

‘Levensduur melkvee’

Roy Diepman

07-06-2023

Onderzoek 'Levensduur melkvee'

Auteurs:

Naam: Roy Diepman
Adres: Hooiweg 1, 7722 KA
Plaats: Dalfsen
E-mail: 3029604@aeres.nl

Gegevens opdrachtgever:

Instelling: Aeres Hogeschool Dronten
Opleiding: Agrarisch Ondernemerschap Dier- en Veehouderij
Adres: De Drieslag 4, 8251 JZ
Plaats: Dronten
Docent: Geert Sol
Onderdeel: Greenstarters

DISCLAIMER

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



Voorwoord

Voor u ligt het onderzoek 'Levensduur melkvee'. Dit onderzoek is geschreven door mij, Roy Diepman, die de opleiding agrarisch ondernemerschap Dier- en Veehouderij volgt aan de Aeres Hogeschool in Dronten. Ik heb de opdracht gekregen om een onderzoek te doen en heb dit onderwerp zelf uitgekozen.

Graag wil ik Willem van Laarhoven van adviesbureau Valacon bedanken voor de bijdrage aan het doen van dit onderzoek. Daarnaast wil ik docenten van Aeres Hogeschool Dronten Wiggele Oosterhoff en Geert Sol bedanken voor de begeleiding en coaching tijdens het maken van dit onderzoek.

Roy Diepman

Dalfsen, 07-06-2023

Inhoud

Samenvatting.....	6
Summary	7
1. Inleiding	8
2. Plan van aanpak.....	15
2.1 Materiaal	15
2.2 Methode	16
2.3 Validiteit	18
2.4 Betrouwbaarheid.....	18
3. Resultaten.....	19
3.1 Wat zijn de belangrijkste hoofdfactoren die de levensduur van melkkoeien bepalen?.....	19
3.1.1 Genetische aanleg	19
3.1.2 Leefomgeving	21
3.1.3 Management veehouder.....	23
3.2 Welke maatregelen kunnen melkveebedrijven nemen om die factoren in positieve zin te beïnvloeden?	24
3.2.1 Genetische aanleg	24
3.2.2 Leefomgeving	25
3.2.3 Management veehouder.....	27
3.3 Wat zijn de economische consequenties als de maatregelen worden doorgevoerd?	28
3.3.1 Algemene consequenties	28
3.3.2 Consequenties casusbedrijf.....	29
3.4 Wat zijn de consequenties op milieutechnisch gebied voor de methaan- en koolstofdioxide productie als de vijf productieve jaren behaald worden?	30
3.4.1 Methaanproductie.....	30
3.4.2 Koolstofdioxide productie	31
4. Discussie	32
4.1 Doelstelling.....	32
4.2 Resultaten.....	32
4.2.1 Wat zijn de belangrijkste hoofdfactoren die de levensduur van melkkoeien bepalen?32	
4.2.2 Welke maatregelen kunnen melkveebedrijven nemen om die factoren in positieve zin te beïnvloeden?.....	32
4.2.3 Wat zijn de economische consequenties als de maatregelen worden doorgevoerd? .	33
4.2.4 Wat zijn de consequenties op milieutechnisch gebied voor de methaan- en koolstofdioxide productie als de vijf productieve jaren behaald worden?.....	33
4.3 Reflectie onderzoeksmethode	33
4.4 Vergelijking met literatuur	34

5.	Conclusie en aanbevelingen.....	35
5.1	Conclusie	35
5.1.1	Wat zijn de belangrijkste hoofdfactoren die de levensduur van melkkoeien bepalen?35	
5.1.2	Welke maatregelen kunnen melkveebedrijven nemen om die factoren in positieve zin te beïnvloeden?.....	35
5.1.3	Wat zijn de economische consequenties als de maatregelen worden doorgevoerd? .	36
5.1.4	Wat zijn de consequenties op milieutechnisch gebied voor de methaan- en CO2 productie als de vijf productieve jaren behaald worden?	36
5.1.5	Hoe kan de veestapel op een melkveebedrijf de gemiddelde leeftijd van vijf productieve jaren op een economisch verantwoorde manier behalen?.....	37
5.2	Aanbevelingen.....	37
5.2.1	Aanbeveling praktijk.....	37
5.2.2	Aanbeveling theorie	38
5.2.3	Aanbeveling vervolgonderzoek	39
	Bronnenlijst	40
	Bijlage 1	44
	Bijlage 2	48
	Bijlage 3	52

Samenvatting

Dit is een onderzoek naar de levensduur van melkkoeien in de melkveehouderij. Levensduur is een actueel thema in de melkveehouderij. Bedrijven zijn de afgelopen jaren gegroeid en ontwikkeld op vele verschillende gebieden. Maar bij levensduur van melkkoeien is amper een stijging te zien de afgelopen jaren. In de vijfde lactatie bereikt de gemiddelde koe de topproductie. Gemiddeld worden koeien naar ongeveer drie lactaties afgevoerd in Nederland. Omdat levensduurverlenging voor melkveehouders verschillende mogelijke voordelen kan opleveren is gekomen tot de volgende hoofdvraag: 'Hoe kan de veestapel op een melkveebedrijf de gemiddelde leeftijd van vijf productieve jaren op een economisch verantwoorde manier behalen?'

Om de deel- en hoofdvragen te beantwoorden is gebruik gemaakt van een literatuuronderzoek. Er werd gebruik gemaakt van wetenschappelijke literatuur en relevante vakliteratuur om tot antwoorden te komen. Bronnen zijn gevonden aan de hand van het vooraf opgestelde zoekplan.

De genetische aanleg, de leefomgeving en het management van de veehouder zijn de belangrijkste hoofdfactoren die invloed hebben op de levensduur. Om deze factoren in positieve zin te beïnvloeden kunnen melkveebedrijven maatregelen nemen. Belangrijk is om kritisch te kijken naar de stierkeuze, de huisvesting van zowel het jongvee als melkvee en het management van de veehouder. Verbeteringen aanbrengen is vaak mogelijk op een eenvoudige manier.

Melkveebedrijven kunnen de gemiddelde leeftijd van vijf productieve jaren behalen door consequent te kijken naar de hoofdfactoren die de levensduur beïnvloeden. Door bedrijfsspecifiek te kijken waar de belemmerende factoren liggen en maatregelen te nemen kan de levensduur stijgen. Economisch gezien verbetert het bedrijfsresultaat tot wel tienduizenden euro's per jaar doordat er minder jongvee nodig is voor vervanging en een koeien een gemiddeld hogere melkproductie hebben. Ook zal door verlenging van levensduur de methaan en koolstofdioxide productie op een melkveebedrijf dalen.

Levensduur verlenging biedt veel voordelen en daarom is het aan te bevelen dat melkveehouders er mee aan de gang gaan. De gemiddeld vijf productieve jaren wordt niet in één keer bereikt, maar er kan wel gelijk aan begonnen worden. Door bedrijfsspecifiek inzichtelijk te maken wat de economische gevolgen zijn van verlenging van levensduur en door maatregelen te nemen ligt een verbetering voor de hand. Dit is mogelijk op alle type melkveebedrijven. De denkwijze van veehouders moeten veranderen om tot resultaat te komen. Studiegroepen kunnen een goede bijdrage leveren wat betreft kennisoverdracht over levensduur.

Kortom: Voor melkveebedrijven liggen enorme mogelijkheden op gebied van levensduurverlenging die onderschat worden en veelal onbekend zijn bij ondernemers.

Summary

This is a study into the lifespan of dairy cows in dairy farming. Longevity is a current theme in dairy farming. Companies have grown and developed in many different areas in recent years. But there has hardly been an increase in the lifespan of dairy cows in recent years. In the fifth lactation, the average cow reaches peak production. On average, cows are transported after about three lactations in the Netherlands. Because extending the lifespan can bring various potential benefits to dairy farmers, the following main question has been asked: 'How can the herd on a dairy farm achieve the average age of five productive years in an economically responsible way?'

To answer the sub- and main questions, a literature review was used. Scientific literature and relevant professional literature were used to arrive at answers. Sources have been found based on the pre-established search plan.

The genetic predisposition, the living environment and the management of the farmer are the most important main factors that influence the lifespan. To positively influence these factors, dairy farms can take measures. It is important to look critically at the choice of bull, the housing of both the young stock and dairy cattle and the management of the farmer. Making improvements is often possible in a simple way.

Dairy farms can achieve an average age of five productive years by consistently looking at the main factors that influence longevity. By looking at the company-specific where the limiting factors lie and taking measures, the lifespan can increase. From an economic point of view, the operating result improves by up to tens of thousands of euros per year because fewer young cattle are needed for replacement and cows have an average higher milk production. Extending the lifespan will also reduce methane and carbon dioxide production on a dairy farm.

Life extension offers many advantages and therefore it is recommended that dairy farmers get started with it. The average of five productive years is not reached in one go, but it can be started immediately. By providing company-specific insight into the economic consequences of extending the lifespan and by taking measures, an improvement is obvious. This is possible on all types of dairy farms. The mindset of livestock farmers must change to achieve results. Study groups can make a good contribution in terms of knowledge transfer over a lifespan.

In short: For dairy farms there are enormous opportunities in the field of life extension that are underestimated and often unknown to entrepreneurs.

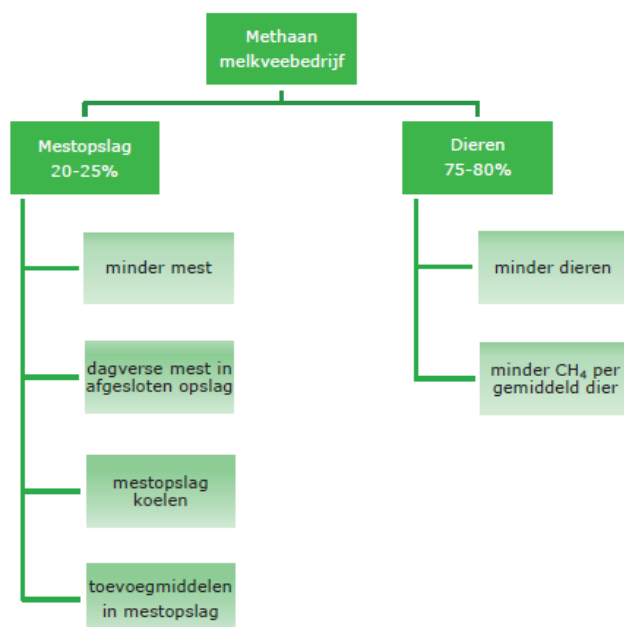
1. Inleiding

In het eerste hoofdstuk van dit onderzoek wordt het onderwerp 'levensduur bij melkvee' toegelicht. De aanleiding en relevantie van het onderzoek worden vermeld. Door het onderwerp af te bakenen wordt uiteindelijk de hoofdvraag en deelvragen geformuleerd en ook de doelstelling beschreven.

Levensduur bij melkvee is een actueel thema in de melkveehouderij. Ondanks dat bedrijven de afgelopen jaren zijn gegroeid en verder ontwikkeld zijn op gebied van bijvoorbeeld innovatie (meer informatie beschikbaar over koeien waardoor men snel kan zien als een koe ziek is bijvoorbeeld), is bij levensduur amper een stijging te zien. Dat is op voorhand opvallend te noemen. Bedrijven die een langere levensduur van de veestapel realiseren hebben bijvoorbeeld minder jongvee nodig voor vervanging. Met het huidige fosfaatrechten stelsel betekent dit dat er meer melkkoeien gemolken kunnen worden binnen de beschikbare fosfaatruijnte op een bedrijf. Bovendien produceren oudere koeien gemiddeld meer kilogrammen vet en eiwit (DMS, 2018). Naast dit feit staat de melkveehouderij op maatschappelijk vlak ook ter discussie. Levensduur van melkvee is een item wat in maatschappelijke discussies vaak naar voren komt. Door de maatschappij wordt levensduur vaak in verband gezien met dierenwelzijn. Het kan voor de melkveehouderij in de maatschappelijke discussie voordelen opleveren om de levensduur te verlengen (Brujinis, 2013).

In de Nederlandse melkveehouderij wordt het van een steeds groter belang om een bijdrage te leveren aan de verbetering van het milieu. Broeikasgassen waaronder methaan (CH₄) en koolstofdioxide (CO₂) moeten worden teruggedrongen. Ieder melkveebedrijf stoot CH₄ uit dat afkomstig is uit mestopslag (20-25%) en de dieren zelf (75-80%). Het opwarmingseffect van de aarde van methaan is 28 keer groter dan die van CO₂. In figuur 1 is een overzicht te zien wat de reductieopties zijn voor de methaan emissie. Door minder jongvee te houden met het gelijkblijvende aantal melkkoeien daalt de CH₄ emissie van een melkveebedrijf (Sebek et al, 2014).

Figuur 1 Bronnen en reductieopties CH₄ (Sebek et al, 2014)



Melkveebedrijven stoten naast methaan ook CO₂ uit. Er zijn verschillende punten waarop bedrijven kunnen sturen om de CO₂ uitstoot te verlagen. Jongveebezetting is hier een voorbeeld van. De 25% best scorende bedrijven wat betreft CO₂ uitstoot hebben gemiddeld 2,5 stuks jongvee per tien melkkoeien en een uitstoot van 1298 CO₂-eq per kilogram melk. Het verschil met de 25% slechts scorende bedrijven is klein. Dit komt doordat zelf geen jongvee opfokken geen oplossing is. De CO₂ uitstoot van jongvee wat wordt aangekocht wordt meegenomen. De echte oplossing is om een hogere levensduur bij melkkoeien te realiseren waardoor er minder jongvee nodig is voor vervanging. In figuur 2 is een overzicht te zien van de CO₂ uitstoot bij melkveebedrijven.

Figuur 2 Productie CO₂ melkveebedrijven (Houwers, 2021)

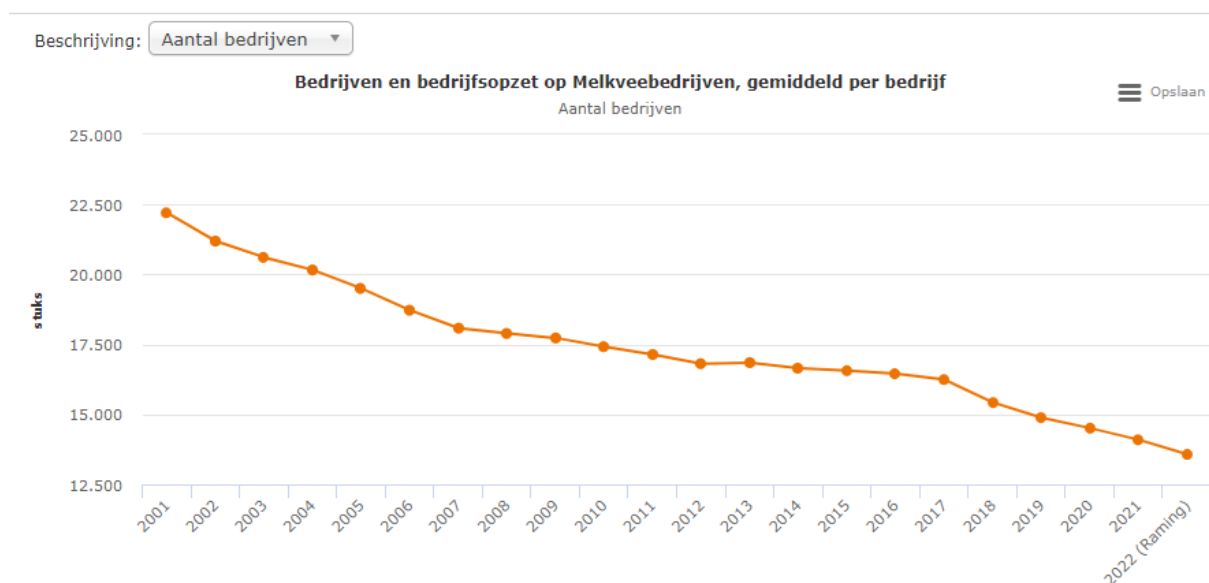
		CO ₂ uit aanvoerbronnen	CO ₂ uit energie	CO ₂ uit mestopslagen	CO ₂ uit pensfermentatie	CO ₂ uit voerproductie	CO ₂ totaal voor de productie van melk
Jongvee per 10 melkkoeien	25% hoogste	7,2	403	64	150	526	1.76
	25% laagste	2,5	435	55	139	485	1.75
Voerefficiëntie per kg meetmelk	25% hoogste	1,29	435	53	143	453	1.22
	25% laagste	1,00	392	66	147	574	2.44

Duurzamer gebruik van de melkveestapel in plaats van intensief gebruik zal kunnen leiden tot een betere winstgevendheid in de melkveehouderij. Dit wil zeggen dat er niet gestuurd wordt aan de hand van de gemiddelde melkprestatie van de koe. Maar in dit geval gekeken wordt naar de levenslange winst van een koe (Adamczyk et al, 2017).

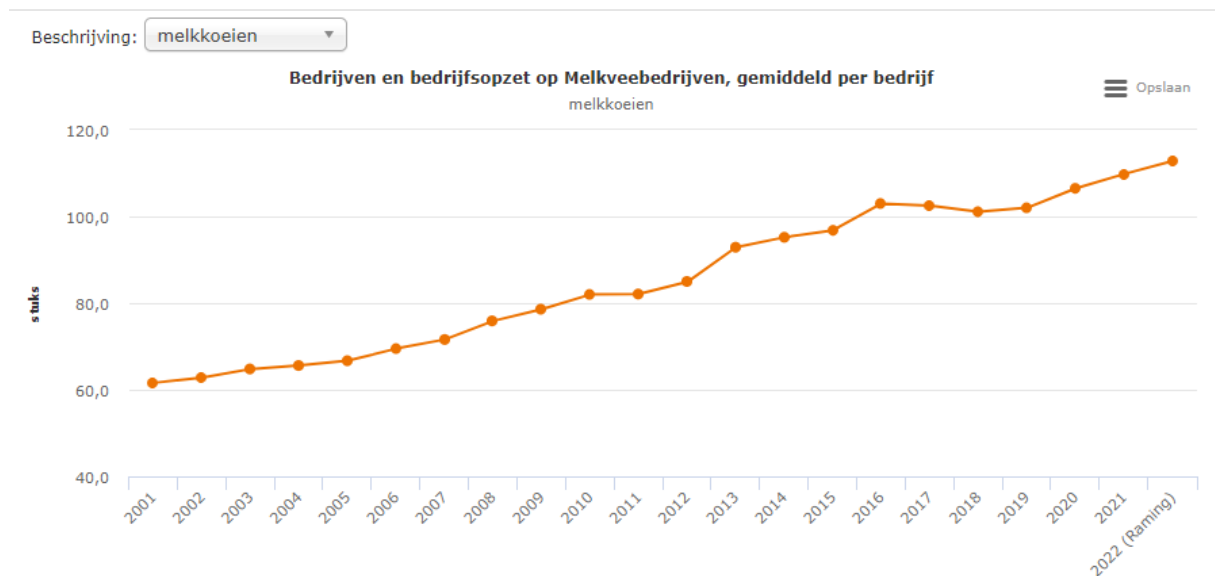
Kortom, op gebied van levensduur liggen mogelijk kansen bij een gemiddeld melkveebedrijf. Minder jongvee nodig voor vervanging en een hogere levensproductie als een koe de volwassen leeftijd bereikt zijn voorbeelden van voordelen. De levensduur is afhankelijk van een combinatie van vele factoren.

Nederland telde in het jaar 2022 ruim 13.500 melkveebedrijven (zie figuur 3) met gemiddeld 113 stuks melkvee per bedrijf (zie figuur 4). Het totaal aantal bedrijven is in de afgelopen jaren met 2% afgenomen. In het jaar 2022 zijn 520 melkveebedrijven gestopt wat voor een afname van 4,7% heeft gezorgd. Het aantal stuks melkvee in zijn totaliteit is nauwelijks afgenomen wat betekent dat de overige bedrijven per bedrijf gemiddeld meer melkkoeien zijn gaan houden (Agrimatie, 2022).

Figuur 3 Aantal melkveebedrijven in Nederland (Agrimatie, 2022)



Figuur 4 Gemiddeld aantal melkkoeien per bedrijf (Agrimatie, 2022)



Op elk melkveebedrijf worden koeien om een bepaalde reden afgevoerd. De veehouder bepaald wanneer een dier wordt afgevoerd. De redenen van afvoer kunnen ingedeeld worden in de volgende drie groepen:

1. Gedwongen afvoer (ziekte, mankement)
2. Vrijwillige afvoer (te lage productie, exterieur minder)
3. Strategische afvoer (productiequota, instroom nieuwe vaarzen, markt gestuurd)

(Gosselink et al, 2008)

De afgelopen decennia werd levensduur van melkvee als niet belangrijk ervaren door melkveehouders. Dit terwijl het wel degelijk een economisch belang kan hebben. Door uitsluitend te hebben geselecteerd op productiekennmerken, is de levensduur zelfs afgenomen op veel bedrijven. Als teruggedaan wordt naar de natuur is te zien hoe belangrijk selectie is en wat voor invloed dit kan hebben. De bekende filosoof Charles Darwin gaf aan dat 'fitness' gebruikt wordt bij natuurlijke selectie wanneer individuen binnen een genetisch heterogene populatie strijden om beperkte middelen. Voorbeelden van 'fitness' als kenmerk zijn bijvoorbeeld worpgrootte en lichaamsgrootte. Al deze 'fitness' kenmerken leveren een bijdrage aan de levensduur van een individu. Een andere definitie is de mate waarin een individu zich aan kan passen aan de omstandigheden. Bij bepaalde dieren is de kans op overleven (natuurlijke selectie) groter dan bij anderen (Essl, 1998). Melkkoeien die zich goed hebben kunnen aanpassen aan de omstandigheden in de stal zullen daardoor van nature een hogere levensduur kunnen realiseren.

Bij melkkoeien is de gemiddelde productieve levensduur zo'n drie jaar. De maximale jaarlijkse productie die een melkkoe kan produceren vindt gemiddeld plaats in de vijfde lactatie. Oudere koeien kunnen meer voer opnemen en behouden het verteringsrendement. Mede hierdoor heeft een ouder dier een hogere jaarlijkse productie dan bijvoorbeeld een vaars (Grandl et al, 2016). De natuurlijke levensduur van koeien is gemiddeld ongeveer twintig jaar. Maar in de melkveehouderij worden koeien in veel gevallen veel eerder afgevoerd wegens uiteenlopende redenen (Hu et al, 2021).

De gerealiseerde levensduur verandert door de jaren heen nog weleens. Tussen 2000 en 2008 is de levensduur bij afvoer gestegen van 65,2 maanden naar 72,1 maanden (CRV, 2022). De jaren daarna is de levensduur bij afvoer weer wat gedaald. Zeker na 2015 is de levensduur nogal wat gedaald. In 2015 is het productiequotum afgeschaft in Europa, waardoor bedrijven zijn gaan groeien. Door gedwongen ruimingen van koeien door uitvoering van het fosfaatreductieplan is de levensduur weer gedaald van 67,7 maand in 2016 naar 67,5 maanden in 2018. De jaren daarna is de levensduur weer gaan stijgen. In het jaar 2022 is de gemiddelde levensduur bij afvoer van de melkkoeien 74,4 maand.

De gemiddelde leeftijd van de aanwezige koeien lag in 2009 op 4,09 jaar en in 2022 op 4,10 jaar. In de jaren vanaf 2015 tot en met 2018 lag de leeftijd op 4,08 jaar wat waarschijnlijk te maken heeft met de afschaffing van het productiequotum in 2015. Bedrijven zijn gaan groeien waardoor er veel vaarzen zijn ingestroomd wat als effect heeft dat de gemiddelde leeftijd van de aanwezige koeien is gedaald in deze periode. Afgelopen jaren is de gemiddelde leeftijd van de aanwezige koeien weer gestegen.

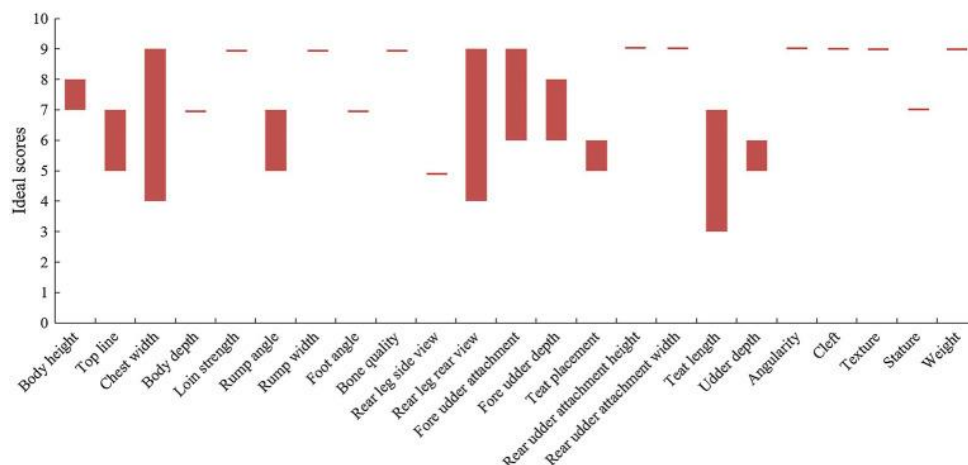
Vanaf 2008 ligt de gemiddelde levensproductie bij afvoer vrij stabiel met ongeveer 30.000 kilogram melk. Vanaf 2019 is de levensproductie gaan stijgen tot 37.401 kilogram melk bij afvoer in 2022 wat een recordniveau is. De stijging heeft onder andere te maken met langere levensduur en hogere productie (CRV, 2022).

Er zijn verschillende factoren die effect hebben op de levensduur van de melkkoeien. Onderstaand zijn verschillende factoren opgesomd die daar invloed op hebben:

- Fokkerij
- Voeding
- Management veehouder
- Gezondheid
- Leefomgeving

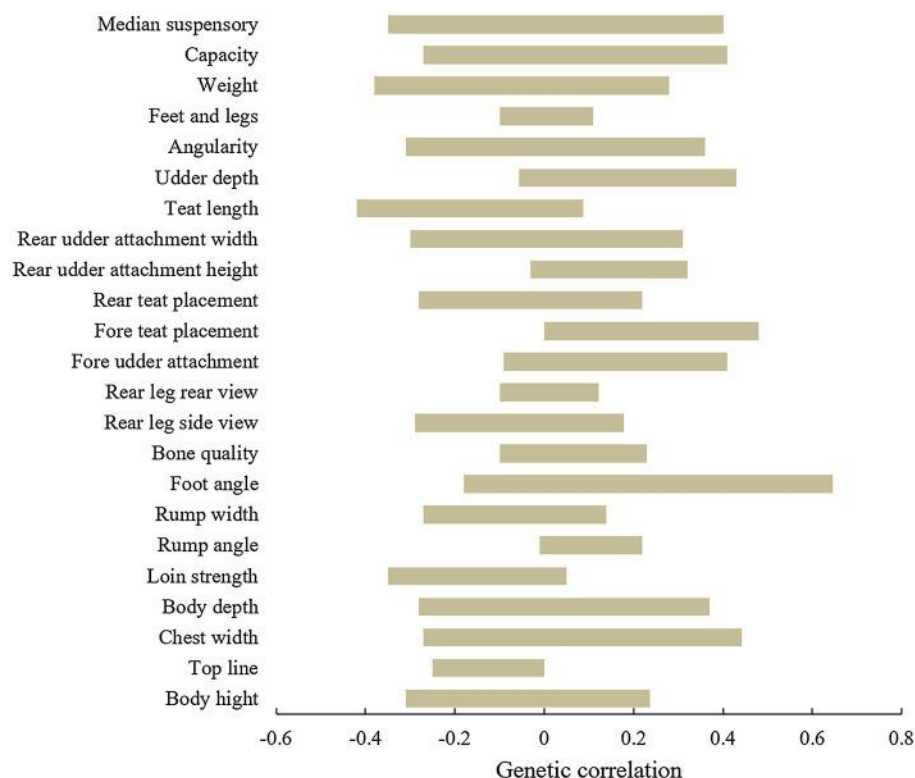
Met fokkerij kan de levensduur van koeien verlengd worden. Dit door eigenschappen te selecteren waarop gefokt kan worden en die een sterke genetische correlatie hebben met een lange levensduur. Levensduur-kenmerken hebben een erfelijkheidsgraad van 0,01 tot 0,30. Een erfelijkheidsgraad van 0,30 (30%) is best hoog. Bij fokkerij is de uitdaging om te zoeken naar de optimale bouw gewenst zodat dieren in verband zijn. In figuur 5 is zijn de ideale scores te zien wat betreft exterieur kenmerken. Deze kenmerken worden gescoord op een schaal van 1 tot 9 en het balkje geeft aan wat voor dat bepaalde kenmerk de ideale score is. Bij een aantal kenmerken zoals chest width (borst breedte) en rear leg rear view (achterbeen achteraanzicht) is een spreiding te zien in de ideale score. Bij bepaalde andere kenmerken is juist alleen score 9 ideaal wat met het balkje is aangegeven. (Hu et al, 2021).

Figuur 5 Ideaal score diverse kenmerken koeien (Hu et al, 2021)



De genetische correlatie tussen de fokwaarde voor levensduur en de fokwaarde voor exterieurkenmerken verschilt nogal. Figuur 6 geeft een overzicht van de genetische correlatie tussen de fokwaarde voor levensduur en de fokwaarde voor exterieurkenmerken. Oftewel het verschil binnen een populatie (of tussen dieren) dat veroorzaakt wordt door verschillen in de genetische aanleg.

Figuur 6 Genetische correlaties tussen levensduur en exterieurkenmerken (Hu et al, 2021)



Fokken op melkproductie heeft er wereldwijd toe geleid dat de melkproductie per koe substantieel is toegenomen. Deze genetische vooruitgang in productievermogen heeft een nadelige invloed op fitness gerelateerde kenmerken zoals uiergezondheid en kreupelheid. Een hogere melkgift heeft

indirect invloed op de levensduur doordat voor onder andere gezondheidsfactoren de veerkracht wordt verminderd. Genetica op gebied van levensduurverlenging is iets voor de lange termijn. Omstandigheden in de omgeving waarin koeien leven en het aanhoud- en afvoerbeleid van de melkveehouder hebben meer en sneller effect op de levensduur van koeien en kan op korte termijn worden uitgevoerd (*Schuster et al, 2020*).

Ook de melksnelheid van koeien heeft invloed op de levensduur. De melksnelheid kent een optimum. Een te trage melksnelheid zorgt ervoor dat het melken langer duurt wat nadelig is voor de capaciteit van een melkrobot of melkstal. Koeien met een hoge melksnelheid hebben een grotere kans op een hoog celgetal en mastitis wat ervoor zorgt dat deze koeien vroegtijdig worden afgevoerd (*Sewalemt et al, 2010*).

Op het gebied van melkproductiekenmerken zijn er ook factoren die invloed hebben op de levensduur. Zo heeft een hoog celgetal negatieve invloed op de levensduur. Een hoog eiwitgehalte in de melk heeft juist een positieve correlatie op de levensduur. Het gemeten ureumgehalte in de melk van koeien heeft ook een belangrijke invloed op de levensduur. Het optimale ureumgehalte voor een lang productieleven ligt tussen de 12 en de 19. Ureum gehalten boven de 19 hebben een nadelig effect op de vruchtbaarheid wat ervoor zorgt dat de kans op dracht wordt verlaagd. Dit zorgt voor een kortere productieve levensduur. Lage ureumgehalten onder de 12 hebben effect op de productie waardoor de levensduur nadelig wordt beïnvloed. Dit doordat veehouders koeien met een lage productie sneller afvoeren, wat te maken heeft met het afvoerbeleid (*Hu et al, 2021*).

Het management van de veehouder speelt een grote rol wat betreft levensduur bij melkvee. Uit onderzoek blijkt dat er een aantal belangrijke aspecten zijn die hierin meespelen:

1. Gebrek aan bewustzijn dat levensduur een belangrijke economische bijdrage voor eigen bedrijf kan spelen.
2. Keuzes die gemaakt worden door een bepaald bedrijfssysteem.
3. Te weinig aandacht voor ziektepreventie.
4. Het ontbreekt om bewust via een plan van aanpak te werken voor de lange termijn om de gezondheid en het dierenwelzijn van de veestapel te verbeteren.

Op deze aspecten heeft een veehouder zelf invloed. Dit zijn keuzes die een veehouder maakt en iemand kan zich hierin ontwikkelen. Door bewustzijn te creëren waardoor andere strategische keuzes gemaakt worden (bijvoorbeeld een terugkomer een keer extra insemineren) kan de levensduur stijgen (*Boer, 2013*).

Gezondheidskenmerken spelen een grote rol bij de mogelijke levensduur van koeien. Mastitis, klauwproblemen, stofwisselingsziekten en voortplantingsziekten zijn de belangrijkste ziekten die een verband hebben met de levensduur van melkkoeien. Als een koe bijvoorbeeld mastitis heeft gehad neemt het risico op afvoer toe. Een hogere weerstand tegen mastitis kan een mogelijk positieve bijdrage aan de levensduur hebben. Door koeien en stieren op gezondheidskenmerken te selecteren kan de aanleg daarvoor genetisch verbeterd worden (*Hu et al, 2021*).

Uit onderzoek blijkt dat voldoende beweging erg belangrijk is voor de levensduur van koeien. Koeien die in een ligboxenstal leven met kleinere afmetingen dan aanbevolen, en daardoor minder in de ligboxen gaan liggen, hebben grotere kans op onder andere kreupelheid wat nadelig is voor de levensduur (*Bouffard et al, 2017*). In Italië is onderzocht dat koeien die in een vrijloopstal worden gehuisvest een grotere kans hebben om een hogere levensduur te bereiken (*Leso et al, 2019*). Uit een onderzoek dat in het gebergte de Alpen is uitgevoerd is gebleken dat Fleckvieh-koeien die tijdens de opfok minstens zestig dagen in de alpenweiden hebben gelopen, een levensduur hebben van

twee maanden langer dan koeien die in de opfok altijd op stal gestaan hebben. Daarmee blijkt dat voldoende beweging erg belangrijk is voor koeien (Fuerst-Waltl et al. 2018).

De gemiddelde melkkoe haalt de volwassen leeftijd van vijf productieve lactatie 's niet waarin het de maximale jaarlijkse productie bereikt. Naast de maximale jaarlijkse productie heeft verlenging van levensduur nog een aantal andere voordelen. De levensduur van melkkoeien is van veel verschillende factoren afhankelijk. Echter is het onbekend hoe de veestapel op een melkveebedrijf de gemiddelde leeftijd van vijf productieve jaren kan bereiken. Daarnaast is onbekend hoe dit op een economisch verantwoorde manier te realiseren is voor melkveebedrijven.

Bij dit onderzoek is de volgende hoofdvraag gesteld: 'Hoe kan de veestapel op een melkveebedrijf de gemiddelde leeftijd van vijf productieve jaren op een economisch verantwoorde manier behalen?'

Kernbegrippen:

- **Economische verantwoorde manier:** Dit kan afgemeten worden aan het prijsniveau en of de productiefactoren doelmatig gebruikt worden (de Zeeuw & van Nes, 1957). *Een melkbedrijf moet van het melkvee kunnen bestaan en daarnaast is het doel dat er melk geproduceerd wordt. De productie laten zakken naar 5.000 kilogram melk per koe is bijvoorbeeld geen optie in veel gevallen.*
- **Gemiddelde leeftijd veestapel:** *De gemiddelde leeftijd van de melkgevende koeien die op een bedrijf aanwezig zijn (Gosselink, 2009).*
- **Vijf productieve jaren:** *Als een pink kalft begint het met het productieve leven. Het productieve leven eindigt als een koe wordt afgevoerd naar bijvoorbeeld de slacht (Anthonissen, 2016). Het doel is om ervoor te zorgen dat de aanwezig melkveestapel gemiddeld gezien vijf jaar in productie is.*

Aan de hand van de volgende deelvragen zal deze hoofdvraag beantwoord gaan worden.

1. Wat zijn de belangrijkste hoofdfactoren die de levensduur van melkkoeien bepalen?
2. Welke maatregelen kunnen melkveebedrijven nemen om die factoren in positieve zin te beïnvloeden?
3. Wat zijn de economische consequenties als de maatregelen worden doorgevoerd?
4. Wat zijn de consequenties op milieutechnisch gebied voor de methaan- en koolstofdioxide productie als de vijf productieve jaren behaald worden?

Het doel van dit onderzoek is om erachter te komen of het voor melkveebedrijven mogelijk is om op een economisch verantwoorde manier een gemiddelde leeftijd van de veestapel van vijf productiejaren te behalen (dat is inclusief de opfok circa zeven jaar). Oftewel een gemiddelde afvoerleeftijd van +/- zeven productiejaren oftewel een gemiddelde afvoerleeftijd inclusief de opfok van negen jaar. Er wordt gekeken naar vijf productieve jaren van de veestapel in de stal gemiddeld omdat dit voor de gemiddelde koe de volwassen leeftijd is met een volwassen productie. Om te kijken of dit mogelijk is op het bedrijf wordt nagegaan wat de belangrijkste factoren zijn die de levensduur bepalen en of hier met gerichte maatregelen verbeteringen in aan te brengen zijn. Omdat de economie van groot belang is voor bedrijven wordt de invloed hiervan onderzocht zodat de ondernemers een strategische keuze kunnen maken op gebied van levensduurverlenging. Emissies van methaan en CO₂ zijn vandaag de dag erg actueel in de veehouderij en zijn daarom interessant om inzichtelijk te maken.

2. Plan van aanpak

Het onderzoek is gedaan om de opgestelde onderzoeksvraag te beantwoorden. Deze luidt als volgt: 'Hoe kan de veestapel op een melkveebedrijf de gemiddelde leeftijd van vijf productieve jaren op een economisch verantwoorde manier behalen?'. Het doel van het onderzoek was om erachter te komen of het voor melkveebedrijven mogelijk is om op een economisch verantwoorde manier een gemiddelde leeftijd van de veestapel van vijf productieve jaren te behalen (dat is inclusief de opfok circa zeven jaar).

2.1 Materiaal

Onderstaand is beschreven wat de benodigheden waren om het onderzoek uit te voeren:

- **Valacon**

Valacon is een onderzoeks- en adviesbureau dat zich richt op het optimaliseren van de balans volgens de KBL-aanpak binnen de bedrijfsvoering op melkveebedrijven met als doel het bereiken van een langere levensduur van het melkvee.

KBL-aanpak:

K: Fokkerij en selectie

B: De bedrijfsvoering

L: De leefomgeving

Deze drie pijlers geven inzicht in achtergronden van een te korte levensduur en bieden aangrijpingspunten voor verbetering om de levensduur uiteindelijk te verlengen. Dit wordt gedaan op basis van de werkervaring, opleiding, wetenschappelijke inzichten en praktijkonderzoeken van de mensen die binnen het bedrijf werken.

- **Data van 'Geef ze de vijf!**

Geef ze de Vijf! is een project dat opgezet is bestaand uit een kennis- en informatieplatform, een discussieplatform en een projectaanpak. Geef ze de Vijf! wijst naar het feit een gemiddelde koe in de vijfde lactatie de maximale productie bereikt.

- **Data van De Coöperatie Koninklijke CRV (CRV)**

Om de ontwikkeling binnen de levensduur te volgen was informatie vanuit CRV erg belangrijk. CRV heeft in totaal 23.000 leden. Actuele gegevens zoals gemiddelde levensduur van de aangesloten bedrijven zijn inzichtelijk via CRV.

- **Data van casusbedrijf**

Om duidelijkheid te geven werden gevonden maatregelen / actiepunten toegepast op een casusbedrijf. Dit was onder andere nodig om de bepalen of maatregelen economisch verantwoord waren en wat de consequenties waren op milieutechnisch gebied. Op basis hiervan zijn adviezen opgesteld en is er een conclusie gevormd.

- **Dhr. Ir. W. van Laarhoven**

Willem van Laarhoven is na zeven jaar ervaring bij het Centrum voor Landbouw en Milieu (CLM) en tien jaar ervaring bij Cehave (nu Agrifirm) sinds 2001 actief als zelfstandig onderzoeker/adviseur op

gebied van levensduurverlening en bedrijfsoptimalisatie. Zijn ervaring kon gebruikt worden om vraagstukken binnen het onderzoek op te lossen.

- **Informatie vanuit de literatuur**

Vanuit de literatuur was informatie nodig om het onderzoek te kunnen uitvoeren. Via welke weg deze informatie verzameld werd is per deelvraag beschreven bij paragraaf 2.2 'Methode'.

2.2 Methode

Aan de hand van een aantal deelvragen is de hoofdvraag beantwoord. Onderstaand zijn de deelvragen weergegeven hoe deze zijn beantwoord:

1. Wat zijn de belangrijkste hoofdfactoren die de levensduur van melkkoeien bepalen?

Om deze vraag te beantwoorden werd gebruikt gemaakt van kennis over levensduur. Er is veel onderzoek gedaan naar de verschillende factoren voor de levensduur zoals de jongvee opfok, de huisvesting, voeding et cetera. De literatuur die gebruikt is was afkomstig van Valacon, het project 'Geef ze de Vijf!', Dhr. Ir. W. van Laarhoven en informatie van externe bronnen. Zowel de melkgevende dieren als het jongvee werden meegenomen in deze analyse.

Zoekplan externe bronnen:

Term	Levensduur	Melkkoeien	Hoofdfactoren
Synoniem	-	Melkvee	Hoofdonderdelen
Verwante termen	Gebruiksduur Levensproductie Afvoerleeftijd	Koeien Melkveebedrijven	Factoren

Zoekmachines: Google Scholar, Green-i, agrarische sites & Wageningen Universiteit

Materiaal: Rapport, proefschrift, tijdschriftartikel & boeken

2. Welke maatregelen kunnen melkveebedrijven nemen om die factoren in positieve zin te beïnvloeden?

Bij deelvraag 1 zijn de belangrijkste hoofdfactoren inzichtelijk gemaakt. Aan de hand hiervan is onderzocht welke maatregelen een melkbedrijf kan nemen om die factoren in positieve zin te beïnvloeden. Dit kunnen maatregelen zijn die op korte termijn uitgevoerd kunnen worden, maar ook pas op lange termijn. Uiteindelijk werd er een casus voor een melkveebedrijf uitgewerkt welke maatregelen genomen kunnen worden. Informatie was afkomstig van Valacon, het project 'Geef ze de Vijf!', Dhr. Ir. W. van Laarhoven, externe bronnen en het casusbedrijf.

Zoekplan externe bronnen:

Term	Maatregelen	Melkveebedrijf	Factoren	Positief	Beïnvloeden
Synoniem	Actie Stap	Melkveehouderij bedrijf	Onderdelen	Gunstig	Veranderen
Verwante termen	Oplossingen	Agrarisch bedrijf		Goed	

Zoekmachines: Google Scholar, Green-i, agrarische sites & Wageningen Universiteit

Materiaal: Rapport, proefschrift, tijdschriftartikel & boeken

3. Wat zijn de economische consequenties als de maatregelen worden doorgevoerd?

Op basis van wetenschappelijke literatuur was na te gaan wat de economische gevolgen kunnen zijn van bepaalde levensduurmaatregelen. Aan de hand van een rekenmodel zijn de economische gevolgen berekend voor de situatie van een melkveebedrijf. Om deze vraag te kunnen beantwoorden is gebruikt gemaakt van een casus bedrijf waar de maatregelen die genomen kunnen worden bij deelvraag 2 kenbaar waren gemaakt. Informatie was afkomstig van Valacon, het project 'Geef ze de Vijf!', Dhr. Ir. W. van Laarhoven, externe bronnen en het casusbedrijf.

Zoekplan externe bronnen:

Term	Economie	Consequentie	Maatregelen
Synoniem	-	Gevolg Resultaat Voortvloei	Actie Stap
Verwante termen	Verdienmodel Kosten Opbrengsten	-	Oplossing

Zoekmachines: Google Scholar, Green-i, agrarische sites & Wageningen Universiteit

Materiaal: Rapport, proefschrift, tijdschriftartikel & boeken

4. Wat zijn de consequenties op milieutechnisch gebied voor de methaan- en koolstofdioxide productie als de vijf productieve jaren behaald worden?

Op basis van beschikbare literatuur is een berekening gemaakt waardoor de consequenties van het beleid op milieutechnisch gebied inzichtelijk werden als de vijf productieve jaren behaald worden. Voor deze vraag is gebruik gemaakt van een casusbedrijf. Informatie was afkomstig van Valacon, het project 'Geef ze de Vijf!', Dhr. Ir. W. van Laarhoven, externe bronnen en het casusbedrijf.

Zoekplan externe bronnen:

Term	Consequentie	Milieutechnisch	Methaan (CH ₄)	Koolstof-dioxide (CO ₂)	Productie
Synoniem	Gevolg Resultaat Voortvloei	-	-		Voorbrenging
Verwante termen	-	Leefomgeving Leefklimaat Biotoop	Broeikas-gassen	Broeikas-gassen	Uitstoot

Zoekmachines: Google Scholar, Green-i, agrarische sites & Wageningen Universiteit

Materiaal: Rapport, proefschrift, tijdschriftartikel & boeken

2.3 Validiteit

Validiteit is de mate waarin resultaten geldig zijn en overeenkomen met de werkelijkheid. Dit kan bepaald worden door te onderzoeken of daadwerkelijk gemeten is wat de bedoeling is. Kritisch kijken naar de onderzoeksopzet en meetinstrumenten zijn belangrijk bij de bepaling van de validiteit (*Merkus, 2021*).

De informatie om de vraagstukken op te lossen is gezocht aan de hand van de informatiebronnen die zijn weergegeven bij paragraaf 2.2. De externe bronnen werden volgens zoekplan gezocht door de termen in de aangegeven zoekmachines in te voeren. Indien daarop gezocht was, kon in gevonden literatuur doorgezocht worden op bronnen in de bronnenlijst die daarvoor gebruikt zijn. Er kon worden doorgezocht op literatuur door aan de zoektermen auteurs, bronnen of instellingen toe te voegen als dit veel informatie opleverde.

2.4 Betrouwbaarheid

De betrouwbaarheid heeft betrekking op de mate waarin het onderzoek vrij is van fouten, op consistente wijze iets meet, en daarmee herhaalbaar is. Als een onderzoek herhaald wordt en er komen ongeveer dezelfde resultaten uit, kan gezegd worden dat de betrouwbaarheid van het onderzoek bevestigd is (*Swaen, 2016*).

De literatuur die tijdens dit onderzoek gebruikt werd was afkomstig van erkende organisaties. Bronnen die gebruikt werden zijn gecontroleerd wat betreft deskundigheid van de auteur. Informatie van bronnen zijn vergeleken met vergelijkbare bronnen of data. Tijdens het onderzoek is ook gebruik gemaakt van vakliteratuur van professionele bedrijven in de agrarische sector.

3. Resultaten

In dit hoofdstuk zijn de resultaten per deelvraag weergegeven. Het doel van dit onderzoek is om erachter te komen of het voor melkveebedrijven mogelijk is om op een economisch verantwoorde manier een gemiddelde leeftijd van de veestapel van vijf productie jaren te behalen.

3.1 Wat zijn de belangrijkste hoofdfactoren die de levensduur van melkkoeien bepalen?

De levensduur en de presentaties zijn het resultaat van de genetische aanleg (K), de bedrijfsvoering (B) en de leefomgeving van de koeien (L). Dit wordt afgekort het KBL-principe genoemd. Door dit principe toe te passen op levensduur wordt inzichtelijk wat de reden is van een te korte levensduur en worden aangrijpingspunten voor verbetering duidelijk.

3.1.1 Genetische aanleg

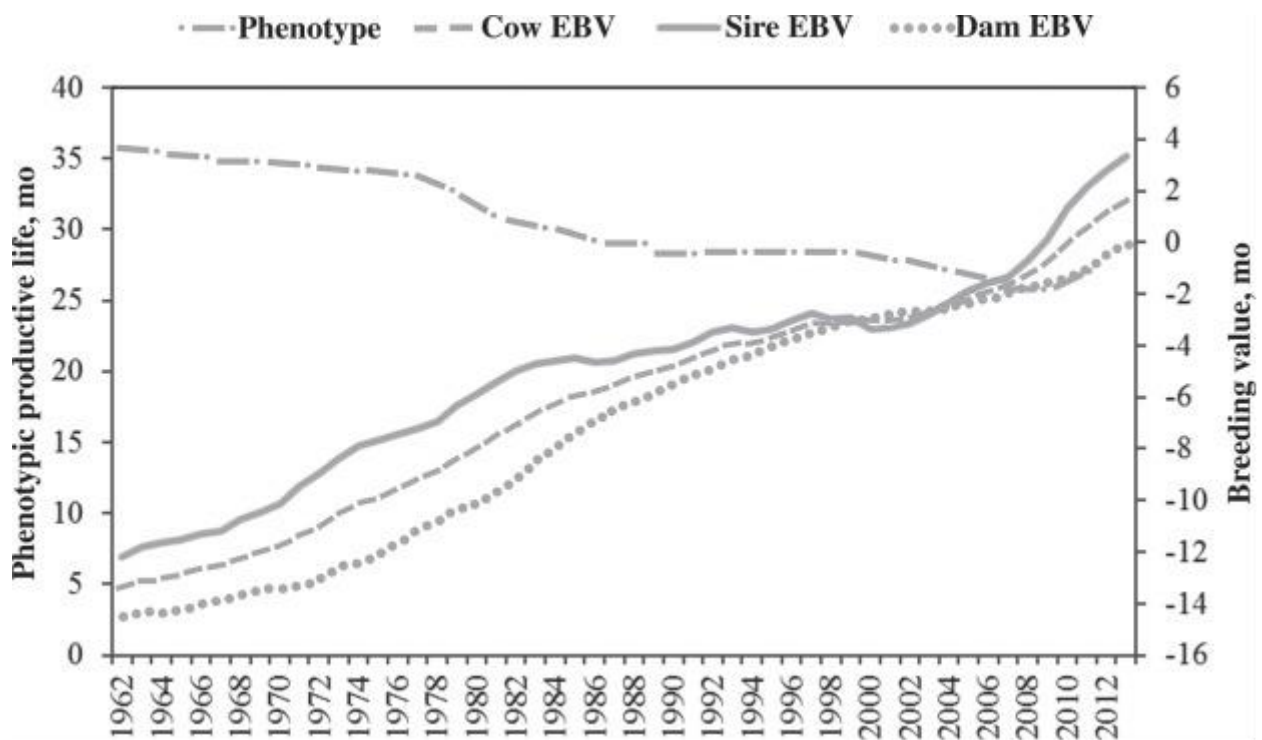
Voor levensduur bestaat geen gen dat een koe bij zich draagt. Om toch wat van levensduur te kunnen zeggen op gebied van fokkerij kan gebruikt gemaakt worden van correlaties. Een correlatie laat zien dat er een relatie bestaat tussen twee kenmerken of fokwaarden voor een kenmerk. Voor bijvoorbeeld de uiergezondheid en vruchtbaarheid is een sterke positieve correlatie te zien met levensduur. Laatrijphed en persistentie zijn het sterkst met levensduur gecorreleerd. Als een veehouder op deze kenmerken fokt, bestaat de kans dat de levensduur toeneemt. De kenmerken hebben een voorspellende waarde en worden daarom ook wel 'voorspellers' genoemd (Valacon, 2023).

Het genetische potentieel van een langere levensduur bij melkvee is de afgelopen jaren toegenomen als wordt uitgegaan van de genetische verbetering van de voorspellers. De berekende fokwaarden voor functionele kenmerken die gerelateerd zijn aan de levensduur zijn meegenomen. Melkkoeien hebben een natuurlijke levensverwachting van ongeveer 20 jaar. Onder de omstandigheden op gemiddelde melkveebedrijven en de hoge productie wordt deze leeftijd vrijwel nooit waargenomen (Dallago et al, 2021).

De genetische aanleg van stieren die gebruikt worden in de melkveehouderij neemt steeds sneller toe. Dit betekent dat de genetische aanleg van vaarzen in vergelijking met oudere koeien ook hoger is. Dit kan voor melkveehouders een reden zijn om de oudere koe te vervangen door een vaars met een hoger genetisch potentieel voor een bepaalde kenmerken.

Genetica heeft invloed op de levensduur van koeien. Van 1960 tot 1985 was de geschatte fokwaarde voor het productieve leven van stieren 1,71 maanden langer dan voor koeien. In de jaren daarna is de fokwaarde voor het productieve leven van koeien juist toegenomen in vergelijking met de fokwaarde van de stieren. De stieren bleven 0,25 maand achter t.o.v. de gemiddelde fokwaarde van koeien. In 2013 leidde de fokwaarde van de stieren weer met 1,57 maand, wat het resultaat is van grotere nadruk op selectie voor productief leven. De fokwaarde voor productief leven is toegenomen, terwijl de werkelijke levensduur is afgenomen tot 2008 (zie figuur 7). Verlenging van de levensduur heeft dus met vele andere factoren te maken dan alleen de genetische aanleg (De Vries, 2017). Bovendien wordt de levensduur overschat aldus Willem van Laarhoven.

Figuur 7 Gemiddelde fokwaarden stieren en koeien voor productief leven (De vries, 2017).

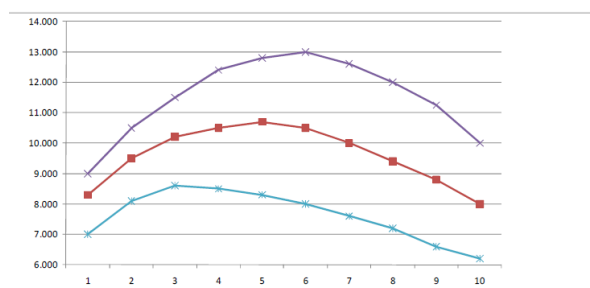


EBV = Estimated Breeding Value

Uit een verkennend onderzoek is gebleken dat bedrijven die gebruik maken van triple-a een langere levensduur realiseren dan bedrijven die dit niet doen. Deze dieren op bedrijven die triple-a toepassen worden 4,7% ouder en realiseren een 14,4% hogere levens productie. Veehouders die met triple-a werken hebben een andere kijk op koeien en daarmee ook op de stierkeuze. De gemiddelde fokwaarden voor levensduur, uiergezondheid, vruchtbaarheid, beenwerk en levensproductie van de stieren die gebruikt worden op triple-a bedrijven zijn lager dan die van de meest gebruikte stieren. Wat opvalt is dat de fokwaarde voor persistentie gelijk is en de fokwaarde voor laatrijphheid hoger dan die van de meest gebruikte stieren (Melkvee, 2018) (Hiemstra, 2017).

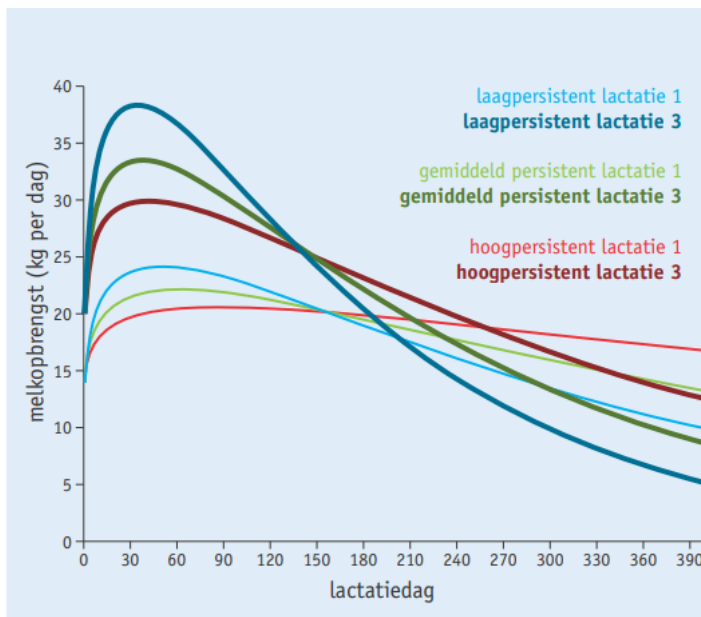
Kenmerken die bewezen invloed hebben op de levensduur zijn laatrijphheid en persistentie. Laatrijpe dieren behalen pas op latere leeftijd de hoogste productie. Het wordt genetisch bepaald of een dier laatrijp is. Gemiddeld produceren vaarzen in Nederland 85% van de maximale jaarlijkse productie die vaak in de 5^e lactatie bereikt wordt. Koeien met een levensproductie van meer dan 100.000 kilogram melk, realiseren pas later in het leven de maximale productie (zie figuur 8) (Velzen, 2009).

Figuur 8 Aantal lactaties t.o.v. productie, drie voorbeelden: *vroegrijp, [] middenrijp & / laatrijp (Penterman & Veldhuis, 2017)



Persistentie blijkt ook invloed te hebben op de levensduur. Een persistente koe kan de productie binnen dezelfde lactatie langere tijd op een relatief hoog niveau houden. Persistentie is erfelijk en met fokken goed te beïnvloeden. Door fokkerij op melkproductie zijn koeien gemiddeld steeds vroegrijper en minder persistent geworden. Door te fokken op persistentie zal de piekproductie aan het begin van de lactatie wat lager worden, maar zullen de koeien de melkproductie langere tijd op een relatief hoog niveau kunnen houden (zie figuur 9). Melkveebedrijven die veestapels hebben met een hoge persistentie hebben een langere tussenkalftijd en een lager vervangingspercentage (Penterman & Veldhuis, 2017).

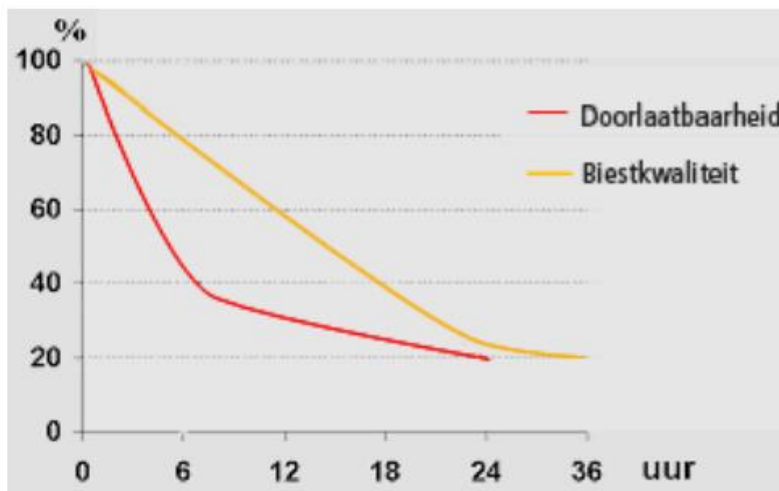
Figuur 9 Persistentie verschillende lactaties (Penterman & Veldhuis, 2017)



3.1.2 Leefomgeving

De leefomgeving van het vee op bedrijven heeft veel invloed op de dieren. Dit begint al bij de jongvee-opfok. Hier wordt de basis gelegd voor het volwassen dier. Het doel is om het jongvee uit te laten groeien tot gezonde en weerbare koeien. Pasgeboren kalveren zijn erg gevoelig voor ziekten wegens beperkte immuniteit. Van groot belang is daarom de eerste biestvoorziening. De doorlaatbaarheid van de darmen voor de antistoffen vanuit de biest is gelijk naar de geboorte het hoogst, en neemt daarna hard af (zie figuur 10). Ook is de biestkwaliteit het hoogst gelijk nadat de koe gekalfd heeft. Om er zeker van te zijn dat het kalf deze biest binnenkrijgt is het verstandig om dit handmatig te doen (Hofste, 2012).

Figuur 10 Doorlaatbaarheid darmen en verloop biestkwaliteit (Hofste, 2012)



Huisvesting en klimaat bij kalveren hebben een grote invloed op gezondheid en weerstand van de kalveren en daarmee uiteindelijk als koe. Bij veel melkveehouders is er onvoldoende bekend voor wat betreft de optimale huisvestingsomstandigheden voor jonge kalveren. Slechte ventilatie en tocht zorgen bijvoorbeeld voor longproblemen. Dit gaat ten koste van de groei van kalveren en daarmee de uiteindelijke prestaties die geleverd kunnen worden als melkkoe. Bij de hygiëne bij bijvoorbeeld het verstrekken van melk is nog veel te verbeteren op veel bedrijven (*de Lauwere et al. 2020*). Kalveren die diarree hebben gehad als gevolg van slechte hygiëne hebben als melkkoe een lagere productie en een verlaagde vruchtbaarheid. Als gevolg hiervan zullen deze koeien eerder in aanmerking komen om afgevoerd te worden doordat de veehouder de koe bijvoorbeeld niet drachtig kan krijgen. Dit gaat ten koste van de levensduur van de veestapel (*Lorenz, Fagan & More, 2011*).

De huisvesting bij melkkoeien kan ook invloed hebben op de levensduur. Een melkkoe moet optimaal kunnen functioneren zonder zich aan te hoeven passen. Hier heeft een koe een aantal basisvoorwaarden voor nodig:

- In de stal moeten voldoende vreet en ligplaatsen zijn die goed bereikbaar zijn. Indien dit niet in orde is vreten en drinken ranglagere dieren (vooral vaarzen) te weinig.
- In de stal moeten voldoende ligboxen zijn met een goed ligcomfort. De koeien moeten makkelijk kunnen gaan liggen en opstaan. Rust bij koeien verbetert de voerbenuutting en ontlast de klauwen.
- Koeien hebben een goed geventileerde en verlichtte stal nodig. De koeien hebben veel frisse lucht nodig om veel voer te kunnen verteren en veel lichaamswarmte af te voeren.

(GD, Z.D.)

Een goede huisvesting zorgt ervoor dat de koeien minder kans hebben op gezondheidsproblemen zoals klauwproblemen, uierproblemen en ontstekingen aan de poten. Doordat dit voorkomen wordt met een goede huisvesting is de kans op gedwongen afvoer kleiner wat ten goede komt aan de levensduur (*Anthonissen, Decuypere & Ryckaert, 2016*).

3.1.3 Management veehouder

Het management van de veehouder speelt een grote rol in bij de levensduur van melkkoeien. Het management is een erg breed iets wat op ieder bedrijf anders is. De volgende punten spelen een grote rol waardoor het lastig kan zijn om de levensduur te verbeteren:

1. Veel veehouders hebben een gebrek aan bewustzijn dat levensduur van economisch belang is voor het eigen bedrijf.
2. Er zijn bewuste keuzes gemaakt voor een bepaald bedrijfssysteem. Zoals een lage kosten systeem waarbij een robuuste koe wordt gevraagd die bestand is tegen veranderingen binnen de bedrijfsvoering of juist een systeem waarbij alles gericht is op een hoge melkproductie met minder robuuste koeien waarbij alles perfect moet zijn om problemen te voorkomen.
3. Bij veel bedrijven ontbreekt een planmatige aanpak gericht op resultaat op lange termijn.
4. Liefde voor het vee in combinatie met koeienkennis is van groot belang om bijvoorbeeld gezondheidsproblemen op tijd te ontdekken.
5. In veel gevallen is te weinig aandacht voor preventie van problemen die zich voor kunnen doen op het bedrijf.
6. Bedrijfsomvang en werkdruk kan ervoor zorgen dat er onvoldoende zorg aan het vee wordt besteed. Dit kan te maken hebben met de hoeveelheid tijd maar ook de arbeidsorganisatie en/of managementkwaliteiten van de veehouder.

(Boer, 2013)

Wat is het beste moment om een koe af te voeren? Dat is en blijft een eeuwige discussie die door verschillende veehouders op een verschillende manier wordt beantwoord. Voor levensduur is volgens Valacon de goudenregel: 'Voer een koe niet af als je verwacht dat ze de volgende lactatie nog goed doorkomt'. Of het nu gaat om gezondheidsredenen, te lage productie, werkbaarheid, nieuwe vaars in de wacht of eigen voorkeuren. Uitstellen van de afvoer loont praktisch altijd. Het aanhouden en afvoerbeleid heeft veel effect op de levensduur en economie van bedrijven *(Valacon, 2021)*.

3.2 Welke maatregelen kunnen melkveebedrijven nemen om die factoren in positieve zin te beïnvloeden?

Bij deelvraag 1 zijn de hoofdfactoren die de levensduur van melkkoeien bepalen inzichtelijk geworden. Aan de hand daarvan kan onderzocht worden welke maatregelen een melkveebedrijf kan nemen om die factoren in positieve zin te beïnvloeden. De hoofdfactoren zijn genetische aanleg, leefomgeving en het management van de veehouder.

3.2.1 Genetische aanleg

De genetisch aanleg is de basis van de melkveehouderij in Nederland en is daarmee ook één van de factoren die de levensduur van koeien bepalen. Er zijn eigenschappen binnen de genetische aanleg die een grote bijdrage hebben aan levensduur.

- Focus bij de stierkeuze niet op hoge productie stieren:

Voor veel veehouders was positieve vererving in hoeveelheid melk een belangrijke eis bij de stierkeuze. Door alleen op productie te hebben gefocust is de levensduur door de jaren heen wat afgenomen. Dit komt doordat fokken op slechts een paar kenmerken tot gevolg heeft dat de genetische basis voor andere kenmerken verzwakt (*vollema, 1998*).

- Fok op hoge gehalten vet en eiwit

Een hoge melkproductie heeft negatieve invloed op de levensduur van koeien. Hoge melkgehalten vragen minder van een koe en daarnaast zijn hoge melkgehalten economisch gezien interessant (*Valacon, Z.D.*).

- Fok persistente koeien

Koeien met een hoge persistentie zijn in staat om de melkproductie gedurende lange tijd op een relatief hoog niveau te houden terwijl de piekproductie wat lager is. Koeien met hoge persistentie kunnen later geïnsemineerd worden wat als gevolg heeft dat de tussenkalftijd langer wordt. Het kalf moment is altijd een risicomoment dus koeien met een hoge persistentie zullen gemiddeld een langere levensduur bereiken (*Penterman & Veldhuis, 2017*).

- Fok op laatrijpe koeien

Laatrijpe dieren halen op latere leeftijd de hoogste productie en worden daarmee gemiddeld genomen ouder (*Velzen, 2009*).

Ook kan er gebruik worden gemaakt van de fokwaarde voor levensduur bij de selectie van stieren. De fokwaarde voor levensduur is een maat voor hoeveel dagen de dochters van een stier langer of korter zullen blijven lopen op een bedrijf. De aanhoudingspercentages geven aan hoeveel dochters van een stier daadwerkelijk een bepaalde periode hebben overleefd. Deze is betrouwbaarder dan de fokwaarde voor levensduur aangezien teruggekeken wordt (*cooperatie CRV, 2018*).

Van een koe wordt veel verlangd dat het lang mee kan gaan. Daarvoor heeft een koe bepaalde kenmerken in de bouw nodig. De triple-a methode is een hulpmiddel die puur kijkt naar de bouw van de koe. Het uitgangspunt van triple-a is dat de koe meer is dan een 'melkmachine' en ook een 'biologische eenheid' die tot bijzondere prestaties in staat is als de vorm (de bouw) van de koe beter afgestemd is op de 'functie'. Triple-a kan dus een goed hulpmiddel zijn om een goede balans in de veestapel te krijgen (*Valacon, 2023*).

3.2.2 Leefomgeving

De leefomgeving is een factor die een grote invloed heeft op de levensduur van het melkvee. Genetisch gezien kan een dier wel in staat zijn om een lange levensduur te behalen, maar als de omstandigheden niet goed zijn, haalt een dier de lange levensduur niet. De leefomgeving gaat in op zowel het jongvee als het melkvee.

Om te voorkomen dat een kalf ziek wordt is het van groot belang dat de biestvoorziening goed voor elkaar is. Het is erg belangrijk dat een kalf de eerste uren naar de geboorte voldoende biest binnenkrijgt om afweer op te bouwen (*Lopez & Heinrichs, 2022*). Om zeker te weten dat er in de biest voldoende antistoffen voor het kalf zit, is het te adviseren om de biest te meten op kwaliteit. Dit kan bijvoorbeeld met een refractormeter die de brix bepaalt. Brix is de brekingsindex van biest en bepaald het percentage droge stof (*Braving, 2022*).

Voor het jongvee is het van groot belang dat de huisvesting geschikt is voor de leeftijd van het dier. In figuur 11 zijn de aanbevolen maatvoeringen per leeftijdscategorie weergegeven voor verschillende staltypen (*van Middelkoop et al, 2021*).

Figuur 11 Afmetingen huisvesting jongvee (*van Middelkoop et al, 2020*)

Huisvesting	Leeftijdscategorieën (maand)					
	0 - 2	0,5 - 3	3 - 6	6 - 12	12 - 18	18 - 22
Eenlingbox						
Boxbreedte (cm)	81 - 85	81	-	-	-	-
Boxlengte (cm)	130 - 150	-	-	-	-	-
Groepshok met stro						
Minimale oppervlak (m ² /dier)	-	1,5	1,7	1,8	-	-
Minimale hokdiepte (cm)	-	300	-	-	-	-
Tweevloerenstal						
Loop-eetruimte roosters (cm)	-	175	200	-	-	-
Ligruimte stro (cm)	-	250	250	-	-	-
Diepte ligruimte (cm)	-	30 - 40	30 - 40	-	-	-
Eetbreedte (cm)	-	50	50	-	-	-
Ligboxenstal						
Ligboxbreedte (cm)	-	60	70	80	90	100 - 110
Ligboxlengte-buitenrij (cm)	-	130	160	180	200	220
Ligboxlengte-binnenrij (cm)	-	130	160	180	190	210
Hoogte schoftboom (cm)	-	-	75	85	95	105
Loop-eetruimte (cm)	-	175	200	220	275	-
Loopruimte tussen twee rijen boxen	-	-	-	175	200	200
Eetbreedte per dier (cm)	-	35	40 - 45	45 - 50	50 - 55	55 - 60
Hoogte drinkbakken (cm)	-	-	60	70	80	100
Hoogte drinknippels (cm)	100	110	-	-	-	-
Spleetbreedte roosters (cm)	-	3	3	3,5	3,5	3,5
Volledig rooster met rubber						
Hokdiepte (cm)	-	-	-	200 - 300	300 - 320	300 - 350
Vloeroppervlak (m ² /dier)	-	1,5	1,7	1,8	1,8	1,8
Grupstal						
Standbreedte (cm)	-	-	-	80	90	100
Standlengte bij open grup (cm)	-	-	-	120	140	150
Standlengte bij drijfmestgrup (cm)	-	-	110	130	140	150

Ruimte, beweging, lucht en licht zijn dus essentieel voor de ontwikkeling van het jongvee. Het weiden van jongvee kan daaraan bijdragen. Het weiden stimuleert de ontwikkeling van het skelet, de stofwisseling, de vruchtbaarheid, de spierontwikkeling en de opbouw van de weerstand tegen specifieke ziektes. Rond de inseminatie leeftijd is het advies om de dieren tijdelijk op te stallen zodat tochtigheden niet worden gemist (*Valacon, 2023*).

Naast dat het belangrijk is dat de leefomgeving van het jongvee goed is, is het van belang dat er ook naar de melkveestapel gekeken wordt. Bij de leefomgeving van melkvee zijn er verschillende aspecten die bij kunnen dragen aan een langere levensduur.

Ligboxen:

Het meest optimale is om een koe te laten liggen in de wei. De grond is stevig en de koe heeft alle ruimte om op te kunnen staan. Het is van belang dat de ligbox zorgt voor veel ligcomfort. Een vaste ondergrond met veel grip is belangrijk. De ondergrond mag geen schurende werking opleveren voor de hakken van een koe. Er moet voldoende ruimte zijn om te gaan staan en liggen. Zorg dat de schoftboom zo is afgesteld dat een koe vierkant in de ligbox kan staan zonder last te hebben van de schoftboom. Een knieboom zorgt ervoor dat een koe niet te ver naar voren kruipt in de box waardoor de box bevuild wordt (*Melkvee, 2019*).

De afmeting van de ligboxen is afhankelijk van de grootte en de omvang van de koeien. Gestreefd moet worden naar een evenwicht tussen het natuurlijke gedrag van de koeien en de bedhygiëne. Vooral in oude stallen zijn de afmetingen vaak te klein. Door de jaren heen zijn de koeien namelijk groter geworden waardoor de afmetingen van boxen ook aangepast zouden moeten worden. Ligboxen moeten voldoende breed zijn zodat dieren ongehinderd van positie kunnen veranderen. Te brede ligboxen zijn niet aan te bevelen omdat koeien dan scheef in de boxen gaan liggen wat nadelig is voor de hygiëne. Aan te bevelen is om diepstrooisel boxen te gebruiken i.p.v. matten of matrassen. Het voornaamste voordeel van diepstrooisel boxen is dat het ligbed zich vormt naar het lichaam van de koe en dat koeien veel grip hebben tijdens het opstaan. Ook zijn er zelden kale hakken te zien bij koeien die liggen in diepstrooiselboxen (*Wemmenhove, 2009*).

Loopgangen

Voldoende brede loopgangen zijn van belang voor het leef comfort van de koeien. Achter het voerhek is het aan te bevelen om minimaal een breedte van 3.50 meter te hebben zodat twee koeien elkaar moeiteloos kunnen passeren. Tussen de rijen boxen en doorgangen is minimaal 3 meter aan te bevelen. Doodlopende gangen moeten vermeden worden. Ranglage dieren zoals vaarzen moeten kunnen ontsnappen bij confrontaties (*Wemmenhove et al, 2009*).

Voerhek

Het veel kunnen vreten is erg belangrijk voor een koe om voldoende energie binnen te krijgen. Gewenst is om voldoende vreetplaatsen te hebben in de stal. Overbezetting aan het voerhek zorgt voor toename van het aantal confrontaties tussen dieren. Hierdoor neemt de belasting van klauwen en benen toe van vooral ranglage dieren (*Wemmenhove et al, 2009*). Het voerhek dient een geschikte maatvoering te hebben voor de grootte van de koeien. Een te klein voerhek zorgt voor beschadigen aan de nek (*gddiergezondheid, Z.D.*)

Klimaat

Door een koe wordt door de fermentatie in de pens en de stofwisseling veel warmte en waterdamp geproduceerd. Door ventilatie moet deze warmte en damp afgevoerd worden en verse lucht worden aangevoerd. Zuurstof is erg belangrijk voor het optimaal functioneren van de organen van een koe (*Valacon, 2023*). In melkveestallen wordt over het algemeen gebruik gemaakt van natuurlijke ventilatie. Tijdens warmte kunnen veehouders extra maatregelen treffen middels mechanische ventilatie. Op elk bedrijf is de behoefte hiervan verschillend omdat omstandigheden verschillen. Een goed stalklimaat creëren is van groot belang voor de gezondheid en daarmee de levensduur van de dieren (*Wemmenhove et al, 2009*).

3.2.3 Management veehouder

Het management van de veehouder speelt misschien wel de grootste rol bij bedrijven om de levensduur te verlengen. Voor veehouders is het niet altijd eenvoudig om bepaalde tips en adviezen die een bijdrage leveren aan een hogere levensduur om te zetten in 'gewoontes' binnen de bedrijfsvoering. Het PDCA-principe (Plan Do Check Act) is een hulpmiddel wat hierbij kan helpen (*Inagro et al, z.d.*)

1. Plan

Wat is het probleem? Wat kan eraan gedaan worden om het op te lossen of te verbeteren? Welke stappen moeten doorlopen worden? De basis van het probleem en de aanpak dient gedefinieerd te zijn. Dit moet helder beschreven worden zodat dit duidelijk is voor iedereen die erbij betrokken is.

2. Do

Nadat het plan is opgesteld dienen er acties te worden uitgevoerd. Er kan voor gekozen worden om de verbetermaatregelen eerst op kleine schaal te testen om te kijken of het werkt.

3. Check

De acties die zijn uitgevoerd worden geëvalueerd in relatie met de gemaakte plannen. De resultaten zullen worden beoordeeld op het gewenste resultaat en waar mogelijk kan bijgestuurd worden.

4. Act

Op basis van de resultaten van de voorgaande fasen kunnen er besluiten genomen worden of maatregelen en plannen worden bijgestuurd. Het is van belang om de resultaten te borgen voor de toekomst. Een terugval in het verbeter traject moet worden voorkomen.

(*Leaninfo, 2023*)

3.3 Wat zijn de economische consequenties als de maatregelen worden doorgevoerd?

Als een melkveebedrijf de gemiddelde levensduur van 5 productieve jaren in de stal zal behalen, zal dit mogelijk invloed hebben op de economie van het bedrijf. Wat de exacte economische gevolgen zullen zijn wordt doorgerekend voor een casusbedrijf. Dit omdat van ieder bedrijf het vertrek punt anders is, en daarom niet één specifieke berekening gemaakt kan worden voor alle melkveebedrijven in Nederland. Vergelijking tussen bedrijven op gebied van levensduur en economie is erg lastig.

3.3.1 Algemene consequenties

Indien de levensduur stijgt heeft dit consequenties wat betreft de economie van bedrijven. Onderstaand een aantal zaken opgesomd die effect zullen hebben op de economie van bedrijven.

- Productie:

De topproductie van koeien ligt gemiddeld in de 5^e lactatie. Dit is ongeveer 25% hoger dan de vaarzenproductie. Vroegrijpe dieren bereiken in de 4^e lactatie al de top wat ongeveer op 17% hoger dan de vaarzenproductie ligt. Als de koeien in de stal gemiddeld 5 jaar in productie zijn, zullen de koeien gemiddeld de hoogst haalbare productie realiseren wat resulteert in extra melkgeld. Het vetgehalte stijgt gemiddeld naarmate het ouder worden van een dier en het eiwitgehalte zal wat zakken. Maar dit is sterk afhankelijk van de erfelijke aanleg en voeding (*Valacon, 2023*).

- Minder jongvee:

Indien de levensduur stijgt zullen bedrijven minder jongvee nodig zijn voor vervanging. Daardoor zullen de opfokkosten dalen. Daarnaast worden de opfokkosten van een dier gedeeld door een langere periode dat een dier in productie is (*Evers & de Haan, 2014*).

- Minder gezondheidsproblemen:

Als een bedrijf de levensduur wil laten stijgen, begint dit bij vermindering van gezondheidsproblemen. Koeien met gezondheidsproblemen zullen minder produceren en een kortere levensduur hebben. Voor een bedrijf met 100 melkkoeien en een lage gemiddelde leeftijd is al gauw een verbetering van 30.000 kilogram melk in totaal te realiseren door duurzaamheidsmaatregelen (*Valacon, 2023*).

- Minder slachtkoeien:

Als de levensduur op een bedrijf wordt verlengd zullen er minder koeien op jaarbasis naar de slacht gaan. Dit betekent dat de opbrengst van verkocht koeien lager zullen uitvallen. Doordat er minder jongvee nodig is voor vervanging kunnen er meer kalveren verkocht worden. Daarnaast kan er gebruik gemaakt worden van een vleesras waardoor kalveren meer opbrengen. Doordat de totale opfokkosten lager zijn en er meer kalveren per jaar verkocht worden, zal de opbrengstdaling van het minder aantal koeien verkopen aan de slacht, ruimschoot goed gemaakt worden (*Valacon, 2023*).

3.3.2 Consequenties casusbedrijf

Voor het casusbedrijf zal het verlengen van de levensduur van de huidige situatie (gemiddeld 3,58 jaar in productie) naar de gewenste situatie (gemiddeld 5 jaar in productie) effect hebben op de economie. Deze economische gevolgen zijn doorbereken in bijlage 1.

Onderstaand is een overzicht weergegeven (zie figuur 12) van de economische gevolgen van de nieuwe situatie t.o.v. de oude situatie (zie bijlage 1).

Figuur 12 Economisch gevolg van de gewenste situatie t.o.v. huidige situatie.

	Economische gevolg
Productie:	€ 27.362,-
Minder jongvee:	€ 9.635,-
Minder gezondheidsproblemen:	€ 11.550
Minder slachtkoeien:	€ -2.510
Totaal	€ 46.037,-

Indien het casusbedrijf in staat is om de levensduur te verlengen van gemiddeld 3.58 jaar naar gemiddeld 5 productieve jaren in de stal zal het in totaal € 46.037,- per jaar opleveren. Indien het bedrijf dit 10 jaar volhoudt, betekent dit dat het € 460.370,- oplevert voor het casusbedrijf.

Dit betekent dat het bedrijf voor € 46.037,- per jaar maatregelen kan nemen om de levensduur te verlengen naar 5 productieve jaren gemiddeld in de stal. Deze mogelijke maatregelen die de levensduur positief kunnen beïnvloeden zijn bij paragraaf 3.2 weergegeven.

3.4 Wat zijn de consequenties op milieutechnisch gebied voor de methaan- en koolstofdioxide productie als de vijf productieve jaren behaald worden?

Het verlengen van de levensduur van melkvee heeft mogelijk consequenties op milieutechnisch gebied. Wat deze consequenties zijn wordt inzichtelijk gemaakt aan de hand gegevens van een casusbedrijf.

3.4.1 Methaanproductie

Op melkveebedrijven is de emissie van methaan (CH₄) afkomstig uit twee bronnen. Namelijk de vanuit de mestopslag (20 – 25%) en vanuit de veestapel (75 – 80%). Om een reductie van de emissie van methaan te kunnen bereiken zijn dus verschillende mogelijkheden. De verlenging van de levensduur van melkvee zal invloed kunnen hebben op de emissie vanuit de veestapel (*Sebek, de Haan & Bannink, 2014*). Door de levensduur van melkvee te verlengen is er minder jongvee nodig voor vervanging. De zorgt voor een reductie in de productie van methaan op een melkveebedrijf doordat er minder jongvee opgefokt hoeft te worden die bij de fermentatie van het voer methaan uitstoot (*Bell et al, 2011*). Jongvee produceert relatief veel methaan doordat er alleen sprake is van groei en vooral op basis van ruwvoer. Het aandeel in methaanproductie door jongvee op de totale methaanproductie op een melkveebedrijf kan wel 40% bedragen. Het aanhouden van minder jongvee kan dus een flink effect opleveren in de reductie van methaan (*van Laarhoven, 2014*).

Voor drie verschillende scenario's is een doorrekening gemaakt aan de hand van het casusbedrijf wat betreft de consequenties op gebied van methaanproductie bij bereiken van de vijf productieve jaren t.o.v. de huidige situatie van 3,58 productieve jaren (zie bijlage 2).

Scenario 1: Minder jongvee voor vervanging.

Dit levert in totaal 439,95 kilogram methaan reductie op voor het casusbedrijf (0,32 gram methaan / kilogram melk reductie).

Scenario 2: Minder jongvee voor vervanging en minder melkkoeien met een gemiddeld hogere productie.

Dit levert in totaal 690,96 kilogram methaan reductie op voor het casusbedrijf (0,51 gram methaan / kilogram melk reductie).

Scenario 3: Minder jongvee voor vervanging en het maximaal aantal koeien binnen de fosfaatruimte met een gelijkblijvende productie.

Dit levert in totaal 40,96 kilogram methaan reductie op voor het casusbedrijf (0,03 gram methaan / kilogram melk reductie).

Te zien is dat bij de verschillende scenario's een reductie wordt gerealiseerd. Scenario twee levert de grootste methaan reductie op. Dit terwijl dezelfde hoeveelheid melk geleverd wordt aan de fabriek.

3.4.2 Koolstofdioxide productie

Op melkveebedrijven is de emissie van koolstofdioxide (CO₂) afkomstig vanuit verschillende bronnen. De pens fermentatie bij melkkoeien zorgt voor 42% van de totale emissie van CO₂ op melkveebedrijven. Daarnaast zijn aanvoerbronnen zoals krachtvoer, ruwvoer en kunstmest een grote emissie bron met 32% van het totaal (Evers, 2021). De verschillen tussen melkveebedrijven zijn groot wat betreft de CO₂ uitstoot. Bedrijven met een lage CO₂ emissie kenmerken zich vooral in hoge melkproductie en een lage jongveebezetting (van den Ham, Daatselaar & Doornewaard, 2013). Het verlengen van de levensduur heeft een positief effect op de productie van CO₂. Door verlenging van de levensduur hoeft er minder jongvee opgefokt te worden. Het percentage tijd dat een dier in de opfok doorbrengt wordt verlaagd wat zorgt voor een afname van de productie van CO₂ (Doornewaard et al, 2018).

Voor drie verschillende scenario's is een doorrekening gemaakt aan de hand van het casusbedrijf wat betreft de consequenties op gebied van methaan productie bij bereiken van de vijf productieve jaren t.o.v. de huidige situatie van 3,58 productieve jaren (zie bijlage 3).

Scenario 1: Minder jongvee voor vervanging.

Dit levert een reductie van 90 gram CO₂ per kilogram FCPM op.

Scenario 2: Minder jongvee voor vervanging én minder melkkoeien met een gemiddeld hogere productie.

Dit levert een reductie van 127 gram CO₂ per kilogram FCPM op.

Scenario 3: Minder jongvee voor vervanging én het maximaal aantal koeien binnen de fosfaatruimte met een gelijkblijvende productie.

Dit levert een reductie van 90 gram CO₂ per kilogram FCPM op.

Te zien is dat bij de verschillende scenario's een reductie wordt gerealiseerd wat betreft de CO₂ per kg FCPM. Het verhogen van de productie in combinatie met minder jongvee als gevolg van de levensduurverlenging naar 5 productieve jaren gemiddeld levert per kilogram FCPM de meeste reductie van CO₂ op.

4. Discussie

In de discussie worden twee zaken ‘bediscussieerd’. Namelijk de gekozen aanpak en de resultaten. De verschillende deelvragen zijn de leidraad in de discussie.

4.1 Doelstelling

Het doel van dit onderzoek was om erachter te komen of het voor melkveebedrijven mogelijk is om op een economisch verantwoorde manier de gemiddelde leeftijd van de veestapel van vijf productiejaren te behalen. Uit het onderzoek is gebleken dat dit mogelijk is om dit op een economisch verantwoorde manier te bereiken. Wel is het een erg grootte uitdaging als gekeken wordt naar de huidige situatie. Melkveehouders kunnen aan de hand van deze kennis keuzes maken om de levensduur te verlengen. Daarnaast zijn de gevolgen van de emissies van methaan en CO₂ inzichtelijk als de levensduur verlengd wordt.

4.2 Resultaten

In deze paragraaf wordt per deelvraag een korte samenvatting weergegeven van de belangrijkste resultaten.

4.2.1 Wat zijn de belangrijkste hoofdfactoren die de levensduur van melkkoeien bepalen?

Uit de literatuur blijkt dat er verschillende factoren zijn die de levensduur van melkkoeien bepalen. De genetische aanleg, de leefomgeving en het management van de veehouder zijn de belangrijkste hoofdfactoren die invloed hebben op de levensduur. Deze factoren moeten in balans zijn om het maximale uit de melkkoeien te halen op gebied van levensduur. Als de genetica bijvoorbeeld onvoldoende is om gemiddeld vijf productieve jaren te halen maar de leefomgeving en het management van de veehouder wel goed is, dan halen de koeien dit niet. Dit geldt ook andersom. Voor bedrijven is het van belang om te kijken waar de ‘beperkende factor’ zit als men aan de slag wil met levensduur.

Dit resultaat wat betreft belangrijkste hoofdfactoren geldt voor alle bedrijven die melkvee houden. Wel zal het verschillen welke factor de beperkende factor is bij een bedrijf waardoor de levensduur blijft steken. Dit is een erg belangrijke vraag, aangezien dit echt informatie geeft over de factoren die de levensduur beïnvloeden. Dit op bedrijfsniveau inzichtelijk maken geeft erg veel inzicht. Vooraf aan dit onderzoek was onbekend wat de belangrijkste factoren zijn die de levensduur van melkkoeien bepalen.

4.2.2 Welke maatregelen kunnen melkveebedrijven nemen om die factoren in positieve zin te beïnvloeden?

Aan de hand van de hoofdfactoren die bij deelvraag één inzichtelijk zijn geworden zijn er bepaalde maatregelen die bedrijven kunnen nemen om die factoren in positieve zin te beïnvloeden met als gevolg dat de levensduur zal stijgen. Voor elke hoofdfactor zijn maatregelen mogelijk. De stierkeuze heeft alles te maken met de genetische aanleg. Bedrijven kunnen dit beïnvloeden door te fokken op gehalten, persistentie en laatrijtheid. Daarnaast kunnen bedrijven gebruik maken van triple-a om een goede balans in de veestapel te krijgen. De leefomgeving heeft erg veel invloed op de gezondheid van het vee en daarmee de levensduur. Dit zowel bij de kalveren als bij het melkvee. Het is van belang dat de huisvesting geschikt is voor het dier waardoor het zo min mogelijk belemmerd wordt. Ook het management van de veehouder speelt een rol. Voor veehouders is het niet altijd eenvoudig om over te gaan naar een andere werkwijze en dit vast te houden. Het PDCA-principe is een hulpmiddel dat kan helpen om bepaalde gewoontes te veranderen. Al deze maatregelen helpen om de hoofdfactoren in positieve zin te beïnvloeden om de levensduur te verlengen.

Dit zijn voorbeelden van maatregelen die helpen om de hoofdfactoren in positieve zin te beïnvloeden. Ook hierbij moet wel bedrijfsspecifiek gekeken worden aangezien de Ausgangssituatie van elk bedrijf anders is. Misschien fokt een bedrijf al wel op persistentie en laatrijtheid, maar is de vruchtbaarheid van de veestapel extreem slecht waardoor de koeien ondanks de hoge persistentie en laatrijtheid toch vervroegd worden afgevoerd. De resultaten gelden over het algemene voor alle melkveehouders, maar er kunnen wel uitzonderingen bij zitten waar andere maatregelen nodig zijn om de hoofdfactoren in positieve zin te beïnvloeden.

4.2.3 Wat zijn de economische consequenties als de maatregelen worden doorgevoerd?

Het verlengen van de gemiddelde levensduur naar vijf productie jaren in de stal zal effect hebben op de economie van melkveebedrijven. Doordat de levensduur verlengd wordt zal de productie toenemen, zal er minder jongvee nodig zijn voor vervanging, zullen er minder gezondheidsproblemen zijn en zullen er minder koeien naar de slacht gaan. Wat dit exact doet met de economie van bedrijven is niet te zeggen, omdat alle bedrijfssituaties anders zijn. Voor een casusbedrijf zijn de economische gevolgen doorgerekend. Indien dit casusbedrijf gemiddeld vijf productie jaren in de stal behaalt zal dit in totaal € 46.037,- per jaar opleveren.

Dit resultaat geeft weer wat dit voor een specifiek bedrijf kan opleveren. De situatie van elk bedrijf is anders waardoor dit bedrag natuurlijk zal verschillen. Maar het geeft wel een indicatie voor een algemeen melkveebedrijf qua opbrengsten als de levensduur verlengd zal worden. Daarnaast is dit een berekening met een verwachting. Het kan nooit met zekerheid gezegd worden dat de melkproductie ook daadwerkelijk zal gaan stijgen. Wel is dit op basis van de resultaten de verwachting.

4.2.4 Wat zijn de consequenties op milieutechnisch gebied voor de methaan- en koolstofdioxide productie als de vijf productieve jaren behaald worden?

Het verlengen van de levensduur heeft consequenties op milieutechnisch gebied van melkveebedrijven. Doordat er minder jongvee nodig is voor vervanging zal de uitstoot dalen. Dit geldt voor zowel de methaan als koolstofdioxide uitstoot. Wat de exacte daling is in uitstoot als gevolg van levensduur verlenging is afhankelijk van de bedrijfssituatie. Voor een casusbedrijf zijn voor drie verschillende scenario's doorgerekend wat de consequentie is voor de methaan en koolstofdioxide uitstoot. Bij alle scenario's is een reductie te zien in de uitstoot. Bij het scenario waarbij minder jongvee voor vervanging wordt gehouden en minder melkkoeien met een gemiddeld hogere productie als gevolg van levensduur verlenging is een daling van 0,51 kilogram methaan en 127 gram CO₂ per kilogram melk.

Deze consequenties op milieutechnisch gebied gelden voor alle bedrijven die de levensduur laten stijgen. Wel is het zo dat er andere maatregelen zijn die een groter effect hebben op reductie van methaan en CO₂ uitstoot. Denk bijvoorbeeld aan het rantsoen op bedrijven. Het is een mooie aanvulling dat de methaan en CO₂ uitstoot omlaaggaan als gevolg van levensduur verlenging, maar mogelijk zijn er andere maatregelen die een groter effect zouden hebben.

4.3 Reflectie onderzoeksmethode

Op basis van het plan van aanpak en de methode zijn de resultaten die de deelvragen beantwoorden verzameld. Dit is gedaan op basis van het opgestelde zoekplan, waarmee de literatuur vergeleken is met de deelvragen. Door het zoekplan te gebruiken is gestructureerd antwoord gegeven op de vragen. Er zijn verschillende bronnen gebruikt om de verschillende vragen te kunnen beantwoorden.

Het doen van het onderzoek was goed uit te voeren op basis van het opgestelde zoekplan. Probleem is een beetje dat de levensduur afhankelijk is van erg veel factoren. Daarnaast wordt er in de

literatuur niet gesproken over vijf productieve jaren. Er is wel informatie over levensduurverlenging, maar niet in de mate waarin dit onderzoek gedaan is. Door verschillende bronnen te gebruiken is toch beschreven hoe bedrijven de gemiddelde levensduur van vijf productieve jaren op een economisch verantwoorde manier kunnen behalen.

Doordat melkveebedrijven in Nederland erg verschillend van elkaar zijn, is geen één duidend antwoord te geven hoe een bedrijf de beschreven levensduurverlenging kan behalen. Ieder uitgangssituatie is namelijk anders. De theorie is praktisch gemaakt door gebruik te maken van een casusbedrijf. Voor ieder bedrijf is op deze manier in te vullen wat de consequenties zijn indien een levensduurverlenging wordt behaald.

Levensduurverlenging naar gemiddeld vijf productieve jaren in de stal lijkt een enorme stap als gekeken wordt naar de huidige levensduur. Maar als vanuit de gedachte van het dier gedacht wordt zijn er zeker stappen in die richting mogelijk. Denk hieraan bij het wegnemen van belemmeringen waar melkkoeien last van hebben. Op deze manier moet het op termijn mogelijk zijn om gemiddeld vijf productieve jaren te behalen voor melkveebedrijven. Momenteel zijn er nog geen bedrijven die dit behalen. Als bedrijven hiermee aan de gang gaan en richting de vijf productieve jaren gaan zal echt gezegd kunnen worden of dit mogelijk is in de praktijk. Het is momenteel gewoon een beperking dat er geen bedrijven zijn die dit behalen waardoor deze resultaten er ook niet zijn over de effecten van levensduur verlenging naar vijf productieve jaren in de praktijk.

Door gebruik te maken van zowel praktische vakliteratuur en literaire bronnen, zijn de resultaten zowel in de theorie als in de praktijk gecontroleerd. Dit betekent dat de resultaten praktisch toepasbaar zijn voor onder andere melkveehouders en dat er daarnaast een theoretische onderbouwing aanwezig is. De validiteit van het onderzoek is daardoor erg hoog.

In het onderzoek zijn verschillende wetenschappelijke bronnen gebruikt om de resultaten te verzamelen. Daarnaast is er ook professionele vakliteratuur gebruikt. Door combinatie van deze factoren zijn de resultaten betrouwbaar. De verwachting is dat bij een soortgelijk onderzoek dezelfde resultaten naar voren zullen komen. Bedrijfsspecifiek zullen er wel verschillen zijn in o.a. de economische gevolgen.

4.4 Vergelijking met literatuur

Uit het onderzoek is gekomen dat het mogelijk is om gemiddeld vijf productieve jaren te behalen in de stal op een economisch verantwoorde manier. Dit is wel een enorme uitdaging omdat levensduur afhankelijk is van erg veel factoren. Naar aanleiding van de literatuur was het te verwachten dat het mogelijk zou moeten zijn aangezien de natuurlijke levensduur van koeien 20 jaar bedraagt (*Hu et al, 2021*). In de praktijk ligt dit natuurlijk anders aangezien er veel van de dieren gevraagd wordt in een bepaalde omgeving. Door maatregelen te nemen die de hoofdfactoren van levensduur in positieve zin beïnvloeden kunnen melkveebedrijven de levensduur in ieder geval laten stijgen. De gemiddeld vijf productieve jaren in de stal is nog wel een hele stap voor het gros van de bedrijven aangezien de huidige gemiddelde productieve levensduur in de stal op drie jaar ligt (*CRV, 2022*). Levensduur verlenging biedt veel voordelen maar de gemiddeld vijf productieve jaren wordt niet ineens bereikt. Wel kan er door bedrijven gelijk aan begonnen worden. De uitdaging is enorm groot, het lijkt een brug te ver, maar als er vanuit de gedachte van het dier ingezet wordt, zijn er grote stappen mogelijk.

5. Conclusie en aanbevelingen

In dit hoofdstuk wordt de conclusie gegeven en worden er aanbevelingen gedaan. Al eerst wordt de doelstelling beschreven. Daarna worden de conclusies gegeven op de deelvragen waarnaar de hoofdvraag beantwoord kan worden. Verder worden er aanbevelingen gegeven wat met de conclusie gedaan kan worden en waar vervolgonderzoek op in kan gaan.

5.1 Conclusie

Dit onderzoek gaat in op de levensduur van melkkoeien op melkveebedrijven. Er is gekeken of het mogelijk is om op een economisch verantwoorde manier de gemiddelde leeftijd van de veestapel van vijf productieve jaren te behalen.

De doelstelling van dit onderzoek was om erachter te komen of het voor melkveebedrijven mogelijk is om op een economisch verantwoorde manier de gemiddelde leeftijd van de veestapel van vijf productieve jaren te behalen. Er is gekeken naar vijf productieve jaren van de veestapel in de stal gemiddeld omdat dit voor de gemiddelde koe de volwassen leeftijd is waar het de topproductie bereikt. Er is nagegaan wat de belangrijkste factoren zijn die de levensduur beïnvloeden en welke maatregelen genomen kunnen worden om deze factoren te beïnvloeden. De economische consequentie van de levensduur verlenging is onderzocht omdat dit erg belangrijk is voor melkveehouders en op basis daarvan strategische keuzes kunnen maken. Emissie van methaan en CO₂ zijn vandaag de dag erg actueel in de veehouderij en daarom is de consequentie van levensduurverlenging voor deze aspecten ook onderzocht.

De hoofdvraag van dit onderzoek was: 'Hoe kan de veestapel op een melkveebedrijf de gemiddelde leeftijd van vijf productieve jaren op een economisch verantwoorde manier behalen?'.

Aan de hand vier deelvragen zijn de volgende conclusies opgesteld.

5.1.1 Wat zijn de belangrijkste hoofdfactoren die de levensduur van melkkoeien bepalen?

De belangrijkste hoofdfactoren die de levensduur van melkkoeien bepalen zijn de genetische aanleg, de leefomgeving en het management van de veehouder. Binnen deze hoofdfactoren zijn er factoren die de levensduur in meer of minder mate beïnvloeden. Er is niet één lijn in wat goed of fout is aangezien bedrijven erg verschillend van elkaar zijn. Om met levensduurverlenging aan de gang te gaan op bedrijfsniveau is het belangrijk om bedrijfsspecifiek te onderzoeken wat de beperkende hoofdfactor is wat de levensduurverlenging tegen houdt.

5.1.2 Welke maatregelen kunnen melkveebedrijven nemen om die factoren in positieve zin te beïnvloeden?

Om de hoofdfactoren die bij deelvraag één in positieve zin te beïnvloeden zijn er verschillende maatregelen die melkveebedrijven kunnen nemen. Aan de hand van de drie hoofdfactoren zijn maatregelen genoteerd die een positief effect hebben. In de praktijk zijn melkveebedrijven erg verschillend van elkaar en dus zal er bedrijfsspecifiek gekeken moeten worden welke maatregel het meeste effect zou hebben.

Wat betreft genetische aanleg is de fokkerij erg belangrijk. Om de levensduur te verlengen is het aan te bevelen om te fokken op gehalten vet & eiwit, persistentie en laatrijpe koeien. Focussen op hoge productie stieren heeft een nadelig effect wat betreft de levensduur. Bij de selectie van stieren kan gebruik worden gemaakt van de fokwaarde voor levensduur. Bij oudere stieren die al dochters hebben zijn de aanhoudingspercentages bekend. Dit is een betrouwbaar getal waar veehouders op

kunnen selecteren. Om balans in de veestapel te krijgen is de triple-a methode aan te bevelen. Bedrijven die triple-a toepassen behalen een gemiddeld hogere levensduur.

De leefomgeving is een factor die veel invloed heeft op de levensduur. Dit begint al bij de geboorte van kalveren. Voor een goede start is het van groot belang dat kalveren voldoende biest van goede kwaliteit binnenkrijgen om weerstand op te bouwen. Daarnaast is het belangrijk dat de huisvesting geschikt is voor de leeftijd van het dier. Dit controleren en indien nodig aanpassen is erg belangrijk. Ruimte, beweging, lucht en licht zijn essentieel voor de ontwikkeling van jongvee. Weiden stimuleert de ontwikkeling van het skelet, de stofwisseling, de vruchtbaarheid, de spierontwikkeling en de opbouw van de weerstand tegen specifieke ziektes. Voor jongvee is weidegang dus erg aan te bevelen. Naast de leefomgeving van het jongvee is dat van melkvee ook erg belangrijk. Goede afstelling van de ligboxen, voldoende brede loopgangen, een geschikt voerhek en een goed klimaat zijn belangrijke aspecten. Ligboxen kunnen verbreed worden, loopgangen logisch ingedeeld bij bouw of verbouw van de stal, voldoende vreetplaatsen met een voerhek die geschikt is voor de grootte van de koeien en het klimaat is te verbeteren op momenten dat het nodig doormiddel van mechanische ventilatie.

5.1.3 Wat zijn de economische consequenties als de maatregelen worden doorgevoerd?

Verlenging van de levensduur heeft economische gevolgen voor bedrijven. Aangezien de uitgangssituaties van melkveebedrijven erg verschillende zijn is er niet één specifieke berekening te maken. Wel zijn er een aantal zaken die in meer of minder mate veranderen waardoor op economisch vlak veranderingen optreden. De productie van de koeien zal toenemen doordat de topproductie gemiddeld in de vijfde lactatie ligt. Daarnaast zijn bedrijven minder jongvee nodig voor vervanging naar mate de levensduur toeneemt. Ook zullen de gezondheidsproblemen minder zijn waardoor bedrijven meer melk zullen leveren. Als bedrijven de levensduur willen laten stijgen, begint dit bij de vermindering van de gezondheidsproblemen. Al deze zaken hebben een positief effect op het economisch resultaat. Als koeien gemiddeld ouder worden zullen er op jaarbasis minder koeien verkocht worden wat een negatief effect heeft op de economie. Voor een casusbedrijf zijn de consequenties doorgerekend en daarbij is gekomen dat verlenging van de levensduur naar gemiddeld vijf productieve jaren in de stal € 46.027,- per jaar oplevert.

5.1.4 Wat zijn de consequenties op milieutechnisch gebied voor de methaan- en CO₂ productie als de vijf productieve jaren behaald worden?

Het verlengen van de levensduur heeft consequenties op milieutechnisch gebied. Indien een bedrijf de levensduur verlengt naar gemiddeld vijf productieve jaren in de stal zal de methaan productie dalen. Dit doordat er minder jongvee gehouden hoeft te worden voor vervanging en doordat de productie stijgt hoeven er ook minder koeien gehouden te worden om dezelfde hoeveelheid melk te leveren. Bij levensduurverlenging zijn verschillende scenario's mogelijk die een verschillend effect hebben op de methaanuitstoot. Ook dit is bedrijfsspecifiek en is afhankelijk van de bedrijfsfactoren. Voor een casusbedrijf is een doorrekening gemaakt. Dit is toepasbaar op alle bedrijven indien de gegevens correct worden ingevuld. De koolstofdioxide productie zal net als de methaan productie dalen doordat er minder jongvee wordt gehouden en door de productiestijging zullen er minder koeien nodig zijn om dezelfde hoeveelheid melk te leveren. Verlengen van de levensduur naar vijf productieve jaren draagt bij aan het verlagen van de methaan- en koolstofdioxide uitstoot.

5.1.5 Hoe kan de veestapel op een melkveebedrijf de gemiddelde leeftijd van vijf productieve jaren op een economisch verantwoorde manier behalen?

Melkveebedrijven kunnen de gemiddelde leeftijd van vijf productieve jaren behalen door consequent te kijken naar de genetische aanleg, de leefomgeving en het management van de veehouder. Door bedrijfsspecifiek te kijken waar de belemmerende factoren liggen en maatregelen te nemen die deze factoren in positieve zin beïnvloeden kan de levensduur van de veestapel stijgen. Dit is een enorme uitdaging aangezien er erg veel onderdelen zijn die meespelen. Momenteel is de gemiddelde productieve levensduur in de stal zo'n drie jaar. Er zal dus verbetering van de hoofdfactoren moeten komen om de vijf productieve jaren gemiddeld te kunnen bereiken. Economisch gezien verbetert het bedrijfsresultaat bij verlenging van de levensduur naar gemiddeld vijf productieve jaren. Bijkomend voordeel van verlenging van de levensduur is dat de methaan en koolstofdioxide uitstoot zal dalen.

5.2 Aanbevelingen

In deze paragraaf zullen aanbevelingen gedaan worden voor de praktijk, theorie en het vervolgonderzoek.

5.2.1 Aanbeveling praktijk

Voor de melkveehouderijsector is het advies om met levensduurverlenging aan de gang te gaan. Het behalen van vijf productieve jaren is een uitdaging waar een tijd overheen zal gaan. Maar levensduurverlenging in welke vorm dan ook zal positieve economische gevolgen hebben voor melkbedrijven. Op korte termijn is het al mogelijk om te verbeteren door maatregelen te nemen die de hoofdfactoren van levensduur positief beïnvloeden. Op lange termijn zullen de opbrengsten daarvan gaan komen. De veestapel is namelijk niet in één keer gemiddeld vijf jaar in productie. Het is erg bijzonder dat er relatief weinig aandacht is in de melkveehouderij wat betreft levensduur. Naast de economische voordelen zal levensduurverlenging maatschappelijk gezien ook positief zijn. De methaan en CO₂ uitstoot zal als gevolg van levensduurverlenging dalen wat helpt bij de bijdrage die de agrarische sector moet leveren op milieugebied.

Iedere melkveehouder kan er vandaag al mee beginnen. Door eens inzichtelijk te maken wat de jongvee opfok nou kost en wat het effect is als er door een langere levensduur minder jongvee aangehouden hoeft te worden kunnen keuzes gemaakt worden. Het bedrijfsresultaat kan er namelijk flink mee verbeterd worden. De melkveehouderij sector in Nederland loopt tegen de grenzen aan qua aantal dieren, productie, mest, stikstof, waterkwaliteit etc. Verlenging van levensduur kan ook hier het verschil maken. Met minder dieren dezelfde hoeveelheid melk blijven leveren doordat de levensduur stijgt.

Levensduur verlenging is toepasbaar op alle bedrijven wereldwijd. Of het bedrijf nou bijvoorbeeld groot, klein, geautomatiseerd is of jersey koeien heeft, op elk bedrijf is dit mogelijk. Dit maakt het ook een mooie uitdaging voor melkveehouders.

Veel melkveehouders zijn gefocust op een hoge productie en selecteren daarop met het af voeren van koeien die een zogezegde te lage productie hebben en de stierkeuze. Daarbij wordt gedacht dat dit veel opbrengt. Maar in de praktijk is het weleens de vraag of dit de economisch beste manier is. Economisch gezien kan het wel eens zo zijn dat alle koeien een jaar langer mee laten gaan meer oplevert dan een productieverhoging doormiddel van bijvoorbeeld duurder voer. Als een koe een jaar langer meegaat richting het jaar dat de dieren de maximale productie bereiken, snijdt het mes aan twee kanten. De opfokkosten gaan omlaag en daarbij stijgt de productie ook omdat koeien in de vijfde lactatie de maximale productie bereiken.

Studiegroepen kunnen een bedrage leveren om kennisoverdracht te laten plaatsvinden op gebied van levensduur. Een melkveehouder zal namelijk een andere denkwijze moeten ontwikkelen om ermee aan de slag te gaan. Van elkaar kan veel geleerd worden.

Wat erg meespeelt in keuzes die melkveehouders maken zijn erfbetreders. Een gemiddelde erfbetreder heeft als doel vanuit het bedrijf waaruit hij of zij werkt om te verkopen. Of dit nou advies of producten zijn. Aan te bevelen is om deze groep mensen die bij een veehouder op het bedrijf komt die met levensduur aan de gang wil ook te betrekken bij het proces. Hieruit kan waardevolle informatie komen die de veehouder kan gebruiken. Ook zullen deze mensen mogelijk op een andere manier gaan denken en keuzes gaan maken op bijvoorbeeld advisering.

Het verlengen van de levensduur levert draagvlak op buiten de sector. 'Een lang gezond en gelukkig leven voor iedere koe op het melkveebedrijf'. Dit is een uitspraak die het erg goed zal doen in de maatschappij. Als bedrijven met levensduur verlenging aan de gang zijn en dit kunnen laten zien, zal dit draagvlak opleveren in de maatschappelijke discussie. Dit is een grote motivator voor melkveehouders om aan de slag te gaan met levensduur.

Melkveehouders zouden zichzelf eens een spiegel moeten voorhouden waarom levensduur verlenging lage prioriteit heeft. Want het is wel duidelijk dat het vele voordelen op verschillende vlakken kan opleveren. Als het economisch gezien interessant is, praktisch haalbaar is en maatschappelijke voordelen oplevert is het echt aan te bevelen om met levensduur verlenging aan de gang te gaan. Hier kunnen melkveehouders zich mee gaan onderscheiden. Nederland loopt namelijk tegen bepaalde grenzen aan. In Nederland zijn veehouders in staat om een gemiddelde hoge melkproductie te behalen door goed vakmanschap en omstandigheden. Door met levensduur aan de gang te kunnen melkveehouders zich verder onderscheiden van de rest van de wereld.

Levensduur verlenging kan naast voordelen voor melkveehouders ook voordelen voor melkverwerkers opleveren. Melk van koeien met een lange levensduur verkoopt natuurlijk goed. Hiervoor zal zeker een markt zijn waar mensen meer voor willen betalen. Dit zorgt dan weer voor extra inkomsten voor de melkverwerker en veehouder wat gewenst is. Geen kwantiteit, maar kwalitatief goede producten. Hierbij kan levensduur bij melkkoeien een grote toegevoegde waarde hebben.

5.2.2 Aanbeveling theorie

Voor de literatuur is het van belang om in de gaten te houden of iets praktisch haalbaar is en blijft. Verlenging van levensduur heeft namelijk te maken met erg veel factoren die onder controle moeten zijn. Van de één op de andere dag kunnen koeien uitvallen wat niet in de verwachting lag en daar moet dan wel vervanging voor zijn. Levensduur verlenging kan een enorme positieve bijdrage leveren voor het beeld van de melkveehouderij. Politiek gezien kan het bijvoorbeeld helpen aan problemen die spelen bijvoorbeeld met het aantal dieren. Van belang is dat informatie hierover bij de juiste personen in de politiek terecht komt. Vakgroepen in de melkveehouderij zoals LTO en NAIK die veel aan tafel zitten met mensen vanuit de politiek spelen hier een belangrijke rol in.

Europees gezien is het aan te bevelen om bijvoorbeeld in het gemeenschappelijk landbouwbeleid levensduurverlenging op te nemen. Dit zorgt er namelijk voor dat er efficiënter wordt omgegaan met gewassen die voor de melkveehouderij geteeld worden. Door levensduurverlenging te realiseren zal er minder grond nodig zijn om veevoer te telen. Bedrijven kunnen dan meer doen aan duurzaamheid door bijvoorbeeld gewassen te telen die stikstof opnemen of extra bufferstroken toe te passen. Vanuit Europa stimuleert men een duurzame landbouw. Levensduurverlenging is een onderdeel wat hier zeker bij hoort.

5.2.3 Aanbeveling vervolgonderzoek

Voor vervolgonderzoek is het aan te bevelen om te onderzoeken hoe de melkveehouders van de toekomst geïnspireerd kunnen worden om de levensduur te verlengen. Levensduurverlenging biedt namelijk een aantal voordelen die onderschat worden. Het is erg belangrijk om ervoor te zorgen dat de koppeling tussen de theorie en praktijk uitgebouwd wordt op dit gebied. De vraag is hoe het kan dat er relatief weinig aandacht is vanuit melkveehouders over levensduurverlenging. Hoe kunnen melkveehouders gestimuleerd worden om met levensduur verlenging aan de gang te gaan. Ook kan er onderzocht worden of er een speciale afzetmarkt is voor melk van koeien met een bepaalde levensduur. Indien dit het geval is kan dit zorgen voor extra inkomsten.

Bronnenlijst

- Adamczyk, K., Makulska, J., Jagusiak, W., & Węglarz, A. (2017). Associations between strain, herd size, age at first calving, culling reason and lifetime performance characteristics in Holstein-Friesian cows. *Animal*, 11(2), 327-334.
- Agrimatie. (2022, 19 december). *Gemiddeld 113 melkkoeien per bedrijf*. Geraadpleegd op 6 januari 2023, van <https://www.agrimatie.nl/ThemaResultaat.aspx?subpubID=2232&themaID=2272&indicatorID=2100§orID=2245>
- Anthonissen, A. Decuypere, E. & Ryckaert, I. (2016, 22 april). *Levensproductie bij melkvee*. Geraadpleegd op 12 april 2023, van https://www.rundveeloket.be/sites/default/files/inline-files/Levensproductie_bij_melkvee.pdf
- Anthonissen, A., Decuypere, E., & Ryckaert, I. (2016). *Levensproductie bij melkvee*. Departement Landbouw en Visserij.
- Baving, M. (2022). *Invloed van koefactoren op de biestkwaliteit* (Doctoral dissertation, Aeres Hogeschool).
- Bell, M. J., Wall, E., Russell, G., Simm, G., & Stott, A. W. (2011). The effect of improving cow productivity, fertility, and longevity on the global warming potential of dairy systems. *Journal of dairy science*, 94(7), 3662-3678.
- Blanken, K., Evers, A., Groeneveld, I., Niyonsaba, H., Ouweltjes, W., Verkaik, J., Vermeij, I., & Wemmenhove, H., (2022, september). *Kwantitatieve Informatie Veehouderij*. Wageningen: Wageningen university & research
- Boer, M., Zijlstra, J., Buiting, J., Colombijn-van der Wende, K., & Andringa, E. A. (2013). Routekaart Levensduur; eindrapport van het project "Verlenging levensduur melkvee" (No. 668). Wageningen UR Livestock Research.
- Boer, M., Zijlstra, J., Buiting, J., Colombijn-van der Wende, K., & Andringa, E. A. (2013). *Routekaart Levensduur; eindrapport van het project "Verlenging levensduur melkvee"* (No. 668). Wageningen UR Livestock Research.
- Bouffard, V., de Passille, A.M., Vasseur, E., Nash, C.G.R., Haley, D.B. & Pellerin, D., (2017). Effect of following recommendations for tiestall configuration on neck and leg lesions, lameness, cleanliness, and lying time in dairy cows. *Journall of Dairy sciece*,
- Bruijnis, M.R.N., Meijboom, F.L.B. & Stassen, E.N. Longevity as an Animal Welfare Issue Applied to the Case of Foot Disorders in Dairy Cattle. *J Agric Environ Ethics* 26, 191–205 (2013). <https://doi.org/10.1007/s10806-012-9376-0>
- Cooperatie CRV. (2018, 2 augustus). *Wat is de beste indicator voor levensduur?* Geraadpleegd op 5 mei 2023, van <https://www.cooperatie-crv.nl/aeu-blog/beste-indicator-voor-levensduur/>
- CRV. (2022). *Bedrijven en koeien in cijfers – Nederland*. Geraadpleegd op 25 januari 2023, van <https://www.cooperatie-crv.nl/downloads/stamboek/bedrijven-en-koeien-in-cijfers/>
- Dallago, G. M., Wade, K. M., Cue, R. I., McClure, J. T., Lacroix, R., Pellerin, D., & Vasseur, E. (2021). Keeping dairy cows for longer: A critical literature review on dairy cow longevity in high milk-producing countries. *Animals*, 11(3), 808.

- de Lauwere, C., Puente-Rodríguez, D., Bokma-Bakker, M., & Bouwman, E. (2020). *Vitale kalveren en de transitie naar een kringloopveehouderij: Gedrag, incentives en governancestrategieën* (No. 2020-031). Wageningen Economic Research.
- De Vries, A. (2017). Economic trade-offs between genetic improvement and longevity in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 100(5), 4184-4192.
- de Zeeuw, A., & van Nes, A. R. (1957). *Wanneer zijn verrolbare glasopstanden economisch verantwoord?* (No. 2). Landbouw-Economisch Instituut.
- DMS. (2018). *Wordt de levensduur van het melkvee bepaald door de ondernemer?* Geraadpleegd op 26 januari 2023, van <https://www.dmsadvies.nl/wp/wp-content/uploads/2018/01/Factsheet-Levensduur.pdf>
- Doornewaard, G. J., Reijs, J. W., Beldman, A. C. G., Jager, J. H., & Hoogeveen, M. W. (2018). *Sectorrapportage duurzame zuivelketen: Prestaties 2017 in perspectief* (No. 2018-094). Wageningen Economic Research.
- Essl, A. (1998). Levensduur in de melkveehouderij: een overzicht. *Veehouderijwetenschap*, 57 (1), 79-89.
- Evers, A. G. (2021). Minder broeikasgasemissie in 2020. *Nieuwsbrief Koeien & Kansen*, (55), 2-3.
- Evers, A. G., & de Haan, M. H. A. (2014). JONKOS-Rekenprogramma om opfokkosten jongvee te berekenen.
- Fuerst-Waltl, B., Aichhorn, T., & Fuerst, C. (2019). Mountain pasturing of rearing stock reduces the culling risk as dairy cows. *animal*, 13(1), 209-212.
- GD. (Z.D.) *Huisvesting*. Geraadpleegd op 16 april 2023, van https://www.gddiergezondheid.nl/diergezondheid/management/uiergezondheid/weerstand/huisvesting?sc_database=web
- Gosselink, J. M. J., Bos, A. P., Bokma, S., & Koerkamp, P. G. (2008). Oudere koeien voor een duurzame houderij. *V-focus*, 5(4), 30-31.
- Gosselink, J. M. J., Bos, A. P., Bokma, S., & Koerkamp, P. G. (2009). De duurzaamheidswinst van oude koeien: of waarom we al decennia de kracht van koeien onderbenutten. *Spil*, 2009(maart).
- Grandl, F., Luzi, S. P., Furger, M., Zeitz, J. O., Leiber, F., Ortmann, S., ... & Schwarm, A. (2016). Biological implications of longevity in dairy cows: 1. Changes in feed intake, feeding behavior, and digestion with age. *Journal of dairy science*, 99(5), 3457-3471.
- Hiemstra, A. (2017, 13 december). *Deense Triple-A-gebruikers halen een hogere levensproductie*. Geraadpleegd op 15 april 2023, van Deense Triple-A-gebruikers halen hogere levensproductie | Melkvee.nl - Nieuws en kennis voor de melkveehouder
- Hofste, G. (2012). *Handleiding eerste biestvoorziening kalf*. Geraadpleegd op 17 april 2023, van <https://edepot.wur.nl/242988>
- Houwers, B. (2021, 26 maart). *Scoren op CO2-uitstoot – aan welke knoppen draai je?*. Geraadpleegd op 6 februari 2023, van <https://www.melkvee.nl/artikel/394408-scoren-op-co2-uitstoot-aan-welke-knoppen-draai-je/>

- Hu, H., Mu, T., Ma, Y., Wang, X., & Ma, Y. (2021). Analysis of Longevity Traits in Holstein Cattle: A Review. *Frontiers in Genetics*, 12.
- Inagro, Hooibeekhoeve & ILVO. (Z.D.) *Doelgericht verlengen levensduur melkvee*. Geraadpleegd op 14 mei 2023, van <https://edepot.wur.nl/520603>
- Leaninfo. (2023). *PDCA – Plan Do Check Act*. Geraadpleegd op 14 mei 2023, van <https://www.leaninfo.nl/pdca-plan-do-check-act/>
- Leso, L., Pellegrini, P., & Barbari, M. (2019). Effect of two housing systems on performance and longevity of dairy cows in Northern Italy. <https://doi.org/10.15159/ar.19.107>
- Lopez AJ, Heinrichs AJ. Invited review: The importance of colostrum in the newborn dairy calf. *J Dairy Sci*. 2022 Apr;105(4):2733-2749. doi: 10.3168/jds.2020-20114. Epub 2022 Jan 28. PMID: 35094859.
- Lorenz, I., Fagan, J. & More, S.J. Calf health from birth to weaning. II. Management of diarrhoea in pre-weaned calves. *Ir Vet J* **64**, 9 (2011). <https://doi.org/10.1186/2046-0481-64-9>
- Melkvee. (2018, 31 maart). *aAa-gebruikers realiseren een hogere levensproductie*. Geraadpleegd op 15 april 2023, van [aAa-gebruikers realiseren een hogere levensproductie | Melkvee.nl - Nieuws en kennis voor de melkveehouder](https://www.melkvee.nl/nieuws/aAa-gebruikers-realiseren-een-hogere-levensproductie)
- Melkvee. (2019, 19 augustus). *Minder vervuiling en meer comfort in de ligbox gaat samen*. Geraadpleegd op 7 mei 2023, van <https://www.melkvee.nl/artikel/215503-minder-vervuiling-en-meer-comfort-in-de-ligboxen-gaat-samen/>
- Mollenhorst, H., & de Haan, MH (2021). *Analyseer Kringloopwijzer data 2016-2018* (Nr. 1305). Wageningen Livestock Research.
- Penterman, P. & Veldhuis, A. (2017, november). *Persistentie en diergezondheid*. Geraadpleegd op 15 april 2023, van <https://edepot.wur.nl/448138>
- Schuster J. C., Barkema H. W., Vries A. D., Kelton D. F., Orsel K. (2020). Invited review: academic and applied approach to evaluating longevity in dairy cows. *J. Dairy Sci*. 103, 11008–11024. 10.3168/jds.2020-19043
- Sebek, L., de Haan, M. & Bannink, A. (2014, december). *Methaanemissie op het melkveebedrijf*. Wageningen BO31.03-005-001
- Sewalem, A., Miglior, F., & Kistemaker, G. J. (2010). Analysis of the relationship between workability traits and functional longevity in Canadian dairy breeds. *Journal of Dairy Science*, 93(9), 4359-4365.
- Valacon. (2023). *Geef ze de vijf*.
- Valacon. (2023). *Kennisplatform*. Sint-Oedenrode: Valacon.
- Van den Ham, A., Daatselaar, C. H. G., & Doornewaard, G. J. (2013). Uitstoot broeikasgassen: grote verschillen tussen melkveebedrijven. *V-focus*, 10(6), 38-40.
- van Laarhoven, W. (2014, oktober). *Methaanreductie door voermaatregelen in combinatie met levensduurverlenging*. Sint-Oedenrode: Valacon.
- van Middelkoop, J., Ouweltjes, W., Remmelink, G., & Wemmenhove, H. (2020). *Handboek melkveehouderij*. Wageningen: Wageningen university & research
- Velzen, K. van, 2009. Fokken op levensproductie. Laatrijphheid verdient prioriteit bij keuze stiervaders. Veeteelt augustus-1 2009.

VKON. (2021, 29 maart). *Werken aan levensduur; focus op gezond houden van jonge koeien*. Geraadpleegd op 17 april, van <https://www.vkon.nl/werken-aan-levensduur/>

Vollema, A.R. 1998. Selection for longevity in dairy cattle. Thesis, Wageningen Agricultural University.

Wemmenhove, H., Biewenga, G., Ouweltjes, W., & Verstappen-Boerekamp, J. A. M. (2009). *Moderne huisvesting melkvee* (No. 07). Animal Sciences Group.

Bijlage 1

Economische berekening casusbedrijf:

Voor een casusbedrijf is doorgerekend wat verlenging van de levensduur naar gemiddeld 5 productieve jaren in de stal zou opleveren t.o.v. de huidige situatie.

Huidige situatie (zie Figuur 1):

Het casusbedrijf heeft momenteel 143 melkkoeien die een gemiddelde leeftijd hebben van 5,58 jaar. Dit betekent dat de melkkoeien gemiddeld 3,58 jaar in productie zijn bij een gemiddelde afkalfleeftijd van 2 jaar. Totaal heeft het bedrijf jaarlijks 20 stuks jongvee voor vervanging nodig. Rekening gehouden met onverwachte uitval bij het jongvee is dit 21 stuks per jaar. De melkproductie ligt op 9.500 kilogram / koe / jaar. Op jaarbasis levert het bedrijf 1.358.500 kilogram melk aan de fabriek.

Gewenste situatie (zie Figuur 1):

De gewenste situatie is dat op het casusbedrijf de 143 melkkoeien een gemiddelde leeftijd van 5 productieve jaren behalen. Dit is inclusief de opfok 7 jaar bij een gemiddelde afkalfleeftijd van 2 jaar. Totaal heeft het bedrijf in dit geval jaarlijks 15 stuks jongvee nodig voor vervanging. Rekening gehouden met onverwachte uitval bij het jongvee is dat 16 stuks per jaar. De melkproductie zal stijgen doordat een melkkoe gemiddeld in de 5^e lactatie de maximale melkproductie behaalt.

Figuur 1 Gegevens casusbedrijf

	Gemiddelde leeftijd 5,58 jaar	Gemiddelde leeftijd 7,00 jaar
Aantal melkkoeien	143	143
Aantal stuks jongvee vervanging / jaar	20 (dus 21 stuks in opfok i.v.m. onverwacht uitval)	15 (dus 16 stuks in opfok i.v.m. onverwacht uitval)
Totaal jongvee vervanging	42	32
Melkproductie MPR / koe	9.500	Afhankelijk reksituatie
Melk afgeleverd fabriek	1.358.500	1.358.500

- Productie:

Het casusbedrijf zou als gevolg van levensduurverlenging meer melk gaan leveren aan de melkfabriek. Momenteel wordt er in totaal 1.358.500 kilogram melk geleverd aan de fabriek. Dit met een productie van 9.500 kilogram melk op jaarbasis per koe. In de huidige situatie (3,58 jaar in productie) heeft een koe 101,4% van de maximale rollend jaargemiddelde productie bereikt. Als koeien 5 jaar in productie zijn bereikt een koe 106,7% van de maximale productie (Valacon, 2023).

$9500 \text{ kg melk} / 101,4 * 106,7 = 9.997 \text{ kg melk}$ is de nieuwe productie. Dat is een verhoging van $(9500 - 9.997) 497 \text{ kg melk per koe / jaar}$.

Dit wil zeggen dat er in totaal $(143 * 497) 71.071 \text{ kilogram melk geleverd}$ zou gaan worden aan de fabriek. De langtermijnverwachting voor de melkprijs ligt op € 38,50 / 100 kg melk (Blanken et al, 2022). Bij deze melkprijs zou er in totaal € 27.362,- per jaar aan extra melkgeld binnenkomen op het casusbedrijf.

- Minder jongvee:

Als gevolg van de levensduurverlenging is het bedrijf minder jongvee nodig voor vervanging. Om de opfokkosten van het jongvee te berekenen is gebruik gemaakt van het rekenprogramma JonKos. Voor ieder melkveebedrijf zijn op deze manier de opfokkosten te berekenen. De situatie op

melkveebedrijven verschillen en daarom kan er niet één specifiek bedrag genoemd worden wat de opfokkosten per dier zijn (Evers & de Haan, 2014).

Aan de hand van de gegevens van het casusbedrijf zijn de opfokkosten doorgerekend voor de huidige situatie en de gewenste situatie. In figuur 2 is een overzicht te zien van de berekende jongveekosten voor het casusbedrijf van de huidige situatie.

Figuur 2 Overzicht berekening jongveekosten huidige situatie (Evers & de Haan, 2014)

Uitvoer		Resultaten exclusief BTW	
	Per opgefokte vaars	Per 100 kg melk	Per dier/dag
Totale opfokkosten	2093	3,24	2,87
Exclusief arbeid	1568	2,42	2,15
Uitsplitsing opfokkosten per vaars:			
Voerkosten	144		
w.v. krachtvoer en melkpoeder	144		
w.v. ruwvoer	0		
Veekosten	198		
w.v. gezondheid	55		
w.v. inseminatie	51		
w.v. berekende rente	44		
w.v. overige veekosten	47		
Gewaskosten	142		
Loonwerk	363		
Werktuigen en installaties	41		
Gebouwen	344		
Pacht	290		
Water en energie	20		
Mestafvoer	0		
Arbeid	525		
Uitvalrisico	25		
Rente + afschrijving fosfaatrecter	0		
Resultaten op bedrijfsniveau:			
Opfokkosten	43074	(+)	
Gemiste opbrengst nuka's	649	(+)	
Kosten aankoop vaarzen	522	(+)	
Totaal	44246		
AF: opbrengsten verkoop vaarzen	0	(-)	
Totale kosten jongveeopfok	44246		

In figuur 3 is een overzicht te zien van de berekende jongveekosten van het casusbedrijf voor de gewenste situatie.

Figuur 3 Overzicht berekening jongveekosten gewenste situatie (Evers & de Haan, 2014)

Uitvoer			
Resultaten exclusief BTW			
	Per opgefokte vaars	Per 100 kg melk	Per dier/dag
Totale opfokkosten	2150	2,53	2,95
Exclusief arbeid	1582	1,86	2,17
Uitsplitsing opfokkosten per vaars:			
Voerkosten	144		
w.v. krachtvoer en melkpoeder	144		
w.v. ruwvoer	0		
Veekosten	198		
w.v. gezondheid	55		
w.v. inseminatie	51		
w.v. berekende rente	44		
w.v. overige veekosten	48		
Gewaskosten	143		
Loonwerk	363		
Werktuigen en installaties	53		
Gebouwen	344		
Pacht	290		
Water en energie	21		
Mestafvoer	0		
Arbeid	568		
Uitvalrisico	25		
Rente + afschrijving fosfaatrechter	0		
Resultaten op bedrijfsniveau:			
Opfokkosten	33718	(+)	
Gemiste opbrengst nuka's	494	(+)	
Kosten aankoop vaarzen	398	(+)	
Totaal	34611		
AF: opbrengsten verkoop vaarzen	0	(-)	
Totale kosten jongveeopfok	34611		

In figuur 4 zijn de kosten voor de jongvee opfok overzichtelijk weergegeven.

Figuur 4 Overzicht jongvee opfok kosten

	Huidige situatie	Gewenste situatie
Opfokkosten / dier	€ 2.093	€ 2.150
Opfokkosten per 100 kg melk	€ 3,24	€ 2,53
Opfokkosten / dier / dag	€ 2,87	€ 2,95
Totale opfokkosten bedrijf / jaar	€ 44.246	€ 34.611

Te zien is in figuur 4 dat de opfokkosten per dier in de huidige situatie € 57,- lager zijn dan in de gewenste situatie. Dit komt doordat de vaste kosten (o.a. gebouwen en apparatuur) uitgesmeerd worden over het aantal dieren. De opfokkosten per 100 kilogram melk zijn in de nieuwe situatie € 0,71 lager doordat er minder dieren worden opgefokt voor vervanging. De totale opfokkosten dalen met € 9.635,- per jaar als de levensduur wordt verlengd naar gemiddeld vijf productieve jaren in de stal.

- Minder gezondheidsproblemen:

De levensduur zal stijgen doordat er minder gezondheidsproblemen zijn bij de veestapel. Dit heeft naast levensduurverlenging tot gevolg dat er minder productiedaling is. Koeien met gezondheidsproblemen dalen in productie. Door duurzaamheidsmaatregelen is het mogelijk dat een veestapel van 100 stuks melkvee met een gemiddeld lage gemiddelde leeftijd 30.000 kg melk meer produceren. Voor het casusbedrijf wordt aangehouden dat er 30.000 kg melk meer geproduceerd kan worden doordat er minder dieren ziek zullen zijn als gevolg van duurzaamheidsmaatregelen (Valacon, 2023).

Bij een gemiddelde melkprijs van € 38.50 / 100 kg melk betekent dit dat er € 11.550,- aan extra melkgeld zal binnenkomen als gevolg van minder gezondheidsproblemen.

- Minder slachtvee:

Als gevolg van levensduurverlenging zullen er minder koeien op jaarbasis worden afgevoerd naar de slacht. Dit heeft effect op de inkomsten. Wel zullen er meer kalveren worden verkocht aangezien er minder jongvee voor vervanging nodig is. Het casusbedrijf zal in dit geval meer gaan insemineren met vleesrassen.

Op jaarbasis zullen er in de gewenste situatie 5 koeien minder worden afgevoerd naar de slacht. Dit is bij een opbrengst van € 665 / koe in totaal € 3.325,- (Blanken et al, 2022) wat het bedrijf minder ontvang aan de slacht van koeien.

Op jaarbasis zullen er in de gewenste situatie 5 kalveren extra worden verkocht. Bij een opbrengst van € 165 / kalf zal dit betekenen dat er in totaal € 815,- (Blanken et al, 2022) aan extra binnenkomt vanuit de verkoop van kalveren.

Totaal zal het bedrijf dan € 2.510,- minder binnenkrijgen aan de verkoop van vee.

De opbrengst van de verkoop van kalveren ligt lager dan de opbrengst van de verkoop van slachtkoeien. Hierbij moet wel gezegd worden dat de opfokkosten grotendeels vermeden worden bij de verkoop van kalveren. Bij de verkoop van slachtkoeien heeft een bedrijf de opfokkosten ook gehad.

Bijlage 2

Berekening methaan (CH₄):

Huidige situatie (zie Figuur 1):

Het casusbedrijf heeft momenteel 143 melkkoeien die een gemiddelde leeftijd hebben van 5,58 jaar. Dit betekent dat de melkkoeien gemiddeld 3,58 jaar in productie zijn bij een gemiddelde afkalfleeftijd van 2 jaar. Totaal heeft het bedrijf jaarlijks 20 stuks jongvee voor vervanging nodig. Rekening gehouden met onverwachte uitval bij het jongvee is dit 21 stuks per jaar. De melkproductie ligt op 9.500 kilogram / koe / jaar. Op jaarbasis levert het bedrijf 1.358.500 kilogram melk aan de fabriek.

Gewenste situatie (zie Figuur 1):

De gewenste situatie is dat op het casusbedrijf de 143 melkkoeien een gemiddelde leeftijd van 5 productieve jaren behalen. Dit is inclusief de opfok 7 jaar bij een gemiddelde afkalfleeftijd van 2 jaar. Totaal heeft het bedrijf in dit geval jaarlijks 15 stuks jongvee nodig voor vervanging. Rekening gehouden met onverwachte uitval bij het jongvee is dat 16 stuks per jaar. De melkproductie zal stijgen doordat een melkkoe gemiddeld in de 5^e lactatie de maximale melkproductie behaalt.

Figuur 1 Gegevens casusbedrijf

	Gemiddelde leeftijd van mk in stal 5,58 jaar	Gemiddelde leeftijd van mk in stal 7,00 jaar
Aantal melkkoeien	143	Afhankelijk rekensituatie
Aantal stuks jongvee vervanging / jaar	20 (dus 21 stuks in opfok i.v.m. onverwacht uitval)	15 (dus 16 stuks in opfok i.v.m. onverwacht uitval)
Totaal jongvee vervanging	42	32
Melkproductie MPR / koe	9.500	Afhankelijk rekensituatie
Melk afgeleverd fabriek	1.358.500	Afhankelijk rekensituatie

Er zijn een aantal mogelijkheden wat verschillende consequenties heeft op gebied van methaan productie:

1. Minder jongvee voor vervanging
Indien de levensduur stijgt zal een bedrijf minder jongvee nodig zijn voor de vervanging. Dit zal effect hebben op de methaan productie.
2. Minder jongvee voor vervanging én minder melkkoeien met een gemiddeld hogere productie.
Doordat de levensduur toeneemt zal de melkproductie per koe stijgen. Gemiddeld wordt in de 5^e lactatie de hoogste productie bereikt. Het is dan dus mogelijk om met minder melkkoeien en minder jongvee dezelfde hoeveelheid melk te blijven leveren.
3. Minder jongvee voor vervanging én het maximaal aantal koeien binnen de fosfaatruimte met een gelijkblijvende productie.
Melkveebedrijven in Nederland hebben te maken met het fosfaatrechten stelsel. Ook jongvee telt mee in het fosfaatrechten stelsel. Als een bedrijf minder jongvee aanhoudt, zal het meer koeien mogen houden.

Figuur 2 Productie van methaan door jongvee per dag, per maand en cumulatief op verschillende leeftijden in maanden (van Laarhoven, 2014)

Leeftijd mnd	Gewicht (kg)	productie gram/dag	productie kg/mnd	productie cumulatief (kg)	Leeftijd mnd	Gewicht (kg)	productie gram/dag	productie kg/mnd	productie cumulatief (kg)
1	45	45	1,37	1,37	15	412	137	4,18	44,58
3	104	61	1,85	4,96	17	453	144	4,39	53,24
5	155	81	2,46	9,55	19	498	151	4,61	62,36
7	212	98	2,97	15,30	21	545	158	4,80	71,86
9	268	108	3,29	21,76	23	600	176	5,35	82,12
11	322	117	3,55	28,73	25	650	195	5,95	93,86
13	370	128	3,89	36,31	27	670	205	6,25	106,22

In figuur 2 zijn gegevens van de methaanproductie van jongvee weergegeven die nodig zijn bij de berekening.

Figuur 3 Methaanproductie bij melkvee in gram per kg melk en per koe per jaar bij verschillende productieniveaus (van Laarhoven, 2014)

Melkproductie/koe/jaar (kg)	7.500	8.000	8.500	9.000	9.500	10.000	10.500	11.000	11.500
Methaanproductie/kg melk (gr)	15,68	15,04	14,4	14,2	14,0	13,8	13,5	13,3	13,0
Methaanproductie/koe/jaar (kg)	117,6	120,3	122,4	127,8	133,0	138,0	141,8	146,3	149,5

In figuur 3 zijn gegevens van de methaanproductie van melkvee weergegeven die nodig zijn bij de berekening.

Berekening 1:

Figuur 4 Berekening situatie 1 jongvee

Situatie	Aantal stuks jongvee / jaar	Methaanproductie / dier / totaal (kg) (zie Figuur 2)	Methaanproductie totaal (kg)
Huidige	21	87,99	1.847,79
Gewenste	16	87,99	1.407,84
Vershil	-4	0	439.96

De consequentie van situatie 1 is dat er 439,95 kilogram methaan minder wordt geproduceerd op het casusbedrijf (zie Figuur 4). Dit is bij een levering van 1.370.000 kilogram melk op jaarbasis een vermindering 0,32 gram methaan / kilogram melk.

Berekening 2:

Figuur 5 Berekening situatie 2 jongvee

Situatie jongvee	Aantal stuks jongvee / jaar	Methaanproductie / dier / totaal (kg) (zie Figuur 2)	Methaanproductie totaal (kg)
Huidige	21	87,99	1.847,79
Gewenste	16	87,99	1.407,84
Vershil	-5	0	439.96

In deze situatie zal het casusbedrijf met minder koeien dezelfde hoeveelheid melk gaan leveren. Dit doordat de koeien door de levensduur verlenging mogelijk meer kilogrammen melk geven op jaarbasis. In de huidige situatie (3,58 jaar in productie) heeft een koe 101,4% van de maximale rollend jaargemiddelde productie bereikt. Als koeien 5 jaar in productie zijn bereikt een koe 106,7% van de maximale productie (*Valacon, 2023*).

$9500 \text{ kg melk} / 101,4 * 106,7 = 9.997 \text{ kg melk}$ is de nieuwe productie. Dat is een verhoging van $(9500 - 9.997) 497 \text{ kg melk per koe / jaar}$. Bij een gewenste jaarleverantie van 1.358.500 kg melk betekent dit dat er $(143 * 497 / 9.997) 7$ koeien minder nodig zijn om de jaarleverantie op peil te houden.

Figuur 6 Berekening situatie 2 melkkoeien

Situatie melkproductie	Aantal melkkoeien	Methaanproductie / dier / totaal (kg) (zie Figuur 3)	Methaanproductie totaal (kg)
Huidige	143	133	19.019
Gewenste	136	138	18.768
Verschil	-7	5	251

Als deze situatie wordt doorgevoerd op het casusbedrijf, dan zou dit betekenen dat er $(439,96+251)$ (zie Figuur 5 en 6) 690,96 kilogram methaan minder geproduceerd zal worden. Dit is bij een levering van 1.358.500 kilogram melk op jaarbasis een vermindering van 0,51 gram methaan per kilogram melk.

Berekening 3:

Figuur 7 Berekening situatie 3 jongvee

Situatie jongvee	Aantal stuks jongvee / jaar	Methaanproductie / dier / totaal (kg) (zie Figuur 2)	Methaanproductie totaal (kg)
Huidige	21	87,99	1.847,79
Gewenste	16	87,99	1.407,84
Verschil	-5	0	439.96

Het casusbedrijf zal in deze situatie 5 stuks jongvee van 0 – 1 jaar 5 stuks jongvee van 1-2 jaar minder hebben. Jongvee van 0-1 jaar produceert 9,6 kilogram fosfaat per jaar en jongvee van 1-2 jaar 21,9 kilogram fosfaat (*RVO tabel 4, 2021*).

Fosfaat waarvan koeien gemolken kunnen worden:

$5 * 9,6 \text{ kg fosfaat} = 48 \text{ kg fosfaat}$

$5 * 21,9 \text{ kg fosfaat} = 109,5 \text{ kg fosfaat}$

Totaal: 157,5 kg fosfaat

Fosfaat excretie / koe bij productie 9500 kg melk = 44,9 kg (*RVO tabel 6, 2019*).

Aantal koeien dat extra gehouden kan worden:

$157,5 / 44,9 = 3,51$ koeien dus afgerond 3 koeien.

Figuur 8 Berekening situatie 3 melkvee

Situatie melkkoeien	Aantal stuks melkkoeien	Methaanproductie / dier / totaal (kg) (zie Figuur 3)	Methaanproductie totaal (kg)
Huidige	143	133	19.019
Gewenste	146	133	19.418
Vershil	+3	0	-399

Als deze situatie wordt doorgevoerd op het bedrijf zal dit betekenen dat er $(439,96 - 399)$ (zie Figuur 7 en 8) 40,96 kilogram methaan minder wordt geproduceerd op het bedrijf. Dit is bij een levering van $(1.358.500 + 3 * 9500)$ 1.387.000 kilogram melk op jaarbasis een vermindering 0,03 gram methaan / kilogram melk.

Bijlage 3

Berekening koolstofdioxide (CO₂):

Huidige situatie (zie Figuur 1):

Het casusbedrijf heeft momenteel 143 melkkoeien die een gemiddelde leeftijd hebben van 5,58 jaar. Dit betekent dat de melkkoeien gemiddeld 3,58 jaar in productie zijn bij een gemiddelde afkalfleeftijd van 2 jaar. Totaal heeft het bedrijf jaarlijks 20 stuks jongvee voor vervanging nodig. Rekening gehouden met onverwachte uitval bij het jongvee is dit 21 stuks per jaar. De melkproductie ligt op 9.500 kilogram / koe / jaar. Op jaarbasis levert het bedrijf 1.358.500 kilogram melk aan de fabriek.

Gewenste situatie (zie Figuur 1):

De gewenste situatie is dat op het casusbedrijf de 143 melkkoeien een gemiddelde leeftijd van 5 productieve jaren behalen. Dit is inclusief de opfok 7 jaar bij een gemiddelde afkalfleeftijd van 2 jaar. Totaal heeft het bedrijf in dit geval jaarlijks 15 stuks jongvee nodig voor vervanging. Rekening gehouden met onverwachte uitval bij het jongvee is dat 16 stuks per jaar. De melkproductie zal stijgen doordat een melkkoe gemiddeld in de 5^e lactatie de maximale melkproductie behaalt.

Figuur 1 Gegevens casusbedrijf

	Gemiddelde leeftijd van mk in stal 5,58 jaar	Gemiddelde leeftijd van mk in stal 7,00 jaar
Aantal melkkoeien	143	Afhankelijk reken situatie
Aantal stuks jongvee vervanging / jaar	20 (dus 21 stuks in opfok i.v.m. onverwacht uitval)	15 (dus 16 stuks in opfok i.v.m. onverwacht uitval)
Totaal jongvee vervanging	42	32
Melkproductie MPR / koe	9.500	Afhankelijk rekensituatie
Melk afgeleverd fabriek	1.358.500	Afhankelijk rekensituatie

Er zijn een aantal mogelijkheden wat verschillende consequenties heeft op gebied van de CO₂ productie:

1. Minder jongvee voor vervanging
Indien de levensduur stijgt zal een bedrijf minder jongvee nodig zijn voor de vervanging. Dit zal effect hebben op de CO₂ productie.
2. Minder jongvee voor vervanging én minder melkkoeien met een gemiddeld hogere productie.
Doordat de levensduur toeneemt zal de melkproductie per koe stijgen. Gemiddeld wordt in de 5^e lactatie de hoogste productie bereikt. Het is dan dus mogelijk om met minder melkkoeien en minder jongvee dezelfde hoeveelheid melk te blijven leveren.
3. Minder jongvee voor vervanging én het maximaal aantal koeien binnen de fosfaatruimte met een gelijkblijvende productie.
Melkveebedrijven in Nederland hebben te maken met het fosfaatrechten stelsel. Ook jongvee telt mee in het fosfaatrechten stelsel. Als een bedrijf minder jongvee aanhoudt, zal het meer koeien mogen houden.

Berekening 1:

Figuur 2 Berekening situatie 1 jongvee

Situatie	Aantal stuks jongvee / jaar	Gram CO2 per kg FCPM (Mollenhorst & de Haan, 2021)	Totaal grammen CO2 per kg FCPM
Huidige	21	18	378
Gewenste	16	18	288
Vershil	-5	0	90

De consequentie van situatie 1 is dat de CO2 productie per kilogram melk met 90 gram (zie Figuur 2) daalt bij de verlenging van de levensduur naar vijf productieve jaren. Dit door het aanhouden van minder jongvee voor vervanging.

Berekening 2:

Figuur 3 Berekening situatie 1 jongvee

Situatie	Aantal stuks jongvee / jaar	Gram CO2 per kg FCPM (Mollenhorst & de Haan, 2021)	Totaal grammen CO2 per kg FCPM
Huidige	21	18	378
Gewenste	16	18	288
Vershil	-5	0	90

In deze situatie zal het casusbedrijf met minder koeien dezelfde hoeveelheid melk gaan leveren. Dit doordat de koeien door de levensduur verlenging mogelijk meer kilogrammen melk produceren op jaarbasis. In de huidige situatie (3,58 jaar in productie) heeft een koe 101,4% van de maximale rollend jaargemiddelde productie bereikt. Als koeien 5 jaar in productie zijn bereikt een koe 106,7% van de maximale productie (Valacon, 2023).

$9500 \text{ kg melk} / 101,4 \cdot 106,7 = 9.997 \text{ kg melk}$ is de nieuwe productie. Dat is een verhoging van $(9500 - 9.997) 497 \text{ kg melk per koe / jaar}$. Door de hogere productie en de gewenste zelfde hoeveelheid levering van melk zal het aantal koeien dalen. De hoeveelheid CO2 per kg FCPM als gevolg van de hoger productie neemt af met $(0,479 \cdot 74) 37 \text{ gram}$ (Mollenhorst & de Haan, 2021).

Als deze situatie wordt doorgevoerd dan neemt de hoeveelheid CO2 af met $(90+37) 127 \text{ gram per kg FCPM}$ doordat er minder jongvee wordt aangehouden en de hogere melkproductie als het gevolg van het bereiken van de 5 productieve lactaties. De totale CO2 productie van het casus bedrijf zal dus gaan dalen.

Berekening 3:

Figuur 4 Berekening situatie 1 jongvee

Situatie	Aantal stuks jongvee / jaar	Gram CO2 per kg FCPM (Mollenhorst & de Haan, 2021)	Totaal grammen CO2 per kg FCPM
Huidige	21	18	378
Gewenste	16	18	288
Verschil	-5	0	90

In deze situatie zal het bedrijf met minder jongvee en een gelijkblijvende productie de vrijgekomen fosfaatruimte opvullen met melkkoeien. De hoeveelheid CO2 per kg FCPM zal met 90 gram dalen als gevolg van minder jongvee (zie Figuur 4).