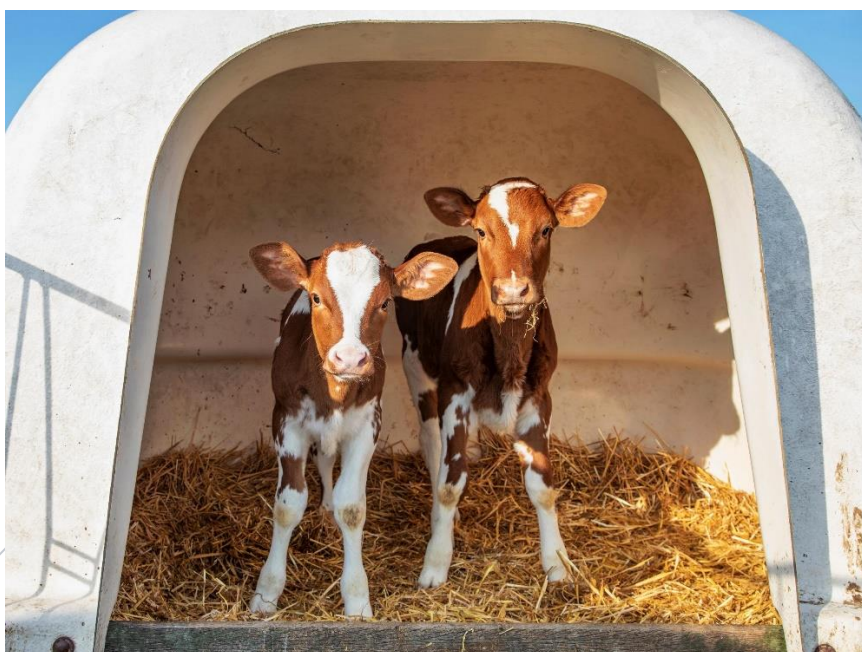


2023

Afstudeeronderzoek



Richard Vliem

Student Dier- veehouderij Aeres Hogeschool Dronten

Jongveeopfok

Afstudeeronderzoek

Auteur: Richard Vliem

Opleiding: Dier- en Veehouderij

Onderwijsinstelling: Aeres Hogeschool Dronten

Plaats: Zelhem

Afstudeerdocent: H. Valk

Datum: 2023



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

Beste lezer,

Voor u ligt het afstudeeronderzoek over de invloed van huisvesting op de groei en gezondheid van kalveren. Dit rapport is geschreven in het kader van de afronding van de opleiding Dier- en veehouderij aan de Aeres Hogeschool in Dronten. Het onderzoek is gestart in september 2022 en is beëindigd in januari 2023.

Voor dit rapport wil ik enkele mensen bedanken. De afgelopen vier jaar ben ik goed opgeleid door de docenten van Aeres Hogeschool Dronten. Ik wil de docenten die mij les hebben gegeven in deze periode hiervoor bedanken. Verder wil ik mijn afstudeerdocent H. Valk bedanken voor de begeleiding van het onderzoek. Ook wil ik P. van Honk en A. Verweij bedanken voor de begeleiding van de statistische analyse van het onderzoek.

Eveneens wil ik A. ver der Hem en M. Tankink van ForFarmers bedanken voor de begeleiding tijdens mijn stageperiode en onderzoek. Hiernaast wil ik ook de mensen van de buitendienst van ForFarmers bedanken waar ik tijdens mijn stageperiode een dag mee de praktijk in mocht. Tot slot wil ik de melkveehouders bedanken voor het beschikbaar stellen van het bedrijf en de gegevens van het bedrijf die nodig waren voor het onderzoek.

Ik wens u veel lees plezier toe!

Zelhem, Juni 2023

Richard Vliem

Inhoud

Samenvatting.....	6
Summary.....	7
1. Inleiding.....	8
1.1 Aanleiding.....	8
1.2 Belang jongveeopfok melkveehouder.....	9
1.3 Eerste zes levensmaanden jongvee.....	9
1.3.1 Geboorte	9
1.3.2 Gezondheid.....	9
1.3.3 Melkperiode	10
1.3.4 Groei	10
1.3.5 Huisvesting & klimaat.....	11
1.4 Ontwikkelingen en Relevantie.....	13
1.4.1 Kostprijs jongveeopfok	13
1.4.2 Afkalfleeftijd vaarzen.....	14
1.5 Waarom eerste zes levensmaanden jongvee.....	14
1.6 Hoofd- en deelvragen.....	14
1.7 Doelstelling.....	15
2. Materiaal en Methode	16
2.1 Materiaal	16
2.1.1 Bedrijven.....	16
2.1.2 Dieren	16
2.1.3 Apparatuur	16
2.2 Methode.....	17
2.2.1 Praktijkonderzoek.....	17
2.2.2 Waarnemingen	17
2.2.3 Methode deelvragen	18
2.3 Statistische analyse	20
3. Resultaten.....	21
3.1 Resultaten deelvraag: Wat is het verschil in groei en gezondheid tussen kalveren die de eerste 14 dagen binnen of buiten worden gehuisvest?.....	22
3.2 Resultaten deelvraag: Wat is het verschil in groei en gezondheid tussen kalveren tot en met zes maanden oud die volledig op stro of op een tweevloerenstal worden gehuisvest?	23
3.3 Resultaten deelvraag: Wat is het verschil in groei en gezondheid tussen kalveren tot en met zes maanden oud die in een mechanisch of natuurlijk geventileerde stal worden gehuisvest?	24

3.4 Resultaten deelvraag: Wat is het verschil in groei van kalveren tot en met zes maanden oud die vier (twee maanden op roosters), vijf (één maand op roosters) of zes maanden op stro of op roosters worden gehuisvest?	24
4. Discussie	26
4.1 Onderzoeksmethode	26
4.2 Bevindingen	26
4.2.1 Interpretatie verschil of verband tussen kalveren de eerste veertien dagen binnen of buiten huisvesten.	27
4.2.2 Interpretatie verschil of verband tussen kalveren die volledig op stro of op een tweevloerenstal worden gehuisvest.	27
4.2.3 Interpretatie verschil of verband tussen kalveren die in een natuurlijk- of mechanisch geventileerde stal worden gehuisvest.	28
4.2.4 Interpretatie verschil in groei tussen kalveren die vier, vijf of zes maanden op stro of op roosters worden gehuisvest.	28
4.3 Reikwijdte resultaten	28
5. Conclusies en aanbevelingen	30
5.1 Conclusie	30
5.2 Aanbevelingen	30
Bibliografie	32
Bijlage	35
Bijlage 1: Output JASP onafhankelijke T-toets groei kalveren eerste veertien dagen binnen of buiten huisvesten.	35
Bijlage 2: Output JASP T-toets verschil in groei tussen huisvesten van kalveren op volledig stro of op een tweevloerenstal.....	35
Bijlage 3: Output SPSS Chi-kwadraat toets antibiotica toediening (1= geen, 2= laag en 3= hoog) tegen luchtwegproblemen bij kalveren die worden gehuisvest op volledig stro of op een tweevloerenstal.....	36
Bijlage 4: Output SPSS Chi-kwadraat toets antibiotica toediening (1= geen, 2= laag en 3= hoog) tegen diarree bij kalveren die worden gehuisvest op volledig stro of op een tweevloerenstal...	37
Bijlage 5: Output JASP T-toets verschil in groei tussen kalveren tijdens de speenperiode die mechanisch- of natuurlijk zijn geventileerd.	37
Bijlage 6: Output JASP T-toets verschil in groei tussen kalveren die mechanisch of natuurlijk zijn geventileerd na de melkperiode.	38
Bijlage 7: Output SPSS Chi-kwadraat toets antibiotica toediening (1= geen, 2= laag en 3= hoog) tegen luchtwegproblemen bij kalveren die worden gehuisvest in een mechanisch- of natuurlijk geventileerde stal.....	38
Bijlage 8: Output SPSS Chi-kwadraat toets antibiotica toediening (1= geen, 2= laag en 3= hoog) tegen diarree bij kalveren die worden gehuisvest in een mechanisch- of natuurlijk geventileerde stal.	39

Bijlage 9: Output JASP T-toets verschil in groei tussen huisvesten van kalveren van vier maanden oud op stro of op roosters.....	39
Bijlage 10: Output JASP T-toets verschil in groei tussen huisvesten van kalveren van vijf maanden oud op stro of op roosters.....	40
Bijlage 11: Output JASP T-toets verschil in groei tussen huisvesten van kalveren van zes maanden oud op stro of op roosters	40
Bijlage 12: Invoer Excel deelvraag wat is het verschil in groei en gezondheid van kalveren die de eerste 14 dagen binnen of buiten worden gehuisvest.....	41
Bijlage 13: Checklist Schriftelijk Rapporteren	42

Samenvatting

Door de toetreding van het fosfaatrechtenstelsel in Nederland is er minder jongvee op een melkveebedrijf aanwezig, waardoor het belangrijk is dat er zo min mogelijk uitval bij jongvee optreedt. Om zo min mogelijk uitval te realiseren is de aandacht voor jongveeopfok de laatste jaren toegenomen. De huisvesting van jongvee heeft invloed op gezondheids- en welzijnsparameters. Vanuit deze inkijk en denkwijze is de volgende hoofdvraag opgesteld: 'Wat is de invloed van huisvesting op de groei en gezondheid van Holstein kalveren tot en met zes maanden oud?' Het doel van het onderzoek is om meer inzicht te krijgen in de invloeden van bepaalde huisvestingssystemen op de groei en gezondheid van kalveren tot en met zes maanden oud. Het onderzoek is uitgevoerd door middel van kwantitatief onderzoek. Voor het onderzoek zijn numerieke data geanalyseerd. De numerieke data zijn de grammen groei per dier per dag. Met deze data wordt er gekeken of er een significant verschil is in groei tussen verschillende manieren van huisvesten. Ook wordt er gekeken of er een significant verband is tussen de manier van huisvesten en toediening van antibiotica voor diarree en luchtwegproblemen. Tijdens het onderzoek is op 50 verschillende melkveebedrijven in Nederland jongvee gewogen en gemeten, waarvan gegevens van 29 bedrijven meegenomen zijn in het onderzoek. Uit de resultaten van dit onderzoek blijkt dat de invloed van huisvesting een significant verschil in groei resulteert tussen kalveren die na de melkperiode in een mechanisch- of natuurlijk geventileerde stal worden gehuisvest. Bij de volgende huisvestingssystemen wordt er geen significant verschil aangetoond in groei;

- Kalveren die de eerste veertien dagen binnen of buiten zijn gehuisvest.
- Kalveren tot en met zes maanden oud die volledig op stro of op een tweevloerenstal zijn gehuisvest.
- Kalveren tot en met zes maanden oud die vier (twee maanden op roosters), vijf (één maand op roosters) of zes maanden op stro of op roosters zijn gehuisvest.

De huisvesting van kalveren heeft met name invloed op de behandeling voor diarree. Bij de volgende huisvestingssystemen is er een significant verband aangetoond tussen de manier van huisvesten en toediening van antibiotica bij de kalveren voor diarree;

- Kalveren die de eerste veertien dagen binnen of buiten zijn gehuisvest.
- Kalveren tot en met zes maanden oud die volledig op stro of op een tweevloerenstal zijn gehuisvest.
- Kalveren tot en met zes maanden oud die in een natuurlijk- of mechanisch geventileerde stal zijn gehuisvest.

Summary

A lower number of young stock is present on Dutch dairy farms due to the introduction of the phosphate system. The attention for young stock rearing has increased because it is important to keep the mortality rate as low as possible. The housing systems of young stock have a big influence on the health and welfare parameters, which results in the following main question; What is the influence of housing systems on the growth and health of Holsteins calves up until six months? The purpose of this research is to get more notion on influences from housing systems on the growth and healthy of calves up until six months. In this research numeric data is collected and analysed and used in this quantitative research. The numeric data are the grams growth of one calf on one day. Based on these data there will be searched for a significant correlation between growth and housing system. And whether or not there is a significant correlation between housing system and antibiotic use for diarrhea and pneumatic diseases. Young stock is weighted and measured at 50 dairy farms in the Netherlands. For this research the data of 29 dairy farms is used where the calves are weighted and measured. A significant difference in growth was found between the mechanic and natural ventilation housing system. No significant difference in growth was found at housing systems as;

- Housing calves the first two weeks inside or outside.
- Housing calves until six months in full off straw or a two-floor shed.
- Housing calves until six months at four (two months on grats), five (one month on grates) and six months on straw or grates with cubicles.

The influence of housing systems has the most control on the antibiotic administration for diarrhea. A significant relation between the injection of antibiotics and housings systems was found in housing systems as;

- Housing calves the first two weeks inside or outside.
- Housing calves until six months in full off straw or a two-floor shed.
- Housing calves until six months in a natural or mechanic ventilation system.

1. Inleiding

Nederland is een belangrijke exporteur als er wordt gekeken naar de zuivelsector. Van de melk die in Nederland wordt verwerkt blijft 35 procent in Nederland, dit betekent dat 65 procent van de zuivel in Nederland is bestemd voor export (NZO, 2022). De grootste afzetmarkt voor zuivel van Nederland is Europa. Nederland is in de Europese Unie de meest actieve lidstaat op wereldwijde zuivelmarkt. Nederland heeft een aandeel van circa vijf procent van alle zuivel die in de wereld wordt verhandeld. Er wordt meer zuivel geëxporteerd dan dat er wordt geïmporteerd. Hierdoor draagt de zuivelsector bij aan een positief saldo van de nationale handelsbalans (NZO, 2017).

In het jaar 2015 werd het melkquotum binnen de melkveehouderij afgeschaft. Het gevolg hiervan was dat melkveehouders de veestapel gingen uitbreiden, waardoor de totale Nederlandse melkproductie steeg. Naast de productie van melk, steeg ook de fosfaatuitstoot in Nederland. In het jaar 2015 steeg de fosfaatuitstoot met 3,4 miljoen kilogram boven het fosfaatplafond op basis van Europese afspraken. De grootste boosdoener van de stijging van fosfaat uitstoot in 2015 was de melkveehouderij. Om melkveehouders hiervoor te laten boeten kwam vanaf 2018 het fosfaatrechtenstelsel. Het fosfaatrechtenstelsel geeft elke melkveehouder rechten voor fosfaatexcretie op basis van de grootte en samenstelling van hun veestapel op peildatum 2 juli 2015. Naast deze beperking, moest over alle melkveebedrijven in Nederland nog vier tot acht procent aan fosfaatrechten worden ingetrokken ten opzichte van peildatum 2 juli 2015 (Tappel, 2016). Om efficiënter om te kunnen gaan met toegewezen fosfaatrechten aan een melkveebedrijf zijn er enkele maatregelen die genomen kunnen worden. Eén van deze maatregelen is het verlagen van overtollig jongvee op een melkveebedrijf. Overtollig jongvee is het jongvee dat aanwezig is op het melkveebedrijf dat niet nodig is om melkvee te vervangen. Eén stuk overtollig jongvee bespaart per jaar 15,75 kilogram fosfaat. Minder jongvee betekent dus minder fosfaatuitstoot. Hierdoor kan een melkveehouder met minder jongvee efficiënter melk produceren per kilogram fosfaatrecht. Het houden van overtollig jongvee is altijd een extra kostenpost, alleen al uit het oogpunt fosfaatrechten (Tappel, 2016). Een kilogram fosfaat kost € 183,00 (Fosfaatrecht.nu, 2022). Eén stuk overtollig jongvee kost een melkveehouder ruim € 2.800 (15,75 x €183,00). Daarnaast zijn er nog de extra voeren en huisvestingskosten.

Nederland telt in 2022 15.261 melkveebedrijven met gezamenlijk 1,57 miljoen melk- en kalfkoeien van twee jaar en ouder. Ten opzichte van het jaar 2020 is het aantal melk- en kalfkoeien met één procent gestegen. Op hetzelfde moment telt Nederland 0,97 miljoen stuks jongvee (RVO, 2022). Uit cijfers blijkt dat door het fosfaatrechtenstelsel het aantal stuks jongvee bestemd voor de melkveehouderij in Nederland sterk is afgenomen, namelijk van 1,34 miljoen dieren in 2015 naar 0,97 miljoen dieren in het jaar 2022 (Melkvee, 2015; RVO, 2022). De jongveestapel is sterk ingekrompen, namelijk met 30 procent ten opzichte van het jaar 2015. Hierdoor is de verhouding tussen het aantal stuks jongvee en melkkoeien veranderd van gemiddeld ruim 80 voor 2017, naar 59 stuks jongvee per 100 melkkoeien in 2022 (Berkhout et al., 2022).

1.1 Aanleiding

Tegenwoordig is er minder jongvee op een melkveebedrijf aanwezig, waardoor het belangrijk is dat er zo min mogelijk uitval optreedt. Om zo min mogelijk uitval te realiseren is de aandacht voor jongveeopfok de laatste jaren sterk toegenomen. Jongveeopfok moet zo efficiënt mogelijk worden uitgevoerd met zo min mogelijk extra kosten om een goede gezonde vaars op te fokken (ForFarmers, 2016). Dit afstudeerwerkstuk is gebaseerd op het bovenstaande vraagstuk van ForFarmers, melkveehouders en adviseurs voor jongveeopfok.

ForFarmers is een internationale onderneming die innovatieve voeroplossingen voor (biologische) veehouderij brengt. De onderneming staat voor continuïteit van het boerenbedrijf en verduurzaming van de agrarische sector. Het bedrijf streeft naar een gezondere veestapel, meer efficiëntie en een beter rendement. ForFarmers is actief in Nederland, België, Duitsland, Polen en het Verenigd Koninkrijk en heeft circa 2.500 werknemers. De onderneming werkt samen met de veehouders om op een duurzame wijze gezonde voeding te kunnen produceren. Het bedrijf werkt aan lange termijnsuccessen met ondernemers. ForFarmers ondersteunt melkveehouders tijdens de opfok van jongvee want de jonge dieren zijn de toekomstige toppers op een melkveebedrijf. Met de Vita aanpak biedt ForFarmers veehouders een assortiment aan kalvermelk, jongveevoer en een team van jongveespecialisten (ForFarmers, z.d.).

1.2 Belang jongveeopfok melkveehouder

Jongvee is erg belangrijk voor melkveehouders. Jongvee is de toekomst van een melkveebedrijf, het zijn de toekomstige vervangers van de melkveestapel. Het is een noodzaak dat jongvee op een optimale manier wordt grootgebracht om de gezondheid, welzijn en de toekomstperspectieven als melkkoe te maximaliseren. Nederlandse boeren onderschatten de kosten van de jongveeopfok (Mohd Nor et al., 2015). Het is van belang een dier groot te brengen met zo min mogelijk onkosten, maar uiteindelijk moet er een vaars groot worden gebracht van hoogwaardige kwaliteit (Mourits et al., 2013). In de volgende paragrafen worden de verschillende fasen van de jongveeopfok besproken.

1.3 Eerste zes levensmaanden jongvee

In de eerste zes levensmaanden zijn er enkele onderwerpen die essentieel zijn tijdens de jongveeopfok. Onderwerpen als geboorte, gezondheid, melkperiode, groei, huisvesting en klimaat spelen een belangrijke rol om te zorgen voor een goede jongveeopfok. Alle bovenstaande onderwerpen zijn relevant en staan in verband met elkaar om een gezonde en goede vaars op te fokken. In deze paragraaf worden deze onderwerpen toegelicht.

1.3.1 Geboorte

Een kalf wordt geboren zonder afweerstoffen. Het immuunsysteem van het kalf werkt de eerste weken onvoldoende om infecties te bestrijden. Biestopname van het kalf is erg belangrijk, want een kalf krijgt antistoffen binnen via de biest. Het kalf is afhankelijk van de biestopname, het is van belang de biest op een vroege en gepaste manier toe te dienen aan het kalf. De antistoffen beschermen het kalf de eerste weken tegen infecties tot dat het immuunsysteem van het kalf functioneel wordt (Godden, 2008). Volgens Godden et al. (2019) wordt het aanbevolen een pasgeboren Holstein kalf tien tot twaalf procent van het lichaamsgewicht aan biest te verstrekken (drie tot vier liter biest). Een goede kwaliteit eerste biest heeft een brixwaarde van minimaal 22 procent (Godden et al., 2019). De eerste levensweken van een kalf zijn dus erg risicovol, omdat het kalf afhankelijk is van de hoeveelheid en de kwaliteit van de biest (Gddiergezondheid, z.d.).

1.3.2 Gezondheid

Gezondheidsrisico's van jongvee zijn onder andere diarree, luchtwegproblemen en inwendige parasieten. Diarree en luchtwegproblemen komen de eerste zes levensmaanden van jongvee het meest voor (Gddiergezondheid, z.d.).

Diarree is onder te verdelen in twee categorieën, infectieus en niet infectieus. Infectieuze diarree wordt veroorzaakt door bacteriën, virussen of door parasieten. Niet infectieuze diarree is voedingsdiarree. In Tabel 1 zijn de soorten diarree en de leeftijd met vatbaarheden voor diarree weergegeven die bij een kalf op kunnen treden (Gddiergezondheid, z.d.).

Tabel 1. Soorten diarree kalveren (Ggdiergezondheid, z.d.; Ggdiergezondheid, z.d.; Ggdiergezondheid, z.d.)

Diarree	Leeftijd dier vatbaar voor diarree
E. coli	Vanaf dag 1 tot circa dag 5-10.
Salmonella	Tot 3 maanden sterk gevoelig
Rotavirus en coronavirus	Tussen dag 3 en 4 tot enkele weken oud
BVD	Alle leeftijden
Cryptosporidium	Treed op vanaf dag 3 en 4 – komt vooral voor in tweede en derde levensweek
Giardia	Circa 1 tot drie maand
Coccidiose	Vanaf leeftijd van 3 weken
Voedingsdiarree	Fout bij melkgift

Luchtweginfecties kunnen in alle leeftijden van jongvee voorkomen. Verschijnselen van luchtwegproblemen zijn onder andere hoesten, neusuitvloeiing, afwijkende ademhaling en tot slot koorts. Een verlaagde weerstand en slechte huisvesting van dieren veroorzaken luchtweginfecties bij kalveren. Huisvestingssystemen waar luchtweginfecties veel voorkomen zijn: huisvesting van jonge en oude dieren in één ruimte, groepshuisvesting binnen, wisselende groepssamenstelling, slecht geventileerde ruimte en blotstelling aan tocht (Visser et al., 2015).

Inwendige parasieten die voorkomen bij jongvee zijn vooral maagdarmworm, longworm en leverbot. Jongvee dat wordt geweid kan in aanraking komen met deze parasieten. Wanneer jongvee op stal wordt gehouden hebben de maagdarmworm, longworm en leverbot geen kans om tot het lichaam van het dier toe te treden (Haverschmidt, 2007).

1.3.3 Melkperiode

Het opfokken van het jongvee brengt een melkveehouder voor een keuze: zoete melk (ook wel koemelk genoemd) of poedermelk? Het is mogelijk om met beide een gezond dier op te kunnen fokken. De verschillen tussen zoete melk of poedermelk zijn als volgt. Zoete melk is niet constant van samenstelling en is verhoudingsgewijs te rijk aan vet voor kalveren. Poedermelk heeft een constante samenstelling en heeft een optimale verhouding van vet en eiwit voor een kalf. Gekeken naar vitamines heeft poedermelk een voordeel dat het gebaseerd is op de behoefte van het kalf (Boxem, 1996). Er is geen ideaal voedingsschema voor kalveren, maar er zijn wel mogelijk geschikte voedingsschema's. Volgens Conneely et al. (2014) zijn gemiddelde melkvoersystemen voor kalveren gebaseerd op circa tien procent van het lichaamsgewicht van het kalf. Deze voersystemen zijn bedoeld om het kalf op jongere leeftijd meer krachtvoer op te laten nemen. Hierbij behalen kalveren slechts 20 tot 30 procent van de biologische normale groei. Volgens Seibt (2022) heeft het voeren van een hoog melkpoederniveau aan kalveren (1,4 kilogram melkpoeder per dag) voordelen ten opzichte van een laag melkpoederniveau (0,8 kilogram melkpoeder per dag). Het voeren van een hoog melkpoederniveau heeft betrekking op verbeterd welzijn, groei en ontwikkeling van kalveren.

1.3.4 Groei

Om een verwachte afkalfleeftijd van vaarzen van 24 maanden te behalen is in Tabel 2 de groei in grammen per dier per dag weergegeven. In het verleden werd de focus van jongvee gelegd op uitval, vroeg spenen en hoge ruwvoeropname voor een optimale pensontwikkeling (Soberon et al., 2012). Volgens Soberon et al. (2012) blijkt dat Ad libitum melk verstrekken resulteert in een hogere melkproductie van het dier als koe, namelijk 450 tot 1.300 kilogram meer melk in de eerste lactatie ten opzichte van de controlegroep waar gelimiteerd melk werd verstrekt.

Tabel 2. Groei jongvee (ILVO Living lab veehouderij, 2018)

Levensfase	Leeftijd (maand)	Streefgewicht (kg) (1)	Gemiddelde dagelijkse groei (g/dag)	
			Tweemaandelijke periode	Levensfase
jeugdfase	2	75	600	850-900
	4	130	900	
	6	190-200	900	
	8	245	900	
puberfase	10	295	750	750-800
	12	340	750	
	14	390-400	650	
drachtfase	16	440	650	650
	18	470	650	
	20	540	650	
	22	580 (2)	750	
	24	630	1250	
		560 (3)		

(1) Gewicht van de vaars
(2) Omwille van haar dracht neemt het gewicht van de vaars toe met 70 kg, zijnde 10 kg in de 7e maand van de dracht, 25 kg in de 8e maand en 35 kg in de 9e maand.
(3) Dit is het streefgewicht van de vaars na afkalven

1.3.5 Huisvesting & klimaat

De huisvesting van jongvee heeft een grote invloed op gezondheids- en welzijnsparameters. Voor de huisvesting van kalveren zijn meerdere soorten systemen die worden toegepast door Nederlandse melkveehouders. Systemen die worden toegepast door melkveehouders zijn eenlingboxen of individuele iglo's, groepsiglo's en groepshokken met het strooisel stro. Alle huisvestingssystemen brengen zijn eigen uitdagingen met zich mee. Het is belangrijk om te zorgen voor een goed klimaat om luchtwegaandoeningen zoveel mogelijk te voorkomen (Mahendran et al., 2022). Om het klimaat in de stal te verbeteren wordt er ventilatie toegepast. Ventilatie is belangrijk bij jongvee, vanwege het verband tussen luchtwegaandoeningen door ophoping van ammoniak, temperatuur, luchtvochtigheid, stofdeeltjes en bacteriën (Mahendran et al., 2021).

Pasgeboren kalveren worden de eerste twee weken in eenlingboxen of iglo's gehuisvest. Na twee á drie weken worden kalveren in groepshokken op stro gehuisvest. Dit kan volledig op stro zijn of op een tweevloerenstal. Een tweevloerenstal heeft enkele meters achter het voerhek roosters. Achter de roosters is het ligbed gecreëerd doormiddel van stro. Kalveren blijven minimaal drie maanden op het stro. Kalveren worden na het stro gehuisvest op roosters met ligboxen in een ligboxenstal. Hierbij is het verstandig kalveren tot minimaal zes maanden oud apart te huisvesten van melkkoeien. Hierdoor wordt de kans op het overdragen van ziektes zo klein mogelijk gehouden (Pieters, 1999).

Staltypen

Voor jongvee zijn er verschillende staltypen. Bijvoorbeeld gesloten jongveestal deze kunnen mechanisch of natuurlijk zijn geventileerd. Ook zijn er open stallen voor jongvee, de open stallen hebben drie zijdes geheel gesloten en één zijde is gedeeltelijk of geheel open. Via de open zijde kan de lucht vrijwillig de stal in. Het klimaat van de open stal wijkt weinig af van het klimaat buiten. Ook wordt jongvee gehuisvest in de ligboxenstal van de melkkoeien, de reden hiervoor is arbeidsgemak. Uit eerder onderzoek worden vier staltypes met elkaar vergeleken:

- A: Jongvee in ligboxenstal bij melkkoeien
- B: Gesloten jongveestal
- C: Openfrontstal
- D: Luifelstal

Van de gesloten stallen waren er zes mechanisch geventileerd en vier natuurlijk geventileerd. In Tabel 3 is de invloed van de staltype op de groei van de kalveren weergegeven en in Tabel 4 is de invloed van de staltype op behandeling tegen diarree en luchtwegaandoeningen weergegeven. De leeftijd van de kalveren tijdens de derde meting is circa vijf maanden (Boxem & Smits, 1989).

Tabel 3. Invloed staltype op de groei van kalveren (Boxem & Smits, 1989)

Aantal kalveren, gewicht (kg) groei (g), en leeftijd (dgn) per bedrijf over drie jaar (gemiddelden).				
Staltype	Ligboxenstal A	Gesloten stal B	Openfrontstal C	Luifelstal D
Aantal bedrijven	10	10	13	5
Totaal aantal kalveren	624	750	1139	471
Kalveren per bedrijf per jaar	21	25	29	31
Geboortegewicht	45	45	45	46
Speengewicht	103	99	109	101
Speenleeftijd	84	79	87	84
Groei geboorte-spenen	710	700	740	655
Derde meting				
- gewicht	159	158	166	180
- leeftijd	152	152	154	155
- groei spenen	825	800	840	795
- groei geboorte	755	745	785	720

Tabel 4. Invloed staltype op de gezondheid van kalveren (Boxem & Smits, 1989)

Percentage kalveren behandeld tegen diarree en longaandoeningen per jaar en per staltype.								
Aandoening	Diarree			Gem.	Longen			Gem.
Jaar	1985/86	1986/87	1987/88		1985/86	1986/87	1987/88	
Staltype								
A	11,3	11,4	7,4	10,2	21,0	9,9	14,3	17,1
B	8,2	8,6	7,4	8,1	15,3	13,9	2,4	10,6
C	6,6	4,6	4,9	5,5	8,0	3,9	6,8	6,3
D	2,5	2,5	1,8	2,3	12,7	11,7	12,4	12,2

Uit de resultaten van het onderzoek (Tabel 3 & 4) komt de openfront stal het beste naar voren. Ten aanzien van diarree zijn er tussen de staltypes grote verschillen. De openfront en luifelstal resulteren in de minste behandelingen tegen diarree. Ten opzichte van luchtwegaandoeningen resulteert de openfrontstal veruit het beste, de minst behandelde kalveren tegen longaandoeningen. De kalveren gehuisvest in de ligboxenstal met melkkoeien krijgen de meeste luchtwegaandoeningen. De oorzaak hiervan is het overdragen van ziektekiemen van oudere dieren naar het jongvee. De openfrontstal resulteert ten aanzien van groei en gezondheid van kalveren het best (Boxem & Smits, 1989).

Volgens Murley & Culvahouse (1957) toont het huisvesten van jongvee in een ligboxenstal, een openfrontstal of in eenlingboxen geen voordeel van het type huisvestingssysteem gekeken naar de groei van kalveren.

Binnen of buiten huisvesten

Volgens Jorgenson (1970) toonde de dagelijkse groei van kalveren binnen of buiten gehuisvest geen significant verschil. Kalveren werden de eerste veertien weken binnen in een geïsoleerde verwarmde stal gehuisvest. De andere kalveren werden de eerste veertien weken in individuele kalverhokken buiten gehuisvest. Op een leeftijd van 14 weken werden alle kalveren in groepsverband gehuisvest in buitenstallen.

Volgens Nilsson (2013) hadden kalveren in een gesloten stal dubbel zoveel kans op luchtwegaandoeningen tegenover buitenhuisvesting. Kalveren werden in dit onderzoek gehuisvest binnen in een gesloten stal, inclusief automatisch gestuurd natuurlijk ventilatiesysteem. Hier

tegenover werden kalveren buiten onder een afdak gehuisvest. Gekeken naar de antibiotica toediening tijdens het onderzoek, werd 63 procent van het totaal toegediende antibiotica toegediend aan de kalveren in de gesloten stal. De overige 37 procent werd toegediend aan de kalveren die buiten werden gehuisvest onder een afdak.

Individueel of groepshuisvesting

Kalveren worden de eerste levensdagen in de meeste gevallen individueel gehuisvest. Het aantal dagen dat het kalf individueel wordt gehuisvest varieert onder de Nederlandse melkveehouders tussen de tien en dertig dagen. Kalveren beïnvloeden elkaars gedrag wanneer de kalveren in groepen gehuisvest zijn. Groepshuisvesting heeft een positieve invloed op het sociaal gedrag van kalveren, met name op de voeropname (Stanek et al., 2014; Mahendran et al., 2022). Kalveren die in groepen gehuisvest zijn tijdens de melkperiode, nemen per dag één kilogram krachtvoer meer op dan individueel gehuisveste kalveren (Costa et al., 2015). Naast de opname van krachtvoer, verbetert groepshuisvesting ook de tijd dat een kalf vast voer opneemt. Kalveren in groepshuisvesting eten 19,3 minuten vast voer per uur, individueel gehuisveste kalveren eten 14,4 minuten per uur (Mahendran et al., 2022). Naast de tijd van eten van kalveren, namen de kalveren daadwerkelijk in de 19,3 minuten 399 gram droge stof op, tegenover 330 gram droge stof in 14,4 minuten (Babu et al., 2004).

Ventilatie

Ventilatie is onder te verdelen in twee categorieën, natuurlijke ventilatie en mechanische ventilatie. Bij natuurlijke ventilatie wordt gebruik gemaakt van wind en de wisselwerking tussen het binnen- en buitenklimaat. Bij het toepassen van natuurlijke ventilatie is een ventilatieopening in de nok en aan de zijkant van de stal nodig (Pieters, 1999). Mechanische ventilatie heeft twee systemen, overdruksysteem en onderdruksysteem. In een stal met overdruksysteem wordt de frisse lucht in de stal geblazen, hierdoor ontstaat een hogere druk in de stal dan buiten. Via openingen zal de lucht door het drukverschil de stal verlaten. Bij een onderdruksysteem wordt 'vervuilde' lucht uit de stal gezogen, hierdoor ontstaat onderdruk in de stal. Door inlaat openingen aan bijvoorbeeld een zijgevel wordt door onderdruk in de stal frisse lucht aangezogen (Pieters, 1999).

Natuurlijke ventilatie versus mechanische ventilatie

Kalveren die in een natuurlijke geventileerde open stal waren gehuisvest behaalden volgens Hanekamp et al. (1994) numeriek een groei van 671 gram per dag in de eerste drie levensmaanden. Hiertegenover behaalden kalveren in een afgesloten mechanisch geventileerde stal met verwarming 656 gram groei in de eerste drie levensmaanden. Uit dit onderzoek blijkt dat kalveren die in een open natuurlijk geventileerde stal werden gehuisvest 15 gram groei per dag meer behaalden dan kalveren die in een mechanisch geventileerde stal waren gehuisvest.

1.4 Ontwikkelingen en Relevantie

Jongveespecialisten krijgen steeds meer vragen over het verbeteren van de groei van het jongvee. Wanneer jongvee een hogere jeugdgroei behaalt, bereikt het dier eerder het inseminatiegewicht. Vervolgens zal de vaars eerder afkalven en dus eerder melk produceren (ForFarmers, 2016).

1.4.1 Kostprijs jongveeopfok

Nederlandse boeren onderschatten de kosten van jongveeopfok (Mohd Nor et al., 2015). De kosten van Jongveeopfok worden niet regelmatig bijgehouden door Nederlandse melkveehouders. Hierdoor is er een economisch instrument ingezet genaamd Jonkos. Het doel van dit economisch instrument was in eerste instantie het berekenen van de totale kosten van jongveeopfok in Nederland. Daarnaast laat het instrument Nederlandse melkveehouders beter bewust worden van de prioriteit

en kwaliteit van de jongveeopfok. Het opfokken van een vaars wordt geschat op € 1.790 door cijfers van Jonkos (Mohd Nor et al., 2015). Andere Nederlandse studie schatte het opfokken van een vaars op € 1.567 (Nor et al., 2012). Hieruit blijkt dat de kosten van de jongveeopfok in Nederland sterk worden onderschat.

1.4.2 Afkalfleeftijd vaarzen

Bij de opfok van jongvee draait het om een goede productie van hoogkwalitatieve vaarzen, tegen lage opfokkosten. Het is mogelijk om een goede melkvaars op te fokken in 24 maanden. De gemiddelde afkalfleeftijd bij vaarzen in Nederland is 26 maanden (Veeteelt, 2021). In de praktijk halen veel bedrijven in Nederland het niet om met 24 maanden een vaars voor de eerste keer af te laten kalven. Op deze bedrijven is verkorting van opfokduur mogelijk, wat hierdoor een kostenbesparing oplevert (Mourits et al., 2013). In Tabel 5 is het aantal kalveren weergegeven die een melkveehouder op jaar basis aan moet houden met 100 melkkoeien. Rekening gehouden met een vervangingspercentage van 35 procent. Op een melkveebedrijf met 100 melkkoeien, een vervangingspercentage van 35 procent en een afkalfleeftijd van vaarzen van 26 maanden zijn er 83 stuks jongvee op jaarbasis nodig om het vervangingspercentage te dekken. Wanneer de afkalfleeftijd van 26 naar 22 maanden wordt verlaagd bespaart dit 12 dieren x € 1.790 (kosten jongvee opfok) = € 21.480 op jaarbasis (Veeteelt, 2021).

Tabel 5. Overzicht benodigd aantal kalveren bij verschillende vervangingspercentages en afkalfleeftijden (bij 100 melkkoeien en 10% kalversterfte in de opfokperiode) (Veeteelt, 2021).

Vervangingspercentage (%)	Afkalfleeftijd vaarzen (maanden)			
	22	24	26	28
25	50	55	60	64
30	61	66	72	77
35	71	77	83	90
40	81	88	95	103

1.5 Waarom eerste zes levensmaanden jongvee

De eerste zes levensmaanden van het jongvee zijn de belangrijkste maanden. Dit komt doordat het dier in deze maanden een afweersysteem moet opbouwen, de pens goed moet ontwikkelen, het dier gevoelig is voor ziektekiemen en een optimale jeugdgroei moet behalen. De huisvesting en het klimaat zijn belangrijke factoren tijdens de jongveeopfok. Diarree en luchtwegaandoeningen worden veroorzaakt door meerdere factoren, maar klimaat en het huisvestingssysteem spelen hierbij een belangrijke rol (Roland et al., 2016). Wanneer het klimaat in een jongveestal niet optimaal is, heeft dit nadelige gevolgen op de gezondheid en groei van het kalf. Een slecht klimaat kan luchtwegproblemen veroorzaken. Een kalf met longontsteking groeit gemiddeld 100 gram minder per dag. Ook geeft het kalf in haar eerste lactatie ruim 500 kilogram melk minder en heeft het dier minder kans op een hogere melkproductie in daaropvolgende lactaties (ForFarmers, z.d.). Er is geen huisvestingssysteem voor jongvee in Nederland hetzelfde. Elke melkveehouder heeft zijn eigen manier van huisvesten van het jongvee. Daarom wordt er in dit onderzoek nadruk gelegd op het klimaat en de huisvestingssystemen van jongvee tot een leeftijd van zes maanden.

1.6 Hoofd- en deelvragen

In Nederland is weinig onderzoek gedaan naar de invloed van huisvesting van jongvee op melkveebedrijven. Hierbij is van belang om na te gaan of er verschillen in groei en of gezondheid zijn bij verschillende manieren van huisvestingssystemen voor jongvee tot en met een leeftijd van zes maanden oud.

De hoofdvraag van het onderzoek is: ‘Wat is de invloed van huisvesting op de groei en gezondheid van Holstein kalveren tot en met zes maanden oud?’

Bij deze hoofdvraag zijn de volgende deelvragen opgesteld:

- Wat is het verschil in groei en gezondheid tussen kalveren die de eerste 14 dagen binnen of buiten worden gehuisvest?
- Wat is het verschil in groei en gezondheid tussen kalveren tot en met zes maanden oud die volledig op stro of op een tweevloerenstal worden gehuisvest?
- Wat is het verschil in groei en gezondheid tussen kalveren tot en met zes maanden oud die in een mechanisch of natuurlijk geventileerde stal worden gehuisvest?
- Wat is het verschil in groei van kalveren tot en met zes maanden oud die vier (twee maanden op roosters), vijf (één maand op roosters) of zes maanden op stro of op roosters worden gehuisvest?

1.7 Doelstelling

Het doel van het onderzoek is om meer inzicht te krijgen in de invloed van huisvesting op groei en gezondheid van jongvee tot een leeftijd van zes maanden. Tijdens het onderzoek zal er gekeken worden of er verschillen aangetoond kunnen worden in groei en gezondheid tussen kalveren die;

- De eerste twee weken binnen of buiten worden gehuisvest.
- Kalveren die volledig op stro of op een tweevloerenstal worden gehuisvest.
- Vanaf een leeftijd van drie maanden in ligboxen en op roosters worden gehuisvest, of op een leeftijd van vijf of zes maanden in ligboxen en op roosters worden gehuisvest.
- Kalveren die in een natuurlijk of mechanisch geventileerde stal worden gehuisvest.

2. Materiaal en Methode

In dit hoofdstuk wordt besproken hoe het onderzoek wordt uitgevoerd.

2.1 Materiaal

2.1.1 Bedrijven

Tijdens het onderzoek wordt op 50 verschillende melkveebedrijven in Nederland het jongvee gewogen en gemeten, waarvan gegevens van 29 bedrijven zijn meegenomen in het onderzoek. De bedrijven die gegevens en dieren beschikbaar stellen voor het onderzoek zijn klant van ForFarmers. De bedrijven zijn gelegen in Gelderland, Overijssel, Drenthe, Friesland, Brabant en Zuid-Holland.

2.1.2 Dieren

De dieren zijn meegenomen in het onderzoek hebben een leeftijd tot en met zes maanden oud. In de inleiding is de toelichting weergegeven waarom jongvee tot en met zes maanden oud is meegenomen in het onderzoek. In totaal zijn er gegevens van 690 kalveren beschikbaar voor het onderzoek.

2.1.3 Apparatuur

Weegschaal

Voor het onderzoek worden kalveren tot een leeftijd van circa drie en een halve maand (afhankelijk van de grootte van het kalf) gewogen met een dierweegschaal (Figuur 1).

Het wegen is verricht met een Easyscale selectie weegschaal van Schippers. De weegschaal wordt meegenomen naar de melkveebedrijven waar kalveren worden gewogen. Alle kalveren worden met dezelfde weegschaal gewogen. Het wegen van de kalveren wordt door twee personen verricht, gedurende het gehele onderzoek. Wanneer de weegschaal op de plek staat wordt de weegschaal gecontroleerd door een zak melkpoeder op de weegschaal te plaatsen, hierdoor wordt het gewicht dat de weegschaal aangeeft gecheckt met de hoeveelheid kilo's die staan vermeld op de melkpoederzak. Hierdoor is het wegen met de weegschaal betrouwbaar en valide.



Figuur 1 Easyscale selectie weegschaal (Schippers, z.d.)

Borstomvangmeetlint

Bij jongvee vanaf circa drie en een halve maand oud wordt het gewicht bepaald doormiddel van een borstomvangmeetlint (Figuur 2). De borstomvang meten wordt gedurende het onderzoek verricht door één persoon. Hierdoor worden verschillen in meetresultaten voorkomen. Door de hierboven genoemde redenen wordt het borstomvang meten zo betrouwbaar en valide mogelijk gehouden.



Figuur 2 Borstomvangmeetlint (deboerdrachten, z.d.)

Vita App

De gegevens van de kalveren die worden gewogen en gemeten worden verwerkt in de Vita App van ForFarmers. In Figuur 3 is een hoofdmenu weergegeven van een melkveebedrijf die de Vita App gebruikt (ForFarmers, 2018). Het gewicht en de borstomvang worden door de onderzoekers tijdens het wegen en meten op het melkveebedrijf ingevoerd in de Vita App, hierna volgt direct de groei ontwikkeling van het jongvee. Niet alle bedrijven waar kalveren worden gewogen en gemeten, gebruiken de Vita App. Deze gegevens van het wegen en meten van de kalveren worden in een Vita Excel bestand geplaatst. Wanneer de gegevens in zijn gevuld is ook in de Vita Excel bestand direct de groei en ontwikkeling van de kalveren weergegeven van het melkveebedrijf (ForFarmers, 2018).



Figuur 3 Hoofdmenu VITA app (ForFarmers, 2018)

Koekompas & KalfOk

Tijdens de bedrijfsbezoeken voor het wegen en meten van de kalveren, wordt aan de melkveehouder de beschikbaarheid van gegevens van de score van KalfOK opgevraagd. Wanneer de melkveehouder geen KalfOK score heeft, wordt de score van KoeKompas opgevraagd. Deze gegevens worden tijdens het onderzoek gebruikt om de gezondheid van kalveren te monitoren. KalfOK is ontwikkeld om de kwaliteit van de jongveeopfok in Nederland te monitoren en te evalueren (Santman-Berends et al., 2018). KoeKompas is een managementsysteem dat de diergezondheid, het dierenwelzijn en de mogelijke risico's op een melkveebedrijf in kaart brengt (Koemonitor, z.d.).

2.2 Methode

2.2.1 Praktijkonderzoek

In het onderzoek wordt gebruik gemaakt van deskresearch en fieldresearch. Deskresearch vindt plaats in de inleiding van het onderzoek. Fieldresearch wordt verricht in de maanden september, oktober november en december. In deze maanden is het jongvee gewogen en gemeten op melkveebedrijven in Nederland.

Jongvee wordt gewogen en gemeten op een melkveebedrijf om de ontwikkeling en groei van het jongvee te realiseren. Van de bedrijven waar het jongvee wordt gewogen en gemeten worden niet alle gegevens meegenomen in het onderzoek. De gegevens van jongvee die worden gebruikt voor het onderzoek zijn:

- Jongvee tot een leeftijd van zes maanden.
- Holstein kalveren.
- Melkveebedrijven die kalveren huisvesten op het strooisel stro.

2.2.2 Waarnemingen

Het jongvee wordt één keer gewogen of gemeten (afhankelijk van de grootte van het dier) op melkveebedrijven. Met de meetgegevens van het jongvee wordt per bedrijf in opdracht van

ForFarmers een groeicurve gemaakt om te kijken of het jongvee voldoende groei behaalt. Met de beschikbare resultaten (gewichten) van het wegen en meten van het jongvee wordt er onderzoek gedaan naar welk type huisvesting en ventilatie de beste groei bij het jongvee resulteert. Hiernaast wordt er ook onderzoek gedaan naar welk type huisvesting en ventilatie de minste antibiotica toediening resulteert bij het jongvee voor diarree en/of longproblemen. De toediening van antibiotica voor diarree is ingedeeld in verschillende categorieën DierDagDoserings (DDD) (Tabel 6). In Tabel 7 is de toediening van antibiotica voor luchtwegproblemen ingedeeld in verschillende categorieën DDD.

Tabel 6. Categorieën antibiotica toediening (DDD) diarree

0	Geen
0 – 3,10	Laag
≥ 3,10	Hoog

Tabel 7. Categorieën antibiotica toediening DDD luchtwegproblemen

0	Geen
0 – 1,70	Laag
≥ 1,70	Hoog

2.2.3 Methode deelvragen

Voor de deelvragen wordt tijdens het onderzoek deskresearch uitgevoerd. Deskresearch is uitgevoerd door wetenschappelijke artikelen op te zoeken via de zoekmachine Google Scholar, ook zijn er via Google agrarische vakbladen of websites van agrarische organisaties bekeken om meer inzicht te krijgen in de deelvragen. Tijdens het onderzoek wordt fieldresearch uitgevoerd door het wegen en meten van jongvee op melkveebedrijven.

Methode deelvraag: Wat is het verschil in groei en gezondheid tussen kalveren die de eerste 14 dagen binnen of buiten worden gehuisvest?

De variabelen die zijn gemeten voor de bovenstaande deelvraag zijn groei en gezondheid. Op het gebied van groei worden de kalveren gewogen en wordt het gewicht vastgesteld. Gezondheid wordt vastgesteld door de gegevens van KalfOk score, de variabelen die zijn meegenomen om gezondheid te monitoren zijn de toediening van antibiotica voor diarree en luchtwegproblemen bij kalveren. Bij deze deelvraag worden de categorieën wel of geen antibiotica (DDD) toegediend. Voor deze deelvraag zijn 19 bedrijven waar kalveren zijn gewogen en gemeten, hiervan staan op tien bedrijven de kalveren binnen (N= 22) en op negen bedrijven de kalveren buiten (N= 22). Voor de data-analyse zijn de weeg gegevens verwerkt in het statistisch programma JASP. Vervolgens is deze data met de statistische toets geanalyseerd om tot significantiewaarden te komen. Het verschil in de gemiddelde groei van de kalveren tussen de eerste twee weken binnen of buiten huisvesten is op significantie getoetst met behulp van de onafhankelijke T toets. Het verband tussen gezondheidsparameters en staltype de eerste twee weken binnen of buiten huisvesten wordt getoetst met behulp van de Chi-kwadraat toets doormiddel van het toepassen van het statistisch programma SPSS.

Methode deelvraag: Wat is het verschil in groei en gezondheid tussen kalveren tot en met zes maanden oud die volledig op stro of op een tweevloerenstal worden gehuisvest?

De variabelen die zijn gemeten voor de bovenstaande deelvraag zijn groei en gezondheid. Op het gebied van groei zijn de kalveren gewogen en gemeten en is het gewicht vastgesteld. Gezondheid is vastgesteld door de gegevens van KalfOk score, de variabelen die zijn meegenomen om gezondheid te monitoren zijn de toediening van antibiotica voor diarree en luchtwegproblemen bij kalveren. De toediening van antibiotica is verdeeld in drie categorieën voor diarree en luchtwegproblemen (Tabel 6 & 7). Voor deze deelvraag zijn op 29 bedrijven de kalveren gewogen en gemeten. Het aantal bedrijven met kalveren die op een tweevloerenstal zijn gehuisvest is elf (N= 220), het aantal bedrijven met kalveren volledig op stro is achttien (N= 194). Voor de data-analyse zijn de weeg gegevens verwerkt in het statistisch programma JASP. Vervolgens is deze data met de statistische toets geanalyseerd om tot significantiewaarden te komen. Het verschil in de gemiddelde groei van de kalveren die op een tweevloerenstal of volledig op stro worden gehuisvest is op significantie getoetst met behulp van de onafhankelijke T toets. Het verband tussen gezondheidsparameters en staltype van kalveren die op een tweevloerenstal of volledig op stro worden gehuisvest is getoetst met behulp van de Chi-kwadraat toets doormiddel van het toepassen van het statistisch programma SPSS.

Methode deelvraag: Wat is het verschil in groei en gezondheid tussen kalveren tot en met zes maanden oud die in een mechanisch- of natuurlijk geventileerde stal worden gehuisvest?

De variabelen die zijn gemeten voor de bovenstaande deelvraag zijn groei en gezondheid. Op het gebied van groei zijn de kalveren gewogen en gemeten en is het gewicht vastgesteld. Gezondheid wordt vastgesteld door de gegevens van KalfOk score, de variabelen die worden meegenomen om gezondheid te monitoren zijn de toediening van antibiotica voor diarree en luchtwegproblemen bij kalveren. De toediening van antibiotica is verdeeld in drie categorieën voor diarree en luchtwegproblemen (Tabel 6 & 7). Op 29 bedrijven zijn kalveren gewogen en gemeten. Negen bedrijven (N= 151) huisvesten de kalveren in een mechanisch geventileerde stal. Twintig bedrijven (N= 488) huisvesten de kalveren in een natuurlijk geventileerde stal. Voor de data-analyse zijn de weeg gegevens verwerkt in het statistisch programma JASP. Vervolgens is deze data met de statistische toets geanalyseerd om tot significantiewaarden te komen. Het verschil in de gemiddelde groei van de kalveren die in een mechanisch- of natuurlijk geventileerde stallen zijn gehuisvest is op significantie getoetst met behulp van de onafhankelijke T toets. Het verband tussen gezondheidsparameters en staltype van kalveren die in een mechanisch- of natuurlijk geventileerde stal worden gehuisvest is getoetst met behulp van de Chi-kwadraat toets van het statisch programma SPSS.

Methode deelvraag: Wat is het verschil in groei van kalveren tot en met zes maanden oud die vier (twee maand op roosters), vijf (één maand op roosters) of zes maanden op stro of op roosters worden gehuisvest?

De variabele die is gemeten voor de bovenstaande deelvraag is groei. Op het gebied van groei zijn de kalveren gewogen en gemeten en is het gewicht vastgesteld. Op 19 bedrijven zijn kalveren van vier maanden oud gehuisvest op stro (N= 73). Hiertegenover zijn op 11 bedrijven kalveren van vier maanden oud gehuisvest op roosters (N= 53). Kalveren van vijf maanden oud worden op 10 bedrijven gehuisvest op stro (N= 68). Het aantal bedrijven dat kalveren van vijf maanden oud op roosters huisvest is 17 (N= 32). Op 4 bedrijven worden kalveren van zes maanden oud gehuisvest op stro (N= 13). Hiertegenover worden kalveren van zes maanden oud op 22 bedrijven gehuisvest op roosters (N= 85). Voor de data-analyse zijn de weeg gegevens verwerkt in het statistisch programma JASP. Vervolgens is deze data met de statistische toets geanalyseerd om tot significantiewaarden te

komen. Het verschil in de gemiddelde groei van de kalveren die op stro of op roosters worden gehuisvest is op significantie getoetst met behulp van de onafhankelijke T toets.

2.3 Statistische analyse

Voor het onderzoek zijn de gegevens doorgevoerd in het statistisch programma JASP en SPSS. Voor de resultaten van het onderzoek is de onafhankelijke T-toets toegepast om te kijken of er significante verschillen zijn in groei tussen de kalveren in verschillende huisvestingssystemen. In de beschrijving van de resultaten van de T-toets wordt de standaard afwijking genoemd, een standaard afwijking geeft aan in hoeverre de geobserveerde waardes van het gemiddelde afwijken. Ook is in dit onderzoek de Chi-kwadraat toets toegepast om te kijken of er een significant verband is tussen de manier van huisvesten en de gezondheid van kalveren. In de beschrijving van de resultaten van de Chi-kwadraat toets wordt gesproken van standaard residuals. Standaard residuals geeft de sterkte aan in hoeverre de geobserveerde waarde van de verwachte waarde vandaan ligt. Wanneer de standaard residuals onder de nul is, is de geobserveerde waarde lager dan de verwachte waarde. Wanneer de standaard residuals boven de nul is, is de geobserveerde waarde hoger dan de verwachte waarde. Wanneer de standaard residuals buiten de -2 en 2 ligt, is het significant verband aan deze categorie toe te schrijven. Standaard residuals wordt berekend door de geobserveerde waarde - de verwachte waarde / de wortel van de geobserveerde waarde.

3. Resultaten

De resultaten van het onderzoek worden in dit hoofdstuk weergegeven. De resultaten worden weergegeven doormiddel van een grafiek en tabellen. Vervolgens worden de resultaten per deelvraag beschreven.

In Tabel 8 is een overzicht weergegeven van de verschillen in groei (gram/dier/dag) van kalveren voor de zeven behandelingen die betrekking hebben op het huisvestingssysteem. De behandeling huisvestingssysteem mechanische of natuurlijke ventilatie na de speenperiode toont een significant verschil in gemiddelde groei, de andere behandelingen tonen geen significant verschil in groei van de kalveren. De resultaten hiervan worden per deelvraag in de volgende paragrafen behandeld.

Tabel 8. Gemiddelde groei (gram/dier/dag) van kalveren voor zeven behandelingen die te maken hebben met verschillende huisvestingssystemen

Behandeling huisvestingssysteem	Groei (gram/dier/dag)
Binnen	760 (1189)
Buiten	1092 (1305)
Volledig op stro	625 (225)
Tweevloerenstal	645 (213)
Mechanisch geventileerde stal (speenperiode)	656 (222)
Natuurlijk geventileerde stal (speenperiode)	674 (196)
Mechanisch geventileerde stal (na speenperiode)	785 a (134)
Natuurlijk geventileerde stal (na speenperiode)	734 b (154)
Kalveren van vier maanden oud op stro	800 (140)
Kalveren van vier maanden oud op roosters	766 (127)
Kalveren van vijf maanden oud op stro	765 (166)
Kalveren van vijf maanden oud op roosters	757 (134)
Kalveren van zes maanden oud op stro	775 (125)
Kalveren van zes maanden oud op roosters	700 (166)

() = standard afwijking

a, b: gemiddelden in de rijen met verschillende lettertypen zijn significant verschillend ($P = < 0.05$)

3.1 Resultaten deelvraag: Wat is het verschil in groei en gezondheid tussen kalveren die de eerste 14 dagen binnen of buiten worden gehuisvest?

Groei

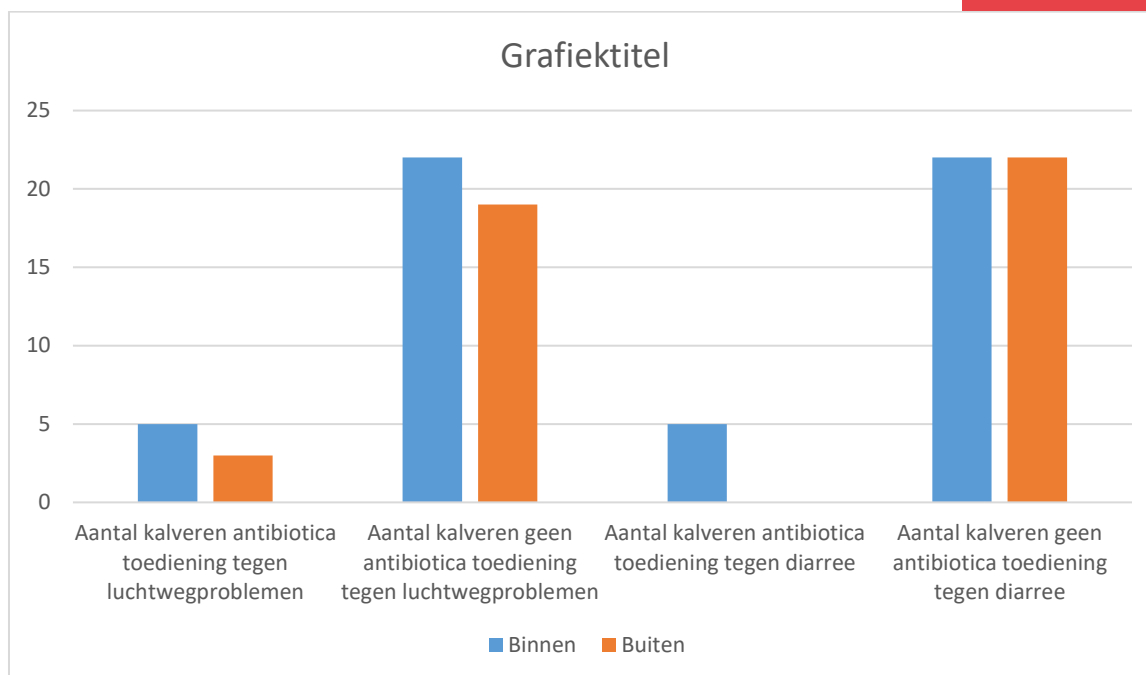
Uit de resultaten van het onderzoek blijkt dat de kalveren die buiten werden gehuisvest gemiddeld 1092 gram per dag groeiden, terwijl dat voor binnen maar 760 gram per dag was (Tabel 8). Echter, door de hoge standaard afwijking is dit verschil niet significant. Voor de uitkomst van de statistische analyse wordt verwezen naar Bijlage 1.

Gezondheid

In Tabel 9 is de toediening van antibiotica tegen luchtwegproblemen en diarree bij het aantal kalveren die de eerste veertien dagen binnen of buiten worden gehuisvest weergegeven. In Figuur 4 zijn de resultaten weergegeven in een staafdiagram. In dit figuur (Figuur 4) is af te lezen dat kalveren die de eerste veertien dagen binnen worden gehuisvest meer antibiotica toegediend krijgen tegen luchtwegproblemen en diarree dan kalveren die de eerste veertien dagen buiten worden gehuisvest. Het buiten huisvesten heeft een positief effect op de toediening van antibiotica tegen luchtwegproblemen en diarree.

Tabel 9. Toediening antibiotica tegen luchtwegproblemen en diarree bij kalveren de eerste veertien dagen

Huisvestingssysteem	Aantal kalveren met toediening van antibiotica tegen luchtwegproblemen	Aantal kalveren zonder toediening van antibiotica tegen luchtwegproblemen	Aantal kalveren met toediening van antibiotica tegen diarree	Aantal kalveren zonder toediening van antibiotica tegen diarree
Eerste veertien dagen kalveren binnen	5	22	5	22
Eerste veertien dagen kalveren buiten	3	19	0	22



Figuur 4. Antibiotica toediening tegen diarree en/of luchtwegproblemen bij kalveren die de eerste veertien dagen binnen of buiten worden gehuisvest.

3.2 Resultaten deelvraag: Wat is het verschil in groei en gezondheid tussen kalveren tot en met zes maanden oud die volledig op stro of op een tweevloerenstal worden gehuisvest?

Groei

Kalveren die op een tweevloerenstal werden gehuisvest groeiden gemiddeld 645 gram per dag, terwijl dat voor kalveren die op volledig stro werden gehuisvest 625 gram per dag was (Tabel 8). Ondanks het verschil in grammen groei/dier/dag is het verschil niet significant. Voor de uitkomst van de statistische analyse wordt verwezen naar Bijlage 2.

Gezondheid

Met behulp van de Chi-kwadraat toets (Bijlage 3) is aangetoond dat er geen significant ($P = 0.056$) verband, maar een trend is waargenomen tussen antibiotica toediening (1=geen, 2=laag en 3=hoog) tegen luchtwegproblemen en de manier van huisvesten (tweevloerenstal of op volledig stro). Deze trend is te wijten aan de combinatie tweevloerenstal en hoge antibiotica toediening. Op basis van de aantallen en de verdeling van de aantallen, werd er verwacht dat drie kalveren in de categorie tweevloerenstal met hoge antibiotica toediening tegen luchtwegproblemen zouden vallen. Uiteindelijk waren dat er nul wat betekent dat een tweevloerenstal een gunstige invloed heeft op de incidentie van de toediening van een hoge dosering antibiotica tegen luchtwegproblemen. Hiertegenover hebben vijf kalveren op volledig stro een hoge antibiotica toediening gekregen tegen luchtwegproblemen, terwijl er voor deze combinatie maar twee kalveren werden verwacht. Het lijkt er daarom op dat meer kalveren op volledig stro een hoge toediening van antibiotica tegen luchtwegproblemen nodig hebben.

Met behulp van de Chi-kwadraat toets (Bijlage 4) is aangetoond dat er een significant verband ($P = < 0.001$) is tussen antibiotica toediening (1=geen, 2=laag en 3=hoog) tegen diarree en de manier van huisvesten (tweevloerenstal of op volledig stro). Het significant verband is te wijten aan de

combinatie volledig stro en hoge antibiotica toediening. Op basis van de aantallen en de verdeling van de aantallen, werd er verwacht dat 12 kalveren in de categorie volledig stro met hoge antibiotica toediening tegen diarree zouden vallen. Uiteindelijk waren dat er 26 wat betekent dat meer kalveren op volledig stro een hoge toediening van antibiotica tegen diarree nodig hebben. Hiertegenover werd er verwacht dat er 14 kalveren in de categorie van de combinatie tweevloerenstal met hoge toediening van antibiotica zouden vallen. Uiteindelijk waren dat nul kalveren wat betekent dat een tweevloerenstal een gunstige invloed heeft op de incidentie van de toediening van een hoge dosering antibiotica tegen diarree.

3.3 Resultaten deelvraag: Wat is het verschil in groei en gezondheid tussen kalveren tot en met zes maanden oud die in een mechanisch of natuurlijk geventileerde stal worden gehuisvest?

Groei

Kalveren die tijdens de speenperiode in een natuurlijk geventileerde stal werden gehuisvest groeiden gemiddeld 674 gram per dag, terwijl dat voor kalveren die in een mechanisch geventileerde stal werden gehuisvest 656 gram per dag was (Tabel 8). Ondanks het verschil in grammen groei/dier/dag is het verschil niet significant. Voor de uitkomst van de statistische analyse wordt verwezen naar Bijlage 5.

Kalveren die na de speenperiode in een mechanisch geventileerde stal werden gehuisvest groeiden gemiddeld 785 gram per dag, terwijl dat voor kalveren die in een natuurlijk geventileerde stal werden gehuisvest 734 gram per dag was (Tabel 8). Echter, door het verschil in grammen groei/dier/dag is het verschil significant. Voor de uitkomst van de statistische analyse wordt verwezen naar Bijlage 6.

Gezondheid

Met behulp van de Chi-kwadraat toets (Bijlage 7) is aangetoond dat er geen significant verband ($P = 0.336$) is tussen de toediening van antibiotica (1= geen, 2= laag en 3= hoog) tegen luchtwegproblemen en het type ventilatiesysteem (mechanisch- of natuurlijk geventileerd). Wel kwam uit de Chi-kwadraat toets een significant verband (Bijlage 8) tussen de toediening van antibiotica (1= geen, 2= laag en 3= hoog) tegen diarree en ventilatie (mechanisch- of natuurlijk geventileerd). Het significant verband is te wijten aan de combinatie mechanische ventilatie en hoge antibiotica toediening. Op basis van de aantallen en de verdeling van de aantallen, werd er verwacht dat zes kalveren in deze categorie zouden vallen. Uiteindelijk waren dat er 21 wat betekent dat bij mechanische ventilatie meer kalveren een hoge antibiotica toediening tegen diarree krijgen dan verwacht. Hiertegenover werd verwacht dat 20 kalveren in de categorie van de combinatie natuurlijke ventilatie en hoge toediening tegen antibiotica zouden vallen. Uiteindelijk waren dit er maar vijf wat betekent dat kalveren die worden gehouden onder natuurlijke ventilatie omstandigheden minder antibiotica krijgen toegediend tegen diarree.

3.4 Resultaten deelvraag: Wat is het verschil in groei van kalveren tot en met zes maanden oud die vier (twee maanden op roosters), vijf (één maand op roosters) of zes maanden op stro of op roosters worden gehuisvest?

Kalveren die op een leeftijd van vier maanden oud op stro werden gehuisvest groeiden gemiddeld 800 gram per dag, terwijl dat voor kalveren die op een leeftijd van vier maanden op roosters werden gehuisvest 766 gram per dag was (Tabel 8). Ondanks het verschil in grammen groei/dier/dag is het verschil niet significant. Voor de uitkomst van de statistische analyse wordt verwezen naar Bijlage 9.

Kalveren die op een leeftijd van vijf maanden oud op stro werden gehuisvest groeiden gemiddeld 765 gram per dag, terwijl dat voor kalveren die op een leeftijd van vijf maanden op roosters werden gehuisvest 757 gram per dag was (Tabel 8). Ondanks het verschil in grammen groei/dier/dag is het verschil niet significant. Voor de uitkomst van de statistische analyse wordt verwezen naar Bijlage 10.

Kalveren die op een leeftijd van zes maanden oud op stro werden gehuisvest groeiden gemiddeld 775 gram per dag, terwijl dat voor kalveren die op een leeftijd van zes maanden op roosters werden gehuisvest 700 gram per dag was (Tabel 8). Ondanks het verschil in grammen groei/dier/dag is het verschil niet significant. Voor de uitkomst van de statistische analyse wordt verwezen naar Bijlage 11.

Uit de resultaten van deze deelvraag blijkt dat er geen significant verschil is aangetoond tussen het huisvesten van kalveren op stro of op roosters bij een leeftijd van vier, vijf en zes maanden oud. Wel bevinden zich tussen de huisvestingssystemen op stro of op roosters verschillen in de gemiddelde grammen groei per dier per dag.

4. Discussie

In dit hoofdstuk wordt er een reflectie gemaakt op de onderzoeksmethode. Daarnaast worden de resultaten geïnterpreteerd en de reikwijdte van de resultaten wordt beschreven.

4.1 Onderzoeksmethode

Het onderzoek is uitgevoerd door middel van een kwantitatief onderzoek. Voor het onderzoek zijn numerieke data geanalyseerd. Dit zijn de gewichten van kalveren tot en met zes maanden oud. Deze gewichten zijn omgezet naar grammen groei per dier per dag om zo een statistische analyse uit te kunnen voeren. Hierdoor is gekeken of er een significant verschil is in groei tussen verschillende manieren van huisvesten. Ook is er gekeken of er een significant verband is tussen de manier van huisvesten en de toediening van antibiotica tegen diarree en luchtwegproblemen.

Variabelen onderzoek

Melkveebedrijven

Voor het onderzoek zijn er gegevens van 30 melkveebedrijven meegenomen. Deze bestaan uit de gewichten en gegevens van de gezondheid van kalveren tot en met zes maanden oud. Door het aantal bedrijven worden de bedrijfsinvloeden klein gehouden. Er wordt gekeken naar het verschil van huisvesten tussen de kalveren op de melkveebedrijven. Voor een betrouwbaar onderzoek zouden de variabelen als ruwvoerrestrekking, krachtvoergift, melkgift, concentratie van poedermelk, soort poedermelk enzovoort hetzelfde moeten zijn. Tijdens het uitgevoerde praktijkonderzoek waren de andere variabelen naast huisvesting niet hetzelfde. Dit is in de praktijk ook niet haalbaar, want elke melkveehouder fokt zijn of haar jongvee op, op de manier wat bij de melkveehouder past.

Geboortegewicht

Tijdens het onderzoek wordt uitgegaan van een gemiddeld geboortegewicht van een kalf van 40 kilogram. Er wordt uitgegaan van een gemiddeld geboortegewicht, omdat de melkveehouders de kalveren bij de geboorte niet wegen. Wanneer kalveren wel worden gewogen direct na de geboorte, kan er betrouwbaarder onderzoek worden uitgevoerd naar de groei.

KalfOk score

De KalfOk houdt rekening met de toediening van antibiotica voor diarree (Santman-Berends et al., 2018). Volgens Denkavit (z.d.) is er geen middel die stoffen bevat die een virus direct kunnen bestrijden, wat antibiotica toediening wel kan bij een infectie door een bacterie. Diarree dat ontstaat door virussen zijn onder andere het Rotavirus en BVD (Gddiergezondheid, z.d.). De diarree gevallen die door een virus ontstaan bij kalveren worden niet meegenomen in de KalfOk score. Het is de vraag of de KalfOk score betrouwbaar genoeg is voor een vervolgonderzoek, omdat niet alle soorten diarree in de KalfOk worden meegenomen.

4.2 Bevindingen

Uit de literatuurstudie blijkt dat volgens ILVO living lab veehouderij (2018) kalveren gemiddeld 900 gram per dier per dag moeten groeien bij een leeftijd van vier tot en met zes maanden oud voor een gewenst groeiverloop bij vrouwelijk jongvee. Gekeken naar de gemiddelde groei van de kalveren die zijn meegenomen in dit onderzoek blijkt uit de resultaten dat deze gemiddelde groei niet wordt behaald. In de volgende paragrafen worden de resultaten van de deelvragen vergeleken met literatuurstudie.

4.2.1 Interpretatie verschil of verband tussen kalveren de eerste veertien dagen binnen of buiten huisvesten.

Groei

Buiten gehouden kalveren groeiden de eerste veertien dagen gemiddeld 1092 gram per dier per dag, terwijl kalveren die de eerste veertien dagen binnen werden gehouden gemiddeld 760 gram per dag groeiden (Tabel 8). In Bijlage 12 zijn de gewichten en de gemiddelde groei per dier per dag van de kalveren weergegeven die meegenomen zijn bij de resultaten van deze deelvraag. Uit de resultaten blijkt een verschil van 332 gram groei per dier per dag te zijn tussen het houden van kalveren binnen of buiten de eerste veertien dagen. Een oorzaak hiervan zijn de bedrijfsverschillen als strategie en de aanpak van de jongveeopfok op de melkveebedrijven. In het onderzoek is uitgegaan van een gemiddeld geboortegewicht van 40 kilogram per dier. Dit heeft invloed op de grammen groei per dier per dag. Kalveren die een werkelijk geboortegewicht onder de 40 kilogram hadden, behalen een mindere groei. Wanneer er een daadwerkelijk geboortegewicht was gemeten bij de kalveren resulteerde dit in een betrouwbaarder beeld van de groei van de kalveren.

Uit de resultaten blijkt dat er geen significant verschil in groei is aangetoond tussen kalveren die de eerste veertien dagen binnen of buiten zijn gehuisvest. Deze resultaten bevestigen eerder onderzoek (Jorgenson, 1970) waar ook geen significant verschil in groei is aangetoond tussen kalveren die de eerste veertien dagen binnen of buiten zijn gehuisvest.

Gezondheid

Uit eerder onderzoek (Nilsson, 2013) blijkt dat er een significant verschil ($P = 0.0016$) is tussen de toediening van antibiotica tegen diarree tussen het binnen en buiten huisvesten van kalveren. Van de binnen gehuisveste kalveren kreeg 30,5 procent de diagnose voor diarree. Van de buiten gehuisveste kalveren kreeg 21,3 procent van de kalveren de diagnose voor diarree (Nilsson, 2013). Eerder onderzoek toont aan dat bij kalveren die binnen zijn gehuisvest vaker de diagnose diarree kregen. Dit bevestigt de resultaten van dit onderzoek, waar ook de kalveren die de eerste veertien dagen binnen worden gehuisvest meer behandelingen van antibiotica tegen diarree toegediend krijgen dan kalveren die de eerste veertien dagen buiten worden gehuisvest.

4.2.2 Interpretatie verschil of verband tussen kalveren die volledig op stro of op een tweevloerenstal worden gehuisvest.

Groei

Tussen de huisvestingssystemen van kalveren die volledig op stro of kalveren die op een tweevloerenstal zijn gehuisvest is er geen significant verschil aangetoond op basis van groei. Gekeken naar het resultaat van deze deelvraag is het niet tegen de verwachtingen in dat er geen significant verschil is aangetoond. Kalveren hebben in beide systemen de mogelijkheid om warm in het stro te liggen. Hierdoor raken kalveren geen energie kwijt om zichzelf warm te houden. Kalveren liggen warm omdat stro een warmte-isolerende werking heeft (Jongebreur & Harmsen, 1973).

Gezondheid

Er is een significant verband aangetoond tussen de toediening van antibiotica tegen diarree en het huisvesten van kalveren op volledig stro of op een tweevloerenstal. De kalveren die op volledig stro worden gehuisvest krijgen meer hoge antibiotica toediening (Tabel 6) tegen diarree dan de verwachte waarde, hierdoor heeft het huisvestingssysteem volledig stro een negatieve invloed op de toediening van antibiotica tegen diarree. Hiertegenover heeft het huisvesten van kalveren op een

tweevloerenstal een positieve invloed op de behandeling van antibiotica tegen diarree. Kalveren op een tweevloerenstal krijgen een minder hoge dosering antibiotica (Tabel 6) toegediend tegen diarree. Het verband tussen de manier van huisvesten (volledig stro of tweevloerenstal) toont bijna een significant verband ($P = 0.056$) met de toediening van antibiotica tegen luchtwegproblemen. Over het huisvesten van kalveren op volledig stro tegenover kalveren huisvesten op een tweevloerenstal is geen literatuur dat het resultaat van deze deelvraag ondersteund.

4.2.3 Interpretatie verschil of verband tussen kalveren die in een natuurlijk- of mechanisch geventileerde stal worden gehuisvest.

Groei & gezondheid

Na de melkperiode is er een significant verschil in groei aangetoond tussen de kalveren die in een mechanisch- of een natuurlijk geventileerde stal zijn gehuisvest. Kalveren die na de melkperiode in een mechanisch geventileerde stal zijn gehuisvest, groeien harder dan de kalveren die in een natuurlijk geventileerde stal worden gehuisvest. Wanneer er wordt gekeken naar de gezondheid van de kalveren is er een significant verband aangetoond tussen de manier van huisvesten (mechanisch- of natuurlijke geventileerde stal) en de toediening van antibiotica tegen diarree. Mechanische ventilatie heeft een negatieve invloed op de toediening van antibiotica tegen diarree. Het is tegen de verwachting in dat kalveren in een mechanisch geventileerde stal harder groeien, wanneer er wordt gekeken naar gezondheid. Omdat er meer antibiotica tegen diarree wordt toegediend. In een mechanisch geventileerde stal zijn er meer kalveren die worden behandeld tegen diarree, maar toch halen kalveren in een mechanisch geventileerde stal een hogere groei dan in een natuurlijk geventileerde stal. Eerder onderzoek (Boxem & Smits, 1989) bevestigt dat in een mechanisch geventileerde stal een hoger percentage van de kalveren met antibiotica is behandeld tegen diarree, dan kalveren die in een natuurlijk geventileerde stal werden gehuisvest. Volgens Boxem & Smits (1989) is op basis van gezondheid van de kalveren het belangrijkste dat de ruimte waar de kalveren worden gehuisvest van veel frisse lucht kan worden voorzien. Een natuurlijk geventileerde stal geeft hiervoor de meeste garantie. Uit dit onderzoek blijkt dat de kalveren na de melkperiode ondanks de gezondheidsproblemen in een mechanisch geventileerde stal toch harder groeien dan in een natuurlijk geventileerde stal.

4.2.4 Interpretatie verschil in groei tussen kalveren die vier, vijf of zes maanden op stro of op roosters worden gehuisvest.

Uit de resultaten van deze deelvraag is gebleken dat er geen significant verschil is aangetoond tussen de groei van kalveren die vier (twee maanden op roosters), vijf (één maand op roosters) en zes maanden op stro of op roosters worden gehuisvest. Dit is tegen de verwachtingen in, want volgens Jongebreur & Harmsen (1973) verliezen kalveren die op stro worden gehuisvest minder energie om zichzelf warm te houden dan wanneer kalveren op roosters en in ligboxen worden gehuisvest. Dit komt doordat stro een warmte-isolerende werking heeft. De energie die kalveren aan warmte kwijt zijn op de roostervloer, kunnen niet worden omgezet in groei. Kalveren die op stro worden gehuisvest kunnen deze energie wel omzetten in groei. De verwachting is volgens de literatuur dat kalveren die op stro worden gehuisvest harder zouden groeien dan kalveren die op roosters worden gehuisvest. De praktijk spreekt deze literatuur tegen, want er zijn geen significante verschillen aangetoond bij deze deelvraag.

4.3 Reikwijdte resultaten

Melkveehouders maken keuzes over het bedrijf wat bij de melkveehouder past. Een adviseur moet eerst aftasten welke gedachte de melkveehouder zelf heeft over een bepaald systeem voor het

huisvesten van kalveren. Met de resultaten van dit onderzoek kunnen adviseurs hun advies aan de melkveehouders over het huisvesten van kalveren onderbouwen. Adviseurs kunnen hieruit de verschillen in groei en of verbanden van gezondheid en huisvestingssystemen voorleggen aan de melkveehouders, welke verschillen in groei of verbanden met gezondheid zijn gerelateerd aan welk type huisvestingssysteem. Adviseurs kunnen resultaten gebruiken om veehouders te laten zien welk type huisvesting uit dit onderzoek de hoogste groei resulteert bij jongvee. Daarnaast kunnen adviseurs vertellen welke huisvestingssystemen positieve of negatieve invloed hebben op de behandeling van antibiotica tegen diarree of luchtwegproblemen.

5. Conclusies en aanbevelingen

In dit hoofdstuk worden de conclusie en de aanbevelingen van het onderzoek weergegeven.

5.1 Conclusie

De hoofdvraag van het onderzoek is: 'Wat is de invloed van huisvesting op de groei en gezondheid van Holstein kalveren tot en met zes maanden oud?' Het doel van het onderzoek is om meer inzicht te krijgen op de invloeden van bepaalde huisvestingssystemen op de groei en gezondheid van Holstein kalveren tot en met zes maanden oud.

Kalveren die buiten werden gehuisvest groeiden 332 gram per dag harder dan kalveren die binnen werden gehuisvest, terwijl het resultaat niet significant was. Het is aannemelijk te veronderstellen dat wanneer kalveren buiten zijn, de kalveren beter groeien dan wanneer de kalveren binnen zijn. Kalveren die de eerste veertien dagen buiten werden gehouden, toonde een positieve invloed op de toediening van antibiotica tegen luchtwegproblemen en diarree. Dit is aannemelijk, want literatuurstudie bevestigt deze conclusie.

Er kan geconcludeerd worden dat het houden van kalveren volledig op stro of op een tweevloerenstal geen significant effect hadden op de groei. Het huisvesten van kalveren op volledig stro of op een tweevloerenstal hadden geen significant effect op de toediening van antibiotica tegen luchtwegproblemen, maar wel een significant effect op de toediening van antibiotica tegen diarree.

Er is geconcludeerd dat de invloed van huisvesten tijdens de speenperiode in een mechanisch- of natuurlijk geventileerde stal geen significant effect had op groei van de kalveren. Terwijl de invloed van huisvesten (mechanisch- of natuurlijk) na de speenperiode wel een significant effect had op de groei van kalveren. Daarbij moet worden opgemerkt dat kalveren in een mechanisch geventileerde stal meer toediening tegen antibiotica verstrekt kregen dan in een natuurlijk geventileerde stal, wat overeenkomt met de literatuur. In hoeverre de antibiotica toediening bij kalveren in een mechanisch geventileerde stal invloed heeft gehad op de groei, is moeilijk te zeggen.

Het houden van kalveren op een leeftijd van vier, vijf of zes maanden oud op stro of op roosters had geen significant effect op de groei van de kalveren. Wel groeiden kalveren op stro gemiddeld per dag harder dan de kalveren die werden gehouden op roosters.

5.2 Aanbevelingen

Bij de deelvraag "Wat is het verschil in groei van kalveren tot en met zes maanden oud die vier (twee maanden op roosters), vijf (één maand op roosters) of zes maanden op stro of op roosters worden gehuisvest?" worden er geen significante verschillen in groei aangetoond. Uit de resultaten van deze deelvraag blijken er wel degelijk verschillen in grammen groei per dier per dag te zijn. Voor vervolgonderzoek is het interessant om uit te zoeken wat het aan groei oplevert om de kalveren langer op stro te houden? Tot welke leeftijd blijven kalveren op stro harder groeien dan op roosters? Wat is het kantelpunt van de stro kosten in vergelijking met de groei die wordt behaald bij het huisvesten van kalveren op stro?

Om voor een vervolgonderzoek nog betrouwbaarder de grammen groei per dier per dag te kunnen berekenen is het advies om het geboortegewicht van elk kalf te meten. Enkele redenen hiervoor zijn: kalveren van een eerste kalfs koe zijn vaak lichter dan van een tweede kalfs of oudere koe, de ene veehouder insemineert de koeien met een stier die lichtere kalveren geeft en de andere veehouder die houdt hier geen rekening mee bij het kiezen van de stier, hoe ziet het droogstandsrantsoen van

een koe eruit? Ook dit heeft invloed op het geboortegewicht van het kalf. Tot slot heeft ook de kwaliteit van het voer dat een droogstaande koe krijgt invloed op het geboortegewicht van het kalf.

Variabelen naast huisvesting als verstrekken van ruwvoer, krachtvoer, concentratie melk, soort melkpoeder enzovoort dienen zoveel mogelijk hetzelfde te zijn voor een volledig betrouwbaar onderzoek. Om dit te kunnen realiseren dient er onderzoek op een proefbedrijf uitgevoerd te worden waar op hetzelfde bedrijf twee soorten huisvestingen kunnen worden vergeleken. Hiernaast is het advies om de dieren wekelijks of om de week te wegen en of te meten. Hierdoor kan de groeicurve van een dier worden bepaald en is het niet afhankelijk van één weeg- of meetmoment. Wanneer de kalveren wekelijks of om de week worden gewogen of gemeten kan de gezondheid van de dieren ook op het oog worden beoordeeld in plaats van met de KalfOk score.

Bibliografie

ABZdiervoeders. (z.d.). *Eén kilogram melkpoeder per kalf per dag voor hoge groei van uw kalveren*. Geraadpleegd op 17 oktober 2022, van <https://www.abzdiervoeding.nl/rundvee/jongveeopfok-verbeteren/#:~:text=Om%20een%20maximale%20groei%20te,minimaal%20150%20gram%20per%20liter.>

Babu, L. K., Pandey, H. N., & Sahoo, A. (2004). Effect of individual versus group rearing on ethological and physiological responses of crossbred calves. *Applied Animal Behaviour Science*, 87(3-4), 177-191.

Berkhout, P., van der Meulen, H., & Ramaekers, P. (2022). *Staat van Landbouw en Voedsel* (No. 2022-013). Wageningen Economic Research.

Boxem, T. (1996). Beter kunstmelk dan overtollige koemelk. *Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden. Praktijkonderzoek*, 9(6), 14-15.

Boxem, T., & Smits, A. C. (1989). Vier staltypen voor jongveehuisvesting vergeleken. *Praktijkonderzoek/Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden (PR), Waiboerhoeve*, 2(5), 32-35.

Conneely, M., Berry, D. P., Murphy, J. P., Lorenz, I., Doherty, M. L., & Kennedy, E. (2014). Effects of milk feeding volume and frequency on body weight and health of dairy heifer calves. *Livestock Science*, 161, 90-94.

Costa, J. H. C., Meagher, R. K., Von Keyserlingk, M. A. G., & Weary, D. M. (2015). Early pair housing increases solid feed intake and weight gains in dairy calves. *Journal of dairy science*, 98(9), 6381-6386.

Deboerdrachten. (z.d.). *Veemaatlant*. Geraadpleegd op 28 oktober, van https://www.deboerdrachten.nl/spn220517-veemaatlant/3?bgid=51667-AGI-142968380395-ASI-1817046448060-SPN220517&gclid=EAIaIQobChMIhP32leCC-wIVhMx3Ch3r2AVuEAQYBiABEgl-w_D_BwE

Denkavit. (z.d.). *Corona en Rotavirus bij kalveren*. Geraadpleegd op 7 april 2023, van <https://denkavit.com/nl/nieuws/corona-en-rotavirus-in-de-melkveehouderij/>

ForFarmers. (2016). *Bijna 70% van de melkveehouders wil jongveeopfok verbeteren*. Melkveebedrijf. Geraadpleegd op 3 oktober 2022, van <https://www.melkveebedrijf.nl/fokkerij-melkvee/jongvee/bijna-70-van-de-melkveeouders-wil-jongveeopfok-verbeteren/>

ForFarmers. (2018). *Monitoren van kalvergroei en –ontwikkeling via handige Vita-app*. Geraadpleegd op 28 oktober 2022, van <https://www.forfarmers.nl/media/monitoren-van-kalvergroei-en-ontwikkeling-via-handige-vita-app.aspx>

ForFarmers. (z.d.). *Bedrijfsprofiel*. Geraadpleegd op 24 oktober 2022, van <https://www.forfarmers.nl/>

ForFarmers. (z.d.). *Groeit uw jongvee op in het juiste stalklimaat?* Geraadpleegd op 22 oktober van <https://www.forfarmers.nl/rundvee/melkvee/nieuws-kennis-en-advies/groeit-uw-jongvee-op-in-het-juiste-stalklimaat.aspx>

Fosfaatrechten.nu. (2022). *Prijs fosfaatrechten 100%*. Geraadpleegd op 7 november 2022, van https://fosfaatrecht.nu/prijs-fosfaatrechten-100-leverbaar/?gclid=EAIaIQobChMI5MDVjPeb-wIV1-F3Ch2-HQynEAAAYASAAEgLI7PD_BwE

Gddiergezondheid. (z.d.). *Diarree*. Geraadpleegd op 17 oktober 2022, van <https://www.gddiergezondheid.nl/nl/Diergezondheid/Dierziekten/Diarree#:~:text=Rotavirus%20en%20coronavirus,Beide%20virussen%20beschadigen%20de%20darmvlokken.>

Gddiergezondheid. (z.d.). *Giardia*. Geraadpleegd op 17 oktober 2022, van <https://www.gddiergezondheid.nl/nl/Diergezondheid/Dierziekten/Giardia-rund>

Gddiergezondheid. (z.d.). *Luchtwegproblemen kalveren*. Geraadpleegd op 17 oktober 2022, van <https://www.gddiergezondheid.nl/nl/Producten-en-diensten/Producten/Rundvee/Jongvee-aanpak/Luchtwegproblemen>

Gddiergezondheid. (z.d.). *Salmonellose*. Geraadpleegd op 17 oktober 2022, van <https://www.gddiergezondheid.nl/Diergezondheid/Dierziekten/Salmonellose-rund>

Godden, S. (2008). Colostrum management for dairy calves. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 24(1), 19-39.

Godden, S. M., Lombard, J. E., & Woolums, A. R. (2019). Colostrum management for dairy calves. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, 35(3), 535-556.

Hanekamp, W. J. A., Smits, A. C., & Wierenga, H. K. (1994). Open versus closed barn and individual versus group-housing for bull calves destined for beef production. *Livestock Production Science*, 37(3), 261-270.

HaverSchmidt, J. (2007). Weidegang versus opstallen: een bewuste keuze.

ILVO Living lab veehouderij. (2018). *Overzicht voor geslaagde jongveeopfok*. Rundveeloket. Geraadpleegd op 17 oktober 2022, van <https://www.rundveeloket.be/sites/default/files/inline-files/Overzicht%20voor%20een%20geslaagde%20jongvee-opfok.pdf>

Jongebreur, A. A., & Harmsen, H. E. (1973). Stalling van stierkalveren voor rundvleesproductie. In *Waiboerhoeve 1972* (No. 2, pp. 86-93). Proefstation voor de Rundveehouderij.

Jorgenson, L. J., Jorgensen, N. A., Schingoethe, D. J., & Owens, M. J. (1970). Indoor versus outdoor calf rearing at three weaning ages. *Journal of Dairy Science*, 53(6), 813-816.

Mahendran, S. A., Wathes, D. C., Booth, R. E., & Blackie, N. (2022). A survey of calf management practices and farmer perceptions of calf housing in UK dairy herds. *Journal of Dairy Science*, 105(1), 409-423.

Melkvee. (2015). *Meer (melk)vee door afschaffing quotum*. Geraadpleegd op 12 oktober 2022, van [Meer melk\(vee\) door afschaffing quotum - Melkveebedrijf.nl](https://www.melkvee.nl/Meer-melk(vee)-door-afschaffing-quotum-Melkveebedrijf.nl)

Nor, N. M., Steeneveld, W., Mourits, M. C. M., & Hogeveen, H. (2012). Estimating the costs of rearing young dairy cattle in the Netherlands using a simulation model that accounts for uncertainty related to diseases. *Preventive veterinary medicine*, 106(3-4), 214-224.

Mohd Nor, N., Steeneveld, W., Derkman, T. H. J., Verbruggen, M. D., Evers, A. G., De Haan, M. H. A., & Hogeveen, H. (2015). The total cost of rearing a heifer on Dutch dairy farms: calculated versus perceived cost. *Irish Veterinary Journal*, 68(1), 1-7.

Mourits, M. C. M., Zom, R. L. G., Derks, A. J. J., Evers, A. G., de Haan, M. H. A., Steeneveld, W., & Hogeveen, H. (2009). Jongveeopfok in bedrijfsverband. *Theriogenology*, 72, 408-416.

Murley, W. R., & Culvahouse, E. W. (1958). Open shed and portable pens versus conventional housing for young dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 41(7), 977-981.

Nilsson, A. (2013). Calf health before and after change in housing system—isolated barn vs. hutches.

NZO. (2017). *De meeste zuivel blijft dicht bij huis*. Geraadpleegd op 20 september 2022, van <https://www.nzo.nl/markt/#:~:text=De%20Nederlandse%20zuivelsector%20is%20een%20belangrijke%20exporteur.,van%207%2C5%20miljard%20euro.>

NZO. (2022). *Zuivel in cijfers maart 2022*. Geraadpleegd op 7 november 2022, van <https://www.nzo.nl/media/uploads/Zuivel-in-cijfers-2022.pdf>

Panivivat, R., Kegley, E. B., Pennington, J. A., Kellogg, D. W., & Krumpelman, S. L. (2004). Growth performance and health of dairy calves bedded with different types of materials. *Journal of dairy science*, 87(11), 3736-3745.

Pieters, A. (1999). *Handboek huisvesting jongvee en melkvee* (No. 42). Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden.

RIVM. (z.d.). Voedsel. Geraadpleegd op 7 april 2023, van <https://www.rivm.nl/ziek-door-dier/besmetting/voedsel#:~:text=Er%20zijn%20heel%20veel%20verschillende,aanwezig%20zijn%20zoals%20bijvoorbeeld%20suiker>.

RVO. 2022. *Ontwikkeling veestapel op landbouwbedrijven, 1980-2021*. Geraadpleegd op 11 september 2022, van <https://www.clo.nl/indicatoren/nl2124-ontwikkeling-veestapel-op-landbouwbedrijven-#:~:text=Het%20aantal%20stuks%20jongvee%20daalde,steeg%20naar%200%2097%20miljoen>

Santman-Berends, I. M. G. A., Brouwer, H., ten Wolthuis-Bronsvort, A., De Bont-Smolenaars, A. J. G., Haarman-Zantinge, S., & Van Schaik, G. (2018). Development of an objective and uniform scoring method to evaluate the quality of rearing in Dutch dairy herds. *Journal of dairy science*, 101(9), 8383-8395.

Schippers. (z.d.) *MS EasyScale selectie weegschaal + bluetooth, 300 kg*. Geraadpleegd op 28 oktober 2022, van <https://www.schippers.nl/ms-easyscale-weegschaal-bluetooth-M4309763.html>

Seibt, K. D. (2022). *Effects of different milk replacer feeding levels during a 14-week preweaning phase in heifer calves* (Doctoral dissertation, Universitäts-und Landesbibliothek Bonn).

Soberon, F., Raffrenato, E., Everett, R. W., & Van Amburgh, M. E. (2012). Preweaning milk replacer intake and effects on long-term productivity of dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 95(2), 783-793.

Staněk, S., Zink, V., Doležal, O., & Štolc, L. (2014). Survey of preweaning dairy calf-rearing practices in Czech dairy herds. *Journal of Dairy Science*, 97(6), 3973-3981.

Tappel, S., van Dijk, H., & Berentsen, P. (2016). *Economische Optimalisatie Van Fosfaatrectengebruik Op Een Melkveebedrijf*.

Veeteelt. (2021). *€ 10.000 met jongveeopfok verdienen. Start met het verlagen van de ALVA!* Geraadpleegd op 24 oktober 2022, van <https://partners.veeteelt.nl/partner/trouw-nutrition/eu-10000-met-jongveeopfok-verdienen-start-met-het-verlagen-van-de-alva>

Visser, K., Rommers, J., Ipema, B., Verkaik, J., Gerritzen, M., & van Reenen, K. (2015). *Risicoanalyse dierenwelzijn zuivelketen: Deskstudie en expert opinie* (No. 869). Wageningen UR Livestock Research.

Bijlage

Bijlage 1: Output JASP onafhankelijke T-toets groei kalveren eerste veertien dagen binnen of buiten huisvesten.

Independent Samples T-Test

Independent Samples T-Test

	t	df	p
Groei	-0.882	42	0.383

Note. Student's t-test.

Bijlage 2: Output JASP T-toets verschil in groei tussen huisvesten van kalveren op volledig stro of op een tweevloerenstal.

Results ▼

Independent Samples T-Test ▼

Independent Samples T-Test ▼

	t	df	p
Groei	0.887	412	0.376

Note. Student's t-test.

Bijlage 3: Output SPSS Chi-kwadraat toets antibiotica toediening (1= geen, 2= laag en 3= hoog) tegen luchtwegproblemen bij kalveren die worden gehuisvest op volledig stro of op een tweevloerenstal.

Huisvesting * Gezondheid 2 Crosstabulation					
		Gezondheid 2			Total
		1	2	3	
Huisvesting twee vloerenstal	Count	202	18	0	220
	Expected Count	199,3	18,1	2,7	220,0
	Standardized Residual	,2	,0	-1,6	
	Count	173	16	5	194
	Expected Count	175,7	15,9	2,3	194,0
	Standardized Residual	-,2	,0	1,7	
Total	Count	375	34	5	414
	Expected Count	375,0	34,0	5,0	414,0

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	5,750 ^a	2	,056
Likelihood Ratio	7,660	2	,022
N of Valid Cases	414		

a. 2 cells (33,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,34.

Bijlage 4: Output SPSS Chi-kwadraat toets antibiotica toediening (1= geen, 2= laag en 3= hoog) tegen diarree bij kalveren die worden gehuisvest op volledig stro of op een tweevloerenstal.

Huisvesting * Gezondheid 1 Crosstabulation					
		Gezondheid 1			Total
		1	2	3	
Huisvesting twee vloerenstal	Count	210	10	0	220
	Expected Count	197,7	8,5	13,8	220,0
	Standardized Residual	,9	,5	-3,7	
volledig stro	Count	162	6	26	194
	Expected Count	174,3	7,5	12,2	194,0
	Standardized Residual	-,9	-,5	4,0	
Total	Count	372	16	26	414
	Expected Count	372,0	16,0	26,0	414,0

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	31,686 ^a	2	<,001
Likelihood Ratio	41,631	2	<,001
N of Valid Cases	414		

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 7,50.

Bijlage 5: Output JASP T-toets verschil in groei tussen kalveren tijdens de speenperiode die mechanisch- of natuurlijk zijn geventileerd.

Results ▼

Independent Samples T-Test ▼

Independent Samples T-Test ▼

	t	df	p
Groei	-0.908	637	0.364

Note. Student's t-test.

Bijlage 6: Output JASP T-toets verschil in groei tussen kalveren die mechanisch of natuurlijk zijn geventileerd na de melkperiode.

Independent Samples T-Test ▼

Independent Samples T-Test

	t	df	p
Groei	2.642	396	0.009

Note. Student's t-test.

Bijlage 7: Output SPSS Chi-kwadraat toets antibiotica toediening (1= geen, 2= laag en 3= hoog) tegen luchtwegproblemen bij kalveren die worden gehuisvest in een mechanisch- of natuurlijk geventileerde stal.

Ventilatie * Gezondheid 2 Crosstabulation					
		Gezondheid 2			
		1	2	3	
Ventilatie	mechanische ventilatie	Count	141	10	0
		Expected Count	141,8	8,0	1,2
		Standardized Residual	-,1	,7	-1,1
	natuurlijke ventilatie	Count	459	24	5
		Expected Count	458,2	26,0	3,8
		Standardized Residual	,0	-,4	,6
	Total	Count	600	34	5
		Expected Count	600,0	34,0	5,0

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	2,182 ^a	2	,336
Likelihood Ratio	3,300	2	,192
N of Valid Cases	639		

a. 2 cells (33,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,18.

Bijlage 8: Output SPSS Chi-kwadraat toets antibiotica toediening (1= geen, 2= laag en 3= hoog) tegen diarree bij kalveren die worden gehuisvest in een mechanisch- of natuurlijk geventileerde stal.

Ventilatie * Gezondheid 1 Crosstabulation		Gezondheid 1		
		1	2	3
Ventilatie mechanische ventilatie	Count	130	0	21
	Expected Count	141,1	3,8	6,1
	Standardized Residual	-,9	-1,9	6,0
	Count	467	16	5
	Expected Count	455,9	12,2	19,9
	Standardized Residual	,5	1,1	-3,3
Total	Count	597	16	26
	Expected Count	597,0	16,0	26,0

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	53,126 ^a	2	<,001
Likelihood Ratio	47,616	2	<,001
N of Valid Cases	639		

a. 1 cells (16,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3,78.

Bijlage 9: Output JASP T-toets verschil in groei tussen huisvesten van kalveren van vier maanden oud op stro of op roosters

Independent Samples T-Test

Independent Samples T-Test

	t	df	p
Groei	-1.417	124	0.159

Note. Student's t-test.

Bijlage 10: Output JASP T-toets verschil in groei tussen huisvesten van kalveren van vijf maanden oud op stro of op roosters

Independent Samples T-Test

Independent Samples T-Test

	t	df	p
Groei	-0.251	98	0.802 ^a

Note. Student's t-test.

^a Levene's test is significant ($p < .05$), suggesting a violation of the equal variance assumption

Bijlage 11: Output JASP T-toets verschil in groei tussen huisvesten van kalveren van zes maanden oud op stro of op roosters

Independent Samples T-Test ▼

Independent Samples T-Test ▼

	t	df	p
Groei	-1.558	96	0.123 ^a

Note. Student's t-test.

^a Levene's test is significant ($p < .05$), suggesting a violation of the equal variance assumption

Bijlage 12: Invoer Excel deelvraag wat is het verschil in groei en gezondheid van kalveren die de eerste 14 dagen binnen of buiten worden gehuisvest

Kalf	Huisvesting	geboorteda	Geb. gewi	Meetdatum	Gewicht	Groei
4798	binnen	24-9-2022	40	5-10-2022	44,5	409
4797	binnen	22-9-2022	40	5-10-2022	46	462
4466	binnen	5-10-2022	40	7-10-2022	41,5	750,0
4663	binnen	2-10-2022	40	7-10-2022	31,5	-1700
4665	binnen	2-10-2022	40	7-10-2022	45	1000
4661	binnen	29-9-2022	40	7-10-2022	43,5	438
4655	binnen	23-9-2022	40	7-10-2022	38	-143
7106	binnen	23-10-2022	40	25-10-2022	48,5	4250
7107	binnen	23-10-2022	40	25-10-2022	48	4000
2489	binnen	5-10-2022	40	20-10-2022	54	933
5468	binnen	8-11-2022	40	16-11-2022	42,5	312,5
5469	binnen	5-11-2022	40	16-11-2022	51	1000
5470	binnen	5-11-2022	40	16-11-2022	39,5	-45
1486	binnen	5-11-2022	40	9-11-2022	36,5	-875
1484	binnen	2-11-2022	40	9-11-2022	34,5	-786
1485	binnen	2-11-2022	40	9-11-2022	36	-571
3093	binnen	12-12-2022	40	12-12-2022	39,5	-500
3092	binnen	10-12-2022	40	12-12-2022	43	1500
3091	binnen	10-12-2022	40	12-12-2022	42	1000
825	buiten	22-11-2022	40	24-11-2022	42,5	1250
824	buiten	16-11-2022	40	24-11-2022	41,5	188
823	buiten	16-11-2022	40	24-11-2022	49	1125
822	buiten	14-11-2022	40	24-11-2022	51,5	1150
821	buiten	13-11-2022	40	24-11-2022	67,5	2500
6652	buiten	9-12-22	40	14-12-2022	48	1600
1029	buiten	5-10-2022	40	11-10-2022	52	2000
5927	buiten	22-10-2022	40	26-10-2022	43	750
3155	buiten	11-12-2022	40	19-12-2022	49	1125
44171	buiten	23-10-2022	40	27-10-2022	39	-250
44172	buiten	21-10-2022	40	27-10-2022	36	-667
43647	buiten	14-10-2022	40	27-10-2022	36	-308
3090	binnen	6-12-2022	40	12-12-2022	38,5	-250
6332	binnen	7-11-2022	40	11-11-2022	42	500
6331	binnen	04-11-2022	40	11-11-2022	43	429
6329	binnen	28-10-2022	40	11-11-2022	40	0
4954	binnen	23-11-2022	40	7-12-2022	44	286
4114	binnen	15-11-2022	40	17-11-2022	37	-1500
4117	binnen	13-11-2022	40	17-11-2022	40	0
4118	binnen	12-11-2022	40	17-11-2022	42	400
319	buiten	10-10-2022	40	21-10-2022	47,5	682
318	buiten	10-10-2022	40	21-10-2022	44	364
317	buiten	9-10-2022	40	21-10-2022	39,5	-42
8429	buiten	27-11-2022	40	2-12-2022	48,5	1700
8428	buiten	22-11-2022	40	2-12-2022	49	900
2694	buiten	5-11-2022	40	9-11-2022	39	-250
2693	buiten	30-10-2022	40	9-11-2022	46	600
2692	buiten	27-10-2022	40	9-11-2022	54,5	1115
827	buiten	22-11-2022	40	24-11-2022	47,5	3750
826	buiten	22-11-2022	40	24-11-2022	49,5	4750

Bijlage 13: Checklist Schriftelijk Rapporteren

Naam: Richard Vliem

Checklist Schriftelijk Rapporteren

1. Het taalgebruik

- ☐ Voldoet aan de grammatica-, spellings- en stijlregels
- ☐ Kenmerkt zich door een actieve schrijfstijl
- ☐ Is zakelijk, formeel en objectief
- ☐ Is samenhangend (verwijs- en verbindingswoorden)
- ☐ Heeft een adequaat gebruik van persoonlijke en bezittelijke voornaamwoorden
- ☐ Is afgestemd op de doelgroep
- ☐ Heeft een uniforme stijl

2. De ordening

- ☐ Kenmerkt zich door een (inhoudelijk) logische opbouw
- ☐ Kenmerkt zich door juist opgebouwde thematische alinea's

3. Het rapport

- ☐ Heeft een uniforme opmaak
- ☐ Heeft een decimale hoofdstuk- en paragraafnummering met maximaal drie cijfers
- ☐ Heeft hoofdstukken/paragrafen met een passende titel
- ☐ Heeft een inleidende passage in alle hoofdstukken (m.u.v. hoofdstuk 1)
- ☐ Heeft een nieuw hoofdstuk op een nieuwe pagina
- ☐ Heeft genummerde bladzijden
- ☐ Is vrij van plagiaat

4. Figuren en tabellen

- ☐ Zijn zelfstandig te begrijpen
- ☐ Ondersteunen de tekst
- ☐ Hebben een passende titel (boven de illustratie)
- ☐ Zijn apart (door)genummerd
- ☐ Hebben een verwijzing in de tekst

Verslagopbouw

5. De omslag

- ☐ Bevat de titel
- ☐ Vermeldt de auteur(s)
- ☐ Vermeldt eventueel opleiding of opdrachtgever

6. De titelpagina

- ☐ Bevat de titel
- ☐ Vermeldt de auteur(s)
- ☐ Vermeldt de opdrachtgever(s)
- ☐ Vermeldt de plaats en de datum

7. Het voorwoord

- ☐ Bevat de persoonlijke aanleiding tot het schrijven van het rapport
- ☐ Bevat persoonlijke bedankjes
- ☐ Beschrijft eventueel de taakverdeling binnen de groep en/of het opleidingskader

8. De inhoudsopgave

- ☐ Vermeldt alle genummerde onderdelen van het rapport
- ☐ Vermeldt de samenvatting, bronnenlijst en de bijlage(n)
- ☐ Heeft een correcte paginaverwijzing

9. De samenvatting

- ☐ Is zelfstandig te begrijpen
- ☐ Is een beknopte versie van het rapport
- ☐ Bevat de conclusies en aanbevelingen
- ☐ Geeft suggesties voor verder onderzoek
- ☐ Bevat geen nieuwe informatie

10. De inleiding

- ☐ Is hoofdstuk 1
- ☐ Beschrijft de context en relevantie
- ☐ Bevat de hoofdvraag
- ☐ Bevat de deelvragen
- ☐ Vermeldt de doelstelling
- ☐ Bevat een leeswijzer

11. Materiaal en methode

- ☐ Beschrijft de gevolgde onderzoeksmethode
- ☐ Motiveert de keuze voor deze onderzoeksmethode
- ☐ Beschrijft de variabelen en/of eenheden
- ☐ Beschrijft de methode van data-analyse

12. De resultaten

- ☐ Zijn gestructureerd weergegeven
- ☐ Zijn correct geanalyseerd

13. De discussie

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

14. De conclusies en aanbevelingen

- ☐ Bevatten antwoord(en) op de hoofdvraag
- ☐ Zijn gebaseerd op relevante feiten
- ☐ Bevatten geen nieuwe informatie

15. De APA-bronvermelding

- ☐ Is als verwijzing in de tekst correct vermeld
- ☐ Is als bronnenlijst op de juiste wijze vormgegeven

16. De bijlagen

- ☐ Ondersteunen de tekst
- ☐ Bevatten geen eigen analyse
- ☐ Hebben verwijzingen in de tekst
- ☐ Zijn voorzien van een passende titel en een letter
- ☐ Zijn overzichtelijk en leesbaar weergegeven