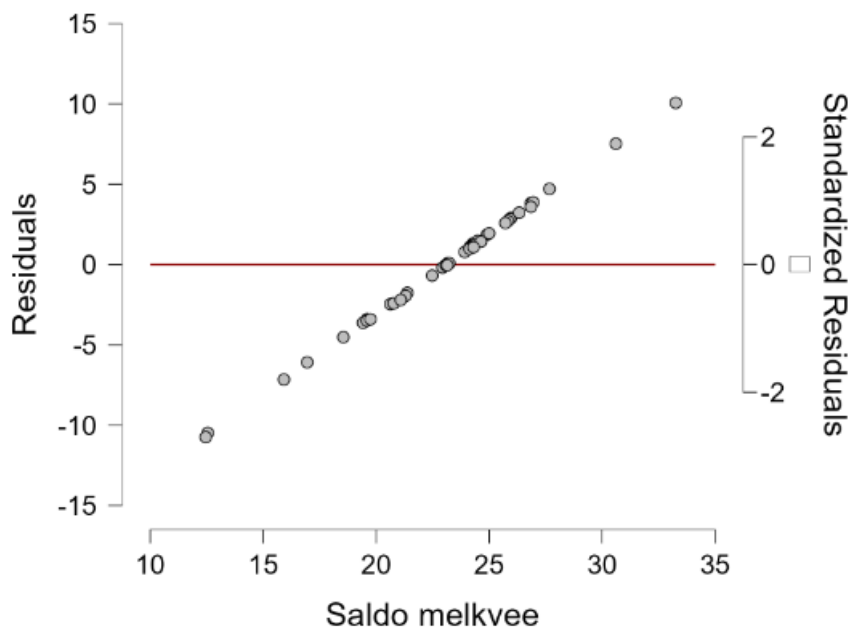
Coefficients

Model		Unstandardized	Standard Error	Standardized	t	p
H ₀	(Intercept)	23.110	0.591		39.071	< .001
H ₁	(Intercept)	22.883	1.900		12.043	< .001
	Ki - fokkerij en melkcontrole	0.248	1.969	0.019	0.126	0.900

Descriptives

	N	Mean	SD	SE
Saldo melkvee	45	23.110	3.968	0.591
Ki - fokkerij en melkcontrole	45	0.916	0.307	0.046

Residuals vs. Dependent



Correlation Fok- en controlekosten vs. Saldo melkveehouderij

Pearson's Correlations

		Pearson's r	p
Ki - fokkerij en melkcontrole	- Saldo melkvee	0.019	0.900

* p < .05, ** p < .01, *** p < .001

Scatter plots

Ki - fokkerij en melkcontrole vs. Saldo melkvee

