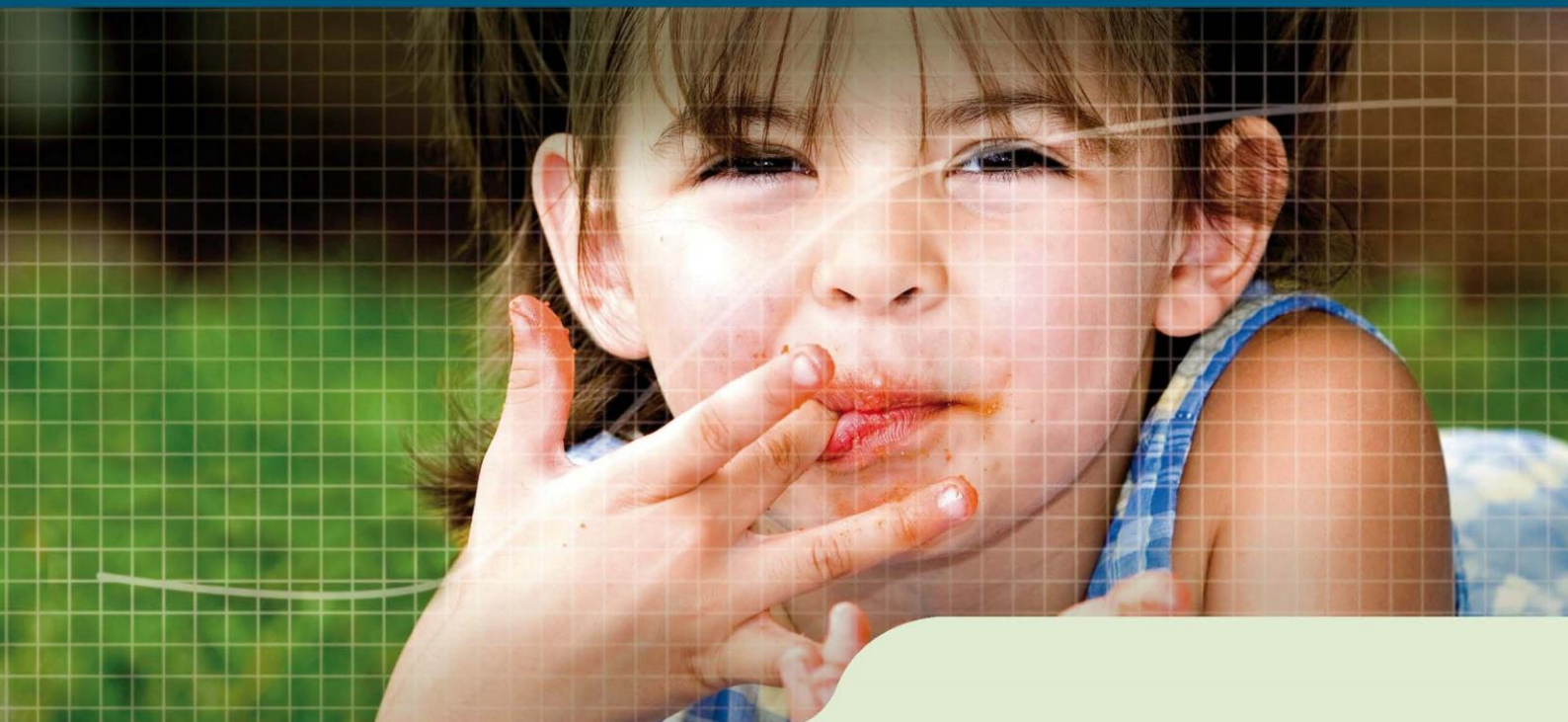


Wageningen UR Livestock Research

Partner in livestock innovations



Rapport 666

Verschillen tussen bedrijven in levensduur van melkkoeien

Juni 2013



LIVESTOCK RESEARCH
WAGENINGEN UR

Dit onderzoek is uitgevoerd in het kader van het PPS-project Routekaart Levensduur waarvoor Stichting Duurzame Zuivelketen opdrachtgever was. Het project werd gefinancierd door het Productschap Zuivel en door het Ministerie van Economische Zaken binnen het programma Verduurzaming Veehouderijketen BO-12.02-010-005.06



Ministerie van Economische Zaken



Colofon

Uitgever

Wageningen UR Livestock Research
Postbus 65, 8200 AB Lelystad
Telefoon 0320 - 238238
Fax 0320 - 238050
E-mail info.livestockresearch@wur.nl
Internet <http://www.livestockresearch.wur.nl>

Redactie

Communication Services

Copyright

© Wageningen UR Livestock Research, onderdeel van Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek, 2013

Overname van de inhoud is toegestaan, mits met duidelijke bronvermelding.

Aansprakelijkheid

Wageningen UR Livestock Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Wageningen UR Livestock Research en Central Veterinary Institute, beiden onderdeel van Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek vormen samen met het Departement Dierwetenschappen van Wageningen University de Animal Sciences Group van Wageningen UR (University & Research centre).

Losse nummers zijn te verkrijgen via de website.



De certificering volgens ISO 9001 door DNV onderstreept ons kwaliteitsniveau. Op al onze onderzoeksopdrachten zijn de Algemene Voorwaarden van de Animal Sciences Group van toepassing. Deze zijn gedeponneerd bij de Arrondissementsrechtbank Zwolle.

Abstract

In this research project differences between Dutch dairy farms with high and low cow longevity were investigated.

Keywords

Dairy farms, longevity

Referaat

ISSN 1570 - 8616

Auteurs

Marike Boer
Jelle Zijlstra

Titel

Verschillen tussen bedrijven in levensduur van melkkoeien

Rapport 666

Samenvatting

Binnen dit onderzoek zijn verschillen onderzocht tussen melkveebedrijven met een hoge en een lage levensduur van melkkoeien.

Trefwoorden

Melkveebedrijven, levensduur



LIVESTOCK RESEARCH
WAGENINGEN UR

Rapport 666

Verschillen tussen bedrijven in levensduur van melkkoeien

Differences between dairy farms in longevity of dairy cows

Marika Boer
Jelle Zijlstra

Juni 2013

Voorwoord

Voor u ligt het rapport van een analyse die als doel had om de verschillen te achterhalen tussen melkveebedrijven met een hoge en een lage levensduur van de koeien. De conclusies die uit deze analyse naar voren komen, zullen worden gebruikt voor het opstellen van een routekaart voor het verlengen van levensduur binnen het project Duurzame Zuivelketen (DZK).

Aan de totstandkoming van dit rapport is meegewerkt door Mathijs van Pelt van CRV die de dataset heeft samengesteld. De leden van de projectstuurgroep van het project Routekaart Levensduur (project binnen Duurzame Zuivelketen) heeft het concept-rapport van commentaar voorzien. De leden van deze projectgroep waren te tijde van de oplevering van het rapport: Marjolein de Kreij (ZLTO en Stichting Duurzame Zuivelketen), Hanneke van Wichen (Friesland Campina), Henry Voogd (Particogroep) en Willem Koops (PZ). Al deze betrokkenen danken we voor hun bijdragen aan dit rapport.

De auteurs,

Marike Boer
Jelle Zijlstra

Samenvatting

Het doel van dit onderzoek was om inzicht te krijgen in verschillen tussen Nederlandse melkveebedrijven in levensduur van koeien. Die verschillen kunnen aangeven wat koploper-bedrijven op het gebied van levensduur realiseren. Daarnaast is ook gezocht naar oorzaken van deze verschillen. Al deze resultaten kunnen behulpzaam zijn bij het opstellen van een sectorplan om te komen tot een langere levensduur van melkvee.

De gemiddelde leeftijd bij afvoer van Nederlandse melkkoeien is 5,9 jaar. Tussen bedrijven zijn er vrij grote verschillen. Op de 25% bedrijven met de laagste levensduur is dit getal 4,9, terwijl het op de 25% met de hoogste levensduur 7,1 jaar is.

Het zoeken naar oorzaken voor de verschillen in levensduur en levensproductie gebeurde in dit onderzoek uitsluitend met bedrijfsgemiddelden en niet met kengetallen van individuele koeien. Op grond van de onderzochte bedrijfsgegevens kunnen we de volgende conclusies trekken over verbanden tussen bedrijfsgemiddelden voor levensduur en levensproductie aan de ene kant en bedrijfsgemiddelden voor melkproductie per koe, celgetal, vruchtbaarheid en exterieur aan de andere kant:

1. Bedrijven met een hogere levensproductie realiseren gemiddeld genomen ook een hogere melkproductie per koe per jaar. Daarentegen hebben bedrijven met een hogere levensduur gemiddeld genomen een iets lagere gemiddelde melkproductie per koe per jaar.
2. Bedrijven met een hogere levensduur hebben gemiddeld genomen een langere tussenkalftijd. Dit lijkt vooral veroorzaakt te worden doordat de veehouders op bedrijven met een hogere levensduur pas op een later moment binnen de lactatie beginnen met insemineren.
3. Bedrijven met een hogere levensduur hebben gemiddeld genomen ook een hogere afkalfleeftijd van de vaarzen. Daarentegen hebben bedrijven met een hogere levensproductie gemiddeld genomen juist een lagere afkalfleeftijd van vaarzen.
4. Bedrijven met een hogere levensproductie hebben gemiddeld genomen lagere non-returnpercentages.
5. De verbanden tussen bedrijfsgemiddelden voor exterieurkenmerken en levensduur en levensproductie zijn zeer zwak.

Uit het statistisch onderzoek naar de oorzaken van de verschillen in levensduur tussen bedrijven komt naar voren dat de verschillen slechts voor een klein deel zijn te verklaren. Om beter inzicht in de oorzaken van die verschillen te krijgen wordt aanbevolen om aanvullend onderzoek te doen naar verschillen tussen koeien. Daaruit zouden andere inzichten naar voren kunnen komen over verbanden tussen kenmerken dan de hier vermelde resultaten die betrekking hebben op bedrijfsgemiddelden.

Summary

The aim of this study was to get a better insight into the differences between dairy farms for the trait longevity. These differences will show what top dairy farms for longevity realize. In addition this research was aiming at investigating reasons of these differences. The results should be helpful in preparing a dairy sector plan to achieve a longer life of dairy cattle in the Netherlands.

The average age at replacement of Dutch dairy cows is 5.9 years. Between farms, there are fairly large differences. In the 25% of farms with the lowest longevity, this figure is 4.9 years, while it is 7.1 years for the 25% farms with the highest longevity.

The search for reasons for the differences in longevity and lifetime production in this study was based average herd data and not on data of individual cows. Based on these data, we can draw the following conclusions about relationships between herd averages for longevity and lifetime production on the one hand and herd for milk production per cow, somatic cell count, fertility and conformation on the other hand:

1. Herds with higher lifetime production achieve also a higher average milk production per cow per year. However, herds with higher longevity show a slightly lower average milk production per cow per year.
2. Herds with higher longevity combine this with an average longer calving interval. This seems to be because farms with a higher longevity tend to start later within the lactation with inseminating.
3. Herds with higher longevity have a higher average age of first calving of heifers. However, herds with higher average lifetime production, have a lower age of first calving.
4. Herds with higher lifetime production have on average lower non-return rates.
5. The links between herd averages for conformation traits and longevity and lifetime production are very weak.

From this statistical research work it can be concluded that only a small part of the differences in longevity and life time production between herds can be explained by the characteristics analyzed. To better understand the reasons for these differences it is recommended to continue research on the investigation of differences between individual cows. This might add valuable information about the characteristics that can explain longevity and life time production.

Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary

1	Inleiding	1
1.1	Waarom dit onderzoek?	1
1.2	Doelstelling van dit project	1
2	Materiaal en methode	2
2.1	Definities van kenmerken rond levensduur	2
2.2	Data... ..	2
2.3	Analyse.....	3
3	Resultaten en discussie	4
3.1	Correlaties	4
3.2	Ontwikkeling bedrijfsgrootte	4
3.3	Ontwikkeling levensduur en levensproductie	5
3.4	Verschillen tussen bedrijven met hoge en lage levensduur.....	6
3.5	Effecten op levensduur	10
3.6	Strategieën en tactieken gericht op verlenging levensduur	12
3.7	Suggesties voor vervolgonderzoek.....	12
4	Conclusies en aanbevelingen	13
	Literatuur	14
	Bijlagen	15
Bijlage 1	Lijst van de variabelen in de dataset	15
Bijlage 2	Spreiding voor melkproductie, celgetal en tussenkalftijd binnen de klassen melkveebedrijven met hoogste en laagste levensduur en levensproductie	17
Bijlage 3	18

1 Inleiding

1.1 Waarom dit onderzoek?

Voor de Nederlandse melkveehouderij is economisch en efficiënt produceren belangrijk. Een lange levensduur van melkkoeien draagt daaraan bij. Het streven naar oudere koeien staat gelijk aan het streven naar probleemloze koeien. In dit onderzoek is een analyse van levensduur op bedrijfsniveau uitgevoerd. Deze analyse is vooral een verkennende analyse, waarbij het er om gaat om inzicht te krijgen in verschillen tussen bedrijven als indicator voor het perspectief van verlenging van de levensduur van Nederlands melkvee.

1.2 Doelstelling van dit project

Doel van deze studie was het vergelijken van bedrijven met hoge vs. lage levensduur, om te onderzoeken welke factoren het verschil in levensduur verklaren.

2 Materiaal en methode

2.1 Definities van kenmerken rond levensduur

Levensduur is bestudeerd aan de hand van vier kenmerken:

1. levensduur: leeftijd in dagen bij afvoer
2. levensproductie: totale productie in kilogram melk bij afvoer
3. productiedagen: totaal aantal dagen in lactatie bij afvoer
4. afkalvingen: aantal afkalvingen bij afvoer

De dataset bevat de gemiddeldes van deze kenmerken per bedrijf per jaar. In paragraaf 3.1 wordt nader ingegaan op de correlaties tussen deze vier kenmerken. De nadruk in dit rapport ligt vooral op het analyseren van de kenmerken levensduur en levensproductie. Het kenmerk levensduur wordt daarbij gezien als de beste maatstaf voor levensduur en het kenmerk levensproductie als het kenmerk dat voor melkveehouders zeer relevant wordt gevonden als maatstaf voor de economische prestatie van een melkkoe.

2.2 Data

CRV heeft data verstrekt met bedrijfsgemiddelden per jaar voor melkproductieregistratie, vruchtbaarheidsgegevens, celgetal en gemiddelde scores voor exterieurkenmerken over de periode 2006-2011. Een overzicht van alle beschikbare variabelen in de verstrekte database, inclusief gemiddelde en spreiding, is gegeven in Tabel A in bijlage 1. Voor ieder bedrijf dat in de database is opgenomen komen jaargemiddelden (jaarrecords) voor van de kenmerken in Tabel A. Daarbij uitgezonderd de kenmerken die in een bepaald jaar niet beschikbaar zijn omdat het bedrijf niet meedeelde aan de registratie van sommige kenmerken. Zo is het aantal bedrijven met gemiddelde waarden voor exterieurkenmerken bijvoorbeeld veel kleiner dan voor melkproductiekenmerken omdat maar een deel van de bedrijven deelneemt aan bedrijfsinspectie .

Voor het onderzoek zijn bedrijven geselecteerd die voldeden aan de volgende criteria:

1. Minimaal 30 melkkoeien
Deze eis is gesteld om kleine bedrijven (hobbyboeren) uit te sluiten. De resultaten van kleine bedrijven kunnen relatief sterk fluctueren en vandaar dat deze groep buiten het onderzoek gehouden is.
2. Weinig fluctuatie in levensduur over de jaren
Bedrijven waar de verschillen in levensproductie van de afgevoerde dieren tussen de jaren groter waren dan één standaardafwijking zijn niet meegenomen in de analyse. Dit criterium zorgt ervoor dat bedrijven die in de categorieën hoog en laag voor levensduur vallen, ook consequent een hoge of lage levensduur hebben.
3. Foutieve gemiddelde waarden voor afzonderlijke kenmerken zijn uit het bestand verwijderd
Dit betreft waarden die binnen het bestand door dataleverancier CRV waren gemarkeerd als foutief of missend.

Exterieurscores zijn slechts voor een beperkt aantal bedrijven bekend (Tabel 1). Er is daarom voor gekozen om de analyses uit te voeren op een dataset inclusief en een dataset exclusief exterieurgegevens. Bij het beoordelen van aantallen is het relevant te weten dat van ieder bedrijf dat in de database voorkomt maximaal 6 jaargemiddelden kunnen zijn opgenomen.

Tabel 1 Aantal observaties na elke stap in data editing

Dataset	Aantal observaties
Alle data	123239
Bedrijven van 30 koeien en groter	109707
Na data editing (bedrijven met veel fluctuatie en biologisch niet mogelijke gegevens verwijderd)	70826
Bedrijven met exterieurdata	4813

2.3 Analyse

Allereerst zijn de beschikbare jaargemiddelden ingedeeld in vier kwartielen voor zowel levensduur als levensproductie. Hierdoor krijgen we inzicht in de verschillen tussen bedrijven met hoge, gemiddelde en lage waarden voor levensduur en levensproductie. Per kwartiel worden de gemiddelde waarden berekend voor een groot deel van de beschikbare kenmerken. Op deze manier krijgen we inzicht in melkproductie, vruchtbaarheid, celgetal en exterieur van de bedrijven binnen de gevormde kwartielen.

Vervolgens zijn de volgende statistische analyses uitgevoerd met behulp van SAS om na te gaan welke kenmerken de verschillen in levensduur tussen bedrijven zouden kunnen verklaren:

1. Correlaties tussen de vier verschillende kenmerken rond levensduur die in 2.1 zijn genoemd. Hierdoor wordt zichtbaar in hoeverre de kenmerken van elkaar verschillen.
2. Correlaties tussen alle kenmerken waarvoor gegevens in de database aanwezig waren. Hierdoor krijgen we een eerste indruk van de verbanden tussen alle kenmerken in de database, en daarmee uiteraard ook tussen alle opgenomen kenmerken en de levensduurkenmerken.
3. Er is een lineaire regressieanalyse uitgevoerd om te onderzoeken welke variabelen invloed hebben op levensduur. Er is een afweging gemaakt welke variabelen meegenomen moesten worden in het model. Sommige verklarende variabelen zijn sterk met elkaar gecorreleerd waardoor in de statistische analyse één van de twee wellicht weggelaten wordt. Andere variabelen zijn sterk gecorreleerd met levensduur omdat ze er nagenoeg een synoniem van zijn. Een voorbeeld hiervan is de sterke correlatie tussen het levensproductie voor kg eiwit en levensproductie in kg melk. Dergelijke min of meer synonieme kenmerken zijn daarom niet meegenomen in het model. Uiteindelijk is besloten om kenmerken die een relatief hoge correlatie hebben met levensduur dan wel levensproductie, maar niet verwant zijn aan leeftijd of productie, op te nemen in het model.
4. Er is een tweede regressieanalyse uitgevoerd waarbij ook kwadratische effecten werden meegenomen. De kwadratische effecten zijn relevant om te toetsen of er kenmerken zijn waarvoor geldt dat er één of twee optimale waarden zijn met het oog op een hoge levensduur. De resultaten van deze analyse worden hier niet gepresenteerd omdat ze geen toegevoegde waarde hadden voor de hoeveelheid variatie in levensduur of levensproductie die werd verklaard door het model.
5. De procedure 'glmselect' in SAS is gebruikt om vervolgens stapsgewijs de niet-significante ($p > 0.05$) effecten uit het model te verwijderen (backward selection). Bij de tweede procedure die is gebruikt voor het opstellen van het model werden stapsgewijs de meest significante effecten aan het model toegevoegd (forward selection). Deze beide procedures zijn twee verschillende technieken om te achterhalen welke kenmerken verschillen tussen bedrijven in levensduur of levensproductie veroorzaken.

Voor zowel levensduur als voor levensproductie zijn vier modellen gesimuleerd:

1. Backward selectie op de dataset exclusief exterieurdata
2. Forward selectie op de dataset exclusief exterieurdata
3. Backward selectie op de dataset inclusief exterieurdata (Alleen binnen deze (kleinere, zie tabel 1 voor aantal bedrijven) database kon de invloed van exterieurkenmerken op levensduur worden vastgesteld)
4. Forward selectie op de dataset inclusief exterieurdata

Voor het voorspellen van zowel levensduur als levensproductie is uiteindelijk een model inclusief en een model exclusief exterieurkenmerken gedefinieerd. Het criterium om variabelen in dit model op te nemen was dat ze zowel bij forward als bij backward selectie een significant effect op levensduur dan wel levensproductie moesten hebben.

3 Resultaten en discussie

3.1 Correlaties

De correlaties tussen de vier levensduurkenmerken levensproductie, levensduur, aantal productiedagen en aantal afkalvingen zijn weergegeven in Tabel 2. Deze tabel laat zien dat de correlaties tussen de vier kenmerken hoog zijn. Dit betekent dat de kenmerken sterk met elkaar samenhangen. Uit de correlaties blijkt bijv. dat de kenmerken productiedagen en aantal afkalvingen zeer veel overeenkomst (correlatie van 0,92) vertonen met het kenmerk levensduur. De laagste correlaties (0,78) worden gevonden tussen levensproductie enerzijds en levensduur en aantal afkalvingen anderzijds. De lagere correlatie tussen levensduur en levensproductie wordt waarschijnlijk veroorzaakt doordat een hoge levensproductie op twee manieren tot stand kan komen: door hoge lactatieproducties en een beperkt aantal lactaties/productiedagen en door een (iets) lagere lactatieproductie in combinatie met een hoog aantal lactaties/productiedagen.

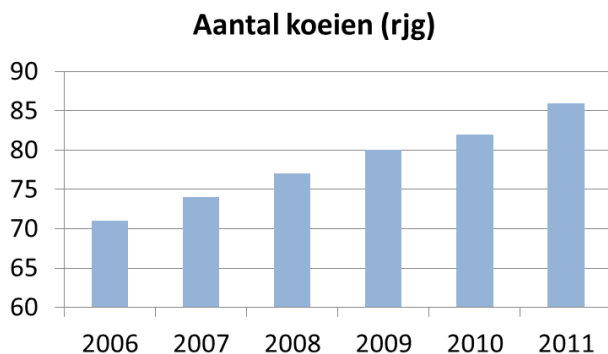
Tabel 2 Correlatie tussen levensproductie, levensduur, aantal productiedagen en aantal afkalvingen

	Levensduur	Levensproductie	Productiedagen	Afkalvingen
Levensduur	1	0,78	0,92	0,92
Levensproductie	0,78	1	0,89	0,78
Productiedagen	0,92	0,89	1	0,87
Afkalvingen	0,92	0,78	0,87	1

Bijlage 1 geeft de beschikbare variabelen in de dataset weer met daarbij de gemiddelde waarde en de standaardafwijking. In bijlage 2 is een matrix opgenomen met de correlaties tussen deze variabelen. Dit geeft een eerste indruk van de onderlinge verbanden. Voor een aantal variabelen is het voordehand liggend dat ze een hoge correlatie met levensduur hebben. Deze variabelen, bijvoorbeeld het percentage vaarzen en leeftijd gerelateerde kenmerken, zijn daarom buiten het model gelaten zoals dat is beschreven in paragraaf 3.5. Voor de overige kenmerken is gekeken welke een relatief hoge correlatie met levensduur hadden en deze zijn opgenomen in het regressiemodel omdat het aannemelijk is dat ze een significant effect hebben. In de matrix is ook terug te vinden welke variabelen onderling een hoge correlatie hebben met als gevolg dat één van de twee is weggelaten in het model.

3.2 Ontwikkeling bedrijfsgrootte

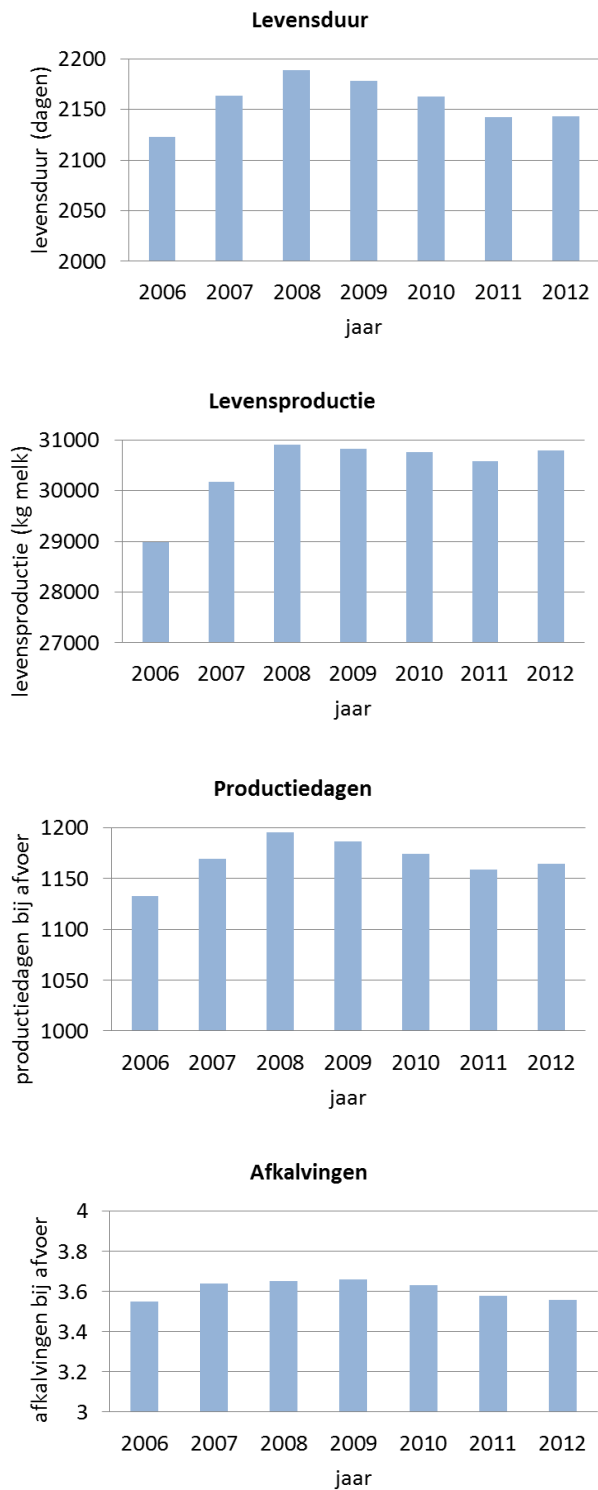
De gemiddelde bedrijfsgrootte is elk jaar toegenomen (Figuur 1). De bedrijfsgrootte is wat hoger dan het landelijk gemiddelde (CRV, 2012) omdat bedrijven met minder dan 30 koeien buiten de dataset zijn gehouden. De groei in bedrijfsgrootte komt wel overeen met de ontwikkeling van het landelijk gemiddelde.



Figuur 1 Bedrijfsgrootte (rollend jaargemiddelde van aantal melkkoeien) per jaar

3.3 Ontwikkeling levensduur en levensproductie

De trend in de ontwikkeling van de vier levensduurkenmerken in figuur 2 is voor alle vier de kenmerken vrijwel gelijk. Dit ligt ook wel voor de hand, gezien de eerder gevonden hoge correlaties tussen de kenmerken.



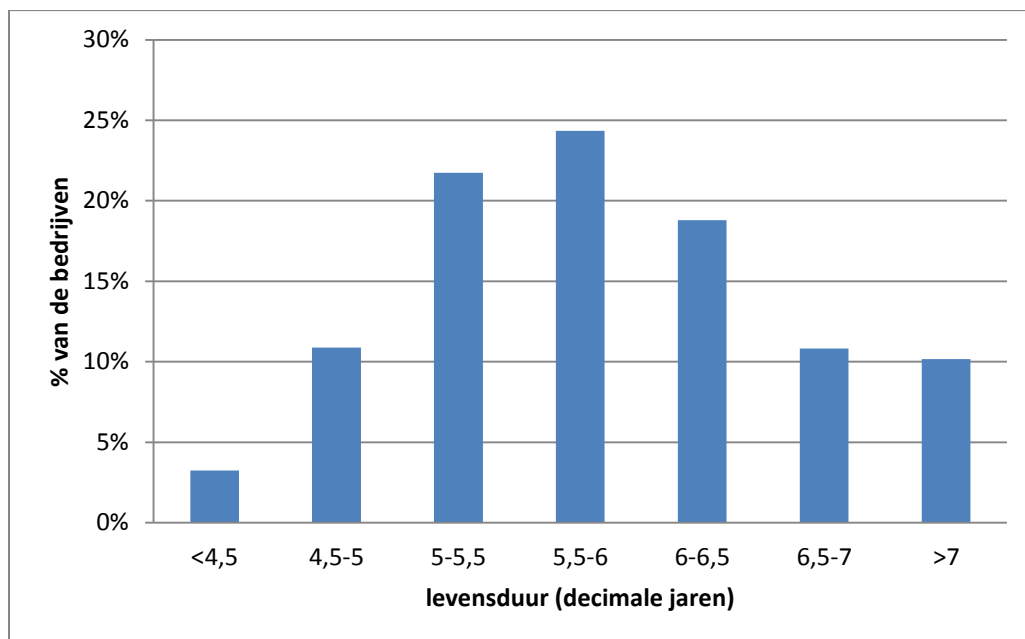
Figuur 2 Gemiddeldes van levensduur, levensproductie, productiedagen en aantal afkalvingen van de afgevoerde dieren per jaar

Tijdens de onderzochte periode van 2006 tot en met 2012 stegen alle vier kenmerken van 2006 tot en met 2008, om vervolgens licht te dalen tot en met 2011. In 2012 is het niveau van drie van de vier kenmerken weer iets hoger dan in 2011. Uit de regressieanalyse bleek dat verschillen tussen jaren significant waren. In 3.6 worden deze verschillen tussen jaren nader toegelicht aan de hand van de uitkomsten van het model waarmee is vastgesteld wat de oorzaken waren van de verschillen tussen bedrijven.

3.4 Verschillen tussen bedrijven met hoge en lage levensduur

In tabel 3 zijn allereerst de gemiddelde resultaten vermeld van een selecte groep kenmerken uit de categorieën melkproductie, celgetal, vruchtbaarheid en exterieur. Vervolgens staan in deze tabel ook de resultaten voor vier groepen bedrijven die zijn ingedeeld op basis van hun levensduur (kwartielen). In de derde kolom staan de resultaten voor de 25%-groep van bedrijven met de laagste levensduur, vervolgens die van twee middengroepen en helemaal rechts in de tabel staan de resultaten van de 25%-groep met de hoogste levensduur. In tabel 4 zijn soortgelijke resultaten vermeld, maar dan is de indeling van kwartielen gebeurd op basis van levensproductie.

Uit tabel 3 blijkt dat het verschil in levensduur van het gemiddelde van de 25%-laagste en het gemiddelde van de 25% hoogste bedrijven 2,2 jaar (uitgedrukt in decimale jaren) bedraagt. In figuur 3 is de levensduur ingedeeld in zeven klassen en is te zien dat dit kenmerk redelijk normaal is verdeeld. De bedrijven met de 25%-hoogste levensduur blijken een gemiddelde levensproductie bij afvoer te hebben die ca. 16.000 kg melk hoger is dan het gemiddelde van de bedrijven met de 25%-laagste levensduur.



Figuur 3 Verdeling van melkveebedrijven over levensduurklassen op basis van bedrijfsjaargemiddelden over de jaren 2006 tot en met 2012

Uit het weergegeven aantal melkkoeien in tabel 3 is af te leiden dat de bedrijven met de hoogste levensduur de kleinste veestapel hebben. Het verschil met het aantal koeien in de overige drie klassen is vrij groot. Verder blijkt de groep met de hoogste levensduur ook in melkproductie vrij sterk af te wijken van de andere drie groepen: de gemiddelde melkproductie is er 200 à 400 kg melk per koe lager, in combinatie met een iets langere tussenkalftijd op de hoge-levensduur-bedrijven. De resultaten voor de vruchtbaarheidskenmerken NR 56-dagen en inseminaties per dracht op de bedrijven met een hoge levensduur zijn iets gunstiger dan in de andere drie groepen. Uit het grotere interval tussen afkalven en eerste inseminatie op de bedrijven met de hoogste levensduur kan afgeleid worden dat deze bedrijven bewust iets later in de lactatie beginnen met insemineren. En vervolgens is deze bewuste keus ook automatisch de oorzaak van de iets langere tussenkalftijd.

Tabel 3 Gemiddelden voor levensduur ingedeeld op basis van kwartielen. Verschil in superscript geeft een significant verschil tussen kwartielen aan.

Levensduur	Gemiddelde	0-25%	25-50%	50-75%	75-100%
Aantal	70826	17.748	17.679	17.731	17.668
Levensduur (jaren)	5,9	4,9 ^a	5,5 ^b	6,1 ^c	7,1 ^d
Levensproductie (kg melk)	30.299	22.740 ^a	27.970 ^b	31.948 ^c	38.569 ^d
Lactatiedagen	1156	861 ^a	1058 ^b	1212 ^c	1496 ^d
Afkalvingen	3,6	2,8 ^a	3,3 ^b	3,7 ^c	4,5 ^d
Aantal koeien (rjg)	79	79 ^a	84 ^b	80 ^a	71 ^c
Kg melk (rjg)	8.311	8.453 ^a	8.392 ^b	8.308 ^c	8.090 ^d
% vet (rjg)	4,40	4,39 ^a	4,40 ^b	4,40 ^{bc}	4,40 ^c
% eiwit (rjg)	3,53	3,52 ^a	3,53 ^b	3,53 ^b	3,53 ^b
Kg vet (rjg)	365	371 ^a	368 ^b	365 ^c	355 ^d
Kg eiwit (rjg)	293	298 ^a	296 ^b	293 ^c	285 ^d
Aantal vaarzen	18,0	20,1 ^a	19,8 ^b	17,7 ^c	14,5 ^d
% vaarzen	32,9	36,6 ^a	33,9 ^b	31,9 ^c	29,0 ^d
Leeftijd (jaren, l)	4,8	4,5 ^a	4,6 ^b	4,8 ^c	5,1 ^d
Levensproductie kg melk (l)	21.852	20.312 ^a	21.314 ^b	22.216 ^c	23.570 ^d
Levensproductie kg vet (l)	953	884 ^a	929 ^b	970 ^c	1030 ^d
Levensproductie kg eiwit (l)	761	708 ^a	743 ^b	774 ^c	821 ^d
Celgetal	216	209 ^a	213 ^b	217 ^c	227 ^d
% verhoogd	21,8	21,3 ^a	21,5 ^b	21,8 ^c	22,8 ^d
ALVA (dagen)	798	789 ^a	795 ^b	799 ^c	808 ^d
NR56 (dagen)	64,0	63,4 ^a	63,7 ^b	64,1 ^c	64,8 ^d
Interval afkalven 1 ^e ins (dagen)	99,9	97,9 ^a	98,8 ^b	100,2 ^c	102,9 ^d
TKT (dagen)	414,0	410,3 ^a	412,5 ^b	414,7 ^c	418,4 ^d
Inseminaties per koe*	2,15	2,16 ^a	2,16 ^a	2,16 ^a	2,14 ^b
Hoogtemaat	44,8	44,7 ^a	44,8 ^a	44,8 ^a	45,0 ^b
Voorhand	4,87	4,92 ^a	4,90 ^{ab}	4,86 ^b	4,79 ^c
Inhoud	5,13	5,11 ^a	5,12 ^a	5,14 ^a	5,15 ^a
Conditie	4,89	4,97 ^a	4,93 ^{ab}	4,89 ^b	4,79 ^c
Beengebruik	4,69	4,62 ^a	4,75 ^b	4,68 ^{abc}	4,70 ^{bc}
Uier	80,6	80,6 ^a	80,6 ^a	80,6 ^a	80,6 ^a
Totaal exterieur	80,4	80,4 ^a	80,4 ^a	80,4 ^a	80,3 ^a

Rjg: rollend jaargemiddelde, l: levende dieren, a: afgevoerde dieren

* Incl. guste koeien

Zowel het celgetal als het percentage koeien met een verhoogd celgetal is op de bedrijven met de hoogste levensduur hoger dan binnen de andere drie groepen. Voor het celgetal geldt dat het tussen de groepen oploopt naarmate de levensduur langer wordt.

Uit de exterieurkenmerken blijkt dat de groep bedrijven met de hoogste levensduur iets hoger scoort in hoogtemaat, beengebruik en totaal exterieur en lager in voorhand en conditiescore. De verschillen tussen kwartielen zijn voor veel van de variabelen in de tabellen 3 en 4 weliswaar significant, maar ook heel klein. Dat de verschillen ondanks de geringe verschillen in score toch significant zijn, wordt mede veroorzaakt door de zeer grote aantallen bedrijven in het onderzoek.

Tabel 4 Gemiddelden voor levensproductie ingedeeld op basis van kwartielen. Verschil in superscript geeft een significant verschil tussen kwartielen aan.

Levensproductie	Gemiddelde	0-25%	25-50%	50-75%	75-100%
Aantal	70.826	17.707	17.706	17.708	17.705
Levensduur (jaren)	5,9	5,0	5,6	6,0	6,8
Levensproductie (kg melk)	30.299	20.805 ^a	27.453 ^b	32.160 ^c	40.780 ^d
Lactatiedagen	1156	869 ^a	1.068 ^b	1.212 ^c	1.475 ^d
Afkalvingen	3,6	2,9 ^a	3,3 ^b	3,7 ^c	4,4 ^d
Aantal koeien (rjg)	79	74 ^a	83 ^b	82 ^b	75 ^c
Kg melk (rjg)	8.311	7.763 ^a	8269 ^b	8478 ^c	8.732 ^d
% vet (rjg)	4,40	4,43 ^a	4,41 ^b	4,39 ^c	4,36 ^d
% eiwit (rjg)	3,53	3,53 ^a	3,53 ^b	3,52 ^c	3,52 ^d
Kg vet (rjg)	365	344 ^a	364 ^b	372 ^c	380 ^d
Kg eiwit (rjg)	293	274 ^a	292 ^b	299 ^c	307 ^d
Aantal vaarzen	18,0	17,7 ^a	19,5 ^b	18,7 ^c	16,2 ^d
% vaarzen	32,9	35,2 ^a	33,7 ^b	32,2 ^c	30,3 ^d
Leeftijd (jaren, l)	4,8	4,6 ^a	4,7 ^b	4,8 ^c	4,9 ^d
Levensproductie kg melk (l)	21.852	18.965 ^a	21.100 ^b	22.541 ^c	24.801 ^d
Levensproductie kg vet (l)	953	833 ^a	923 ^b	982 ^c	1075 ^d
Levensproductie kg eiwit (l)	761	662 ^a	736 ^b	785 ^c	863 ^d
Celgetal	216	229 ^a	216 ^b	213 ^c	208 ^d
% verhoogd	21,8	23,7 ^a	21,9 ^b	21,3 ^c	20,5 ^d
ALVA (dagen)	798	808 ^a	797 ^b	794 ^c	791 ^d
NR56 (dagen)	64,0	66,0 ^a	64,2 ^b	63,3 ^c	62,5 ^d
Interval afkalven 1 ^e ins (dagen)	99,9	101,9 ^a	99,4 ^{bc}	98,9 ^b	99,6 ^c
TKT (dagen)	414,0	415,1 ^a	412,9 ^b	413,3 ^b	414,6 ^a
Inseminaties per koe*	2,15	2,10 ^a	2,15 ^b	2,17 ^c	2,20 ^d
Hoogtemaat	44,8	44,0 ^a	44,6 ^b	45,0 ^c	45,5 ^d
Voorhand	4,87	4,81 ^a	4,87 ^b	4,89 ^b	4,89 ^c
Inhoud	5,13	5,01 ^a	5,08 ^b	5,16 ^c	5,24 ^d
Conditie	4,89	4,83 ^a	4,90 ^{bc}	4,90 ^b	4,94 ^c
Beengebruik	4,69	4,50 ^a	4,62 ^b	4,75 ^c	4,85 ^d
Uier	80,6	80,6 ^a	80,6 ^a	80,6 ^a	80,6 ^a
Totaal exterieur	80,4	80,3 ^a	80,4 ^a	80,4 ^a	80,4 ^a

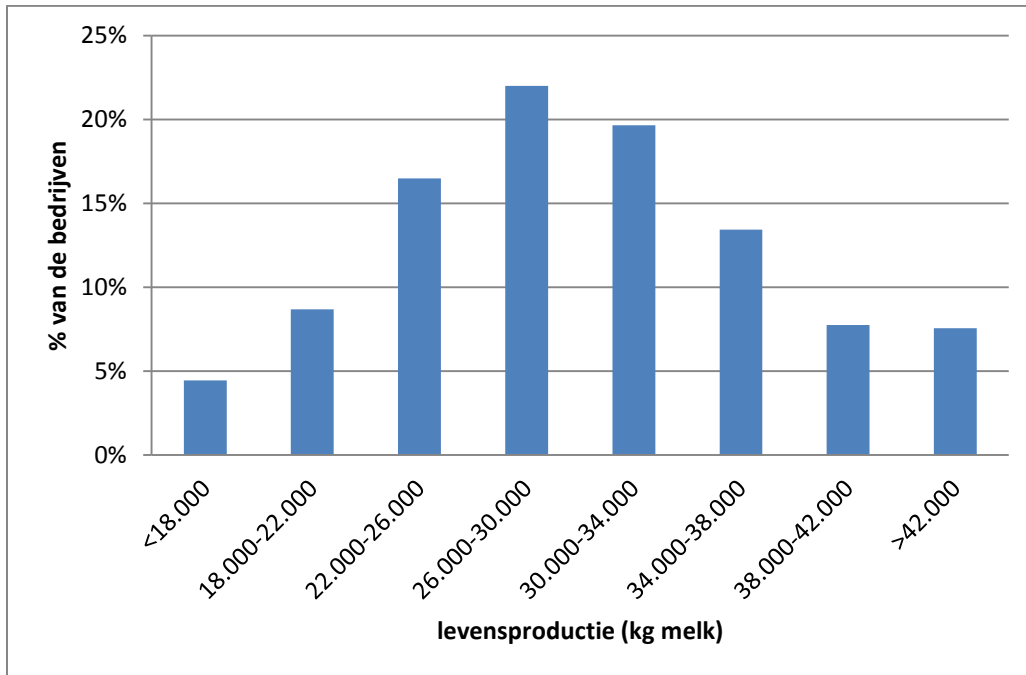
Rjg: rollend jaargemiddelde, l: levende dieren, a: afgevoerde dieren

* Incl. gaste koeien

Tabel 4 en figuur 4 geven inzicht in de spreiding voor levensproductie. In figuur 4 is te zien dat de bedrijven voor dit kenmerk redelijk normaal verdeeld zijn over klassen. Ten opzichte van de hiervoor beschreven resultaten in tabel 3, vallen in tabel 4, waarin de bedrijven zijn ingedeeld in kwartielen op basis van levensproductie, de volgende kenmerken op:

- De verschillen in levensduur tussen de uiterste kwartielen zijn hier kleiner dan bij de indeling in kwartielen op basis van levensduur
- De melkproductie per lactatie is duidelijk het hoogst binnen de groep met de hoogste levensproductie. Dat is een tegengesteld beeld dan bij indeling op levensduur. Hier zien we dat de groep met de hoogste levensproductie ook de hoogste lactatieproductie heeft.
- De groep met de hoogste levensproductie heeft in tabel 4 de ongunstigste vruchtbaarheidsresultaten (laagste NR% 56 dagen en hoogste aantal inseminaties per dracht). Het hogere aantal inseminaties per dracht op de bedrijven met de hoogste levensproductie duidt er op dat deze bedrijven bewust iets langer doorgaan met insemineren. Dit is een aanwijzing dat meer geduld van de veehouder bij het drachtig krijgen van zijn vee ook een rol speelt bij het realiseren van een hogere levensproductie. Ouweltjes (2006) gaf ook aan dat deze vorm van geduld een rol speelt bij het realiseren van een laag vervangingspercentage.
- De resultaten voor celgetal zijn laag (gunstig) voor de groep met de hoge levensproductie, zeker wanneer we zien dat de koeien in deze groep gemiddeld genomen wel ouder zijn en eerder al werd geconstateerd dat oudere koeien gemiddeld genomen een hogere celgetal hebben.

- Voor wat de exterieurkenmerken betreft: de bedrijven in de groep met de hoogste levensproductie scoren gemiddeld hoger dan de andere groepen voor hoogtemaat, inhoud, conditie en beengebrouk. Ook hier geldt weer: de verschillen zijn weliswaar significant, maar in score uitgedrukt in veel gevallen ook heel klein.



Figuur 4 Verdeling van melkveebedrijven over levensproductieclassen op basis van bedrijfsjaargemiddelden over de jaren 2006 tot en met 2012

De tabellen B1 en B2 in bijlage 2 geven een indruk van de spreiding in kg melk (rollend jaargemiddelde), celgetal en tussenkalftijd in het laagste en het hoogste kwartiel voor zowel levensduur als levensproductie. Deze tabellen zijn toegevoegd om meer inzicht te krijgen in het hierboven gesignaleerde fenomeen van iets lagere melkproducties per koe in de klassen met de hoogste levensduur (tabel 3) en duidelijk hogere melkproducties per koe in de klassen met de hoogste levensproductie (tabel 4). Uit de tabellen B1 en B2 blijkt dat de er binnen de uiterste klassen (0-25% en 75-100% in de tabellen 3 en 4) voor zowel levensduur als levensproductie nog een grote spreiding in kg melk per koe per jaar aanwezig is. Wel is ook daar de tendens zichtbaar dat bij levensduur (tabel B1) de bedrijven in de groep met de kortste levensduur (klasse 0-25%) een iets hogere melkproductie per koe hebben dan de bedrijven in de klasse met de langste levensduur (klasse 75-100%). En opnieuw is dit verschil bij levensproductie (tabel B2) omgekeerd en groter. In de klasse met de hoogste levensproductie is de gemiddelde productie per koe duidelijk hoger dan in de klasse met de laagste levensproductie.

Voor celgetal zien we een soortgelijk effect zowel in de tabellen 3 en 4 als in de tabellen B1 en B2. De bedrijven met de hoogste levensduur hebben gemiddeld een iets hoger celgetal. Terwijl de bedrijven met de hoogste levensproductie gemiddeld een iets lager celgetal hebben. Voor tussenkalftijd geldt dat die iets toeneemt bij het toenemen van de levensduur, terwijl de verschillen in tussenkalftijd tussen klassen voor levensproductie geen duidelijke trend vertonen.

3.5 Effecten op levensduur

Op basis van de criteria gegeven in paragraaf 2.3 zijn de modellen uit de tabellen 5 tot en met 8 ontstaan om levensduur en levensproductie te voorspellen uit de andere kenmerken van de bedrijven.

Tabel 5 Model voor levensduur zonder exterieurdata ($R^2 = 0,05$)

	<i>Variabele</i>	<i>Gestandaardiseerde regressiecoëfficiënt</i>
2	Jaar	
3	Aantal koeien (rjg)	-691
5	Kg melk (rjg)	-21.167
11	ALVA	1.338
35	Gemiddeld celgetal	674
38	Interval afkalven 1 ^e ins.	-56
39	TKT	388

Tabel 6 Model voor levensduur met exterieurdata ($R^2 = 0,05$)

	<i>Variabele</i>	<i>Gestandaardiseerde regressiecoëfficiënt</i>
2	Jaar	
3	Aantal koeien (rjg)	-209
5	Kg melk (rjg)	-4.419
11	ALVA	336
39	TKT	105
58	Uierdiepte	2
59	Achteruierhoogte	3

(bij backward selectie is voorhand ook significant)

Tabel 7 Model voor levensproductie zonder exterieurdata ($R^2 = 0,13$)

	<i>Variabele</i>	<i>Gestandaardiseerde regressiecoëfficiënt</i>
2	Jaar	
5	Kg melk (rjg)	93.117
11	ALVA	-160
37	NR56	-58

Tabel 8 Model voor levensproductie met exterieurdata ($R^2 = 0,15$)

	<i>Variabele</i>	<i>Gestandaardiseerde regressiecoëfficiënt</i>
2	Jaar	
5	kg melk (rjg)	16.063
37	NR56	-22
44	Hoogtemaat	16
51	Beenstand achter	5
59	Achteruierhoogte	6

Aangezien het voor de R^2 en de significantie geen verschil maakte, zijn in deze vier modellen (Tabel 5 tot en met 8) alleen de lineaire en niet de eventuele kwadratische effecten opgenomen. Dit maakte het bovendien eenvoudiger om de regressiecoëfficiënten met elkaar te vergelijken. De regressiecoëfficiënten zijn gestandaardiseerd door ze te vermenigvuldigen met de standaardafwijking van de betreffende variabele. De gestandaardiseerde regressiecoëfficiënten die hieruit ontstaan maken het mogelijk om in één oogopslag te zien hoe groot de invloed is van de afzonderlijke kenmerken die de verschillen in levensduur tussen bedrijven kunnen verklaren. Het blijkt dat met name rollend jaargemiddelde voor kg melk binnen alle modellen een goede voorspeller is voor levensduur en levensproductie van de afgevoerde koeien.

De regressiemodellen voor de vier levensduurkenmerken hebben slechts een R^2 van 0,05 voor levensduur en 0,13 en 0,15 voor levensproductie, wat betekent dat slechts een zeer beperkt deel van de variatie in levensduur wordt verklaard door de kenmerken die nu in het model zitten. Deze kenmerken worden verder besproken in de discussie.

Het is goed om te beseffen dat we in deze studie hebben gekeken naar verschillen tussen bedrijfsgemiddelden en niet naar verschillen tussen individuele koeien. Het zou kunnen zijn dat relaties tussen bedrijfsgemiddelden afwijken van relaties tussen individuele koegegevens.

Variabelen die in alle vier modellen een significant effect hebben zijn jaar (nr. 2) en rollend jaargemiddelde voor kg melk (nr. 5). Jaarinvloeden blijken een significant effect te hebben op levensduur. Verschillen tussen jaren kunnen veroorzaakt worden doordat bijvoorbeeld de melkprijs (hoog in 2008), de kwaliteit van het ruwvoer en het gemak waarmee het lukt om het quotum vol te melken sterk kunnen wisselen van jaar tot jaar en daarmee invloed uitoefenen op de veevervanging. Dat geldt ook voor het voorkomen van ziekten. Zo was er in 2007 het blauwtongvirus en in 2011 het Schmallebergvirus. Het voorkomen van dergelijke ziekten leidt soms tot het sluiten van grenzen door landen die gewoonlijk veel vaarzen importeren. Dat leidt tot een (groter) overschot aan vaarzen en daardoor tot extra vervanging van oudere koeien.

Het rollend jaargemiddelde voor kg melk heeft een relatief zeer hoge gestandaardiseerde regressiecoëfficiënt en bepaalt dus sterk de verschillen tussen bedrijven in levensduur en levensproductie. Het heeft een negatief effect op levensduur, ter wijl het een positieve invloed heeft op levensproductie.

Celgetal komt in de getoonde modellen één keer voor als verklarende factor voor levensduur, nl. in het model zonder exterieurdata. Daaruit blijkt dat een langere levensduur wordt gecombineerd met een gemiddeld hoger celgetal. Dat effect was ook reeds zichtbaar in de gemiddelden voor kwartielen in tabel 3. Het wordt waarschijnlijk veroorzaakt doordat oudere koeien gemiddeld genomen een hoger celgetal hebben (Ouweltjes, 2006).

Ondanks dat mastitis een belangrijke afvoerreden is voor individuele koeien (Buiting, 2012), constateren we op het niveau van bedrijfsgemiddelden niet dat lagere celgetallen gunstig zijn voor levensduur of levensproductie. Nader onderzoek op koe niveau (op basis van gegevens van individuele koeien) zal wellicht een ander beeld opleveren.

Uit de tabellen 5 tot en met 8 blijkt dat vruchtbaarheidskenmerken op bedrijfsniveau enige voorspellende waarde hebben voor levensduur en levensproductie. De gemiddelde afkalftijd van de vaarzen komt drie keer voor in de modellen. Voor levensduur geldt dat een hogere afkalftijd van vaarzen de levensduur verhoogt. Voor levensproductie geldt het tegenovergestelde. Verder zien we - net als in tabel 3 - ook een positief effect van tussenkalftijd op levensduur. En bij de verklarende factoren voor levensproductie wordt in beide modellen een klein maar wel negatief effect gevonden voor het non-returnpercentage op 56 dagen. Dit komt overeen met het effect dat voor dit kenmerk reeds zichtbaar was in tabel 4: hoe hoger de levensproductie, des te lager is het non-returnpercentage.

In de twee modellen waarin exterieurdata betrokken zijn, komt beide keren naar voren dat het kenmerk achteruierhoogte invloed heeft op levensduur. Bedrijven waar de gemiddelde score voor achteruierhoogte hoger is hebben zowel een iets hogere levensduur als een iets hogere levensproductie. Hierbij moet opgemerkt worden dat uit tabel C3 in bijlage 3 blijkt dat de correlaties tussen levensduur en levensproductie aan de ene kant en exterieurkenmerken aan de andere kant vrijwel allemaal zeer laag (< + of - 0,20) zijn. Het wel of niet voorkomen van de exterieurkenmerken in een model wordt dan mede gestuurd door de relaties die de hiervoor genoemde kenmerken hebben met exterieurkenmerken. Dit relatieveert het belang van de genoemde exterieurkenmerken. Overigens geven de kleine gestandaardiseerde regressiecoëfficiënten voor exterieurkenmerken ook al aan dat de toegevoegde waarde van deze kenmerken in het voorspellen van levensduur relatief gering is ten opzichte van die van de andere kenmerken.

3.6 Strategieën en tactieken gericht op verlenging levensduur

Uit de kenmerken genoemd in de tabellen 5 tot en met 8 kunnen deels ook strategieën en tactieken worden afgeleid om levensduur of levensproductie te verhogen. Met nadruk moet hierbij aangegeven worden dat de conclusies betrekking hebben op verbanden die zijn gevonden tussen bedrijfsgemiddelden voor de onderzochte kenmerken en dat de relaties tussen kenmerken op basis van koegegevens nog niet zijn onderzocht.

Op grond van de onderzochte resultaten kunnen de volgende strategieën en tactieken worden benoemd:

1. Verhoging van de melkproductie per koe heeft een gunstige invloed op levensproductie, maar een licht ongunstige op levensduur.
2. Een hogere levensduur gaat vaak gepaard met een langere tussenkalftijd. Dit lijkt vooral veroorzaakt te worden doordat de veehouders op bedrijven met een hogere levensduur pas op een later moment binnen de lactatie beginnen met insemineren.
3. Bedrijven met een hogere levensduur hebben gemiddeld genomen ook een hogere afkalfleeftijd van de vaarzen. Daarentegen hebben bedrijven met een hogere levensproductie gemiddeld genomen juist een lagere afkalfleeftijd van vaarzen.
4. Bedrijven met een hogere levensproductie hebben gemiddeld genomen lagere non-returnpercentages. Hier is waarschijnlijk geen sprake van een bewuste tactiek. De hogere levensproductie, die over het algemeen samengaat met een hogere jaarproductie per koe, leidt waarschijnlijk tot een iets lagere vruchtbaarheid.

De eerste drie hierboven genoemde punten zouden te maken kunnen hebben met een bewust gekozen tactiek (resp. bewust keuze voor melkproductieniveau, tussenkalftijd en afkalfleeftijd vaarzen), maar het zou ook kunnen zijn dat het melkproductieniveau, de tussenkalftijd en de afkalfleeftijd vaarzen op de bedrijven een gevolg zijn van andere keuzes dan wel van bedrijfsomstandigheden die niet bewust gekozen zijn door de ondernemer. Nader onderzoek op de bedrijven zou moeten uitwijzen of er sprake is van bewuste tactieken of van niet bewust gekozen bedrijfsomstandigheden.

Grote bedrijven blijken in beide modellen waarmee levensduur kan worden voorspeld lager te scoren voor levensduur dan kleinere. Het lijkt niet direct een waardevol advies om hieruit af te leiden dat verkleining van bedrijfsgrootte nodig is om de levensduur te verlengen. Het zou kunnen zijn dat het onderliggende effect is dat op kleine bedrijven koeien meer aandacht krijgen en dat het nuttig is om na te gaan op welke wijze ook op grote bedrijven die extra aandacht gegeven zou kunnen worden of hoe de geringere aandacht gecompenseerd zou kunnen worden door de inzet van sensoren of andere hulpmiddelen om attentiekoeien op te sporen.

3.7 Suggesties voor vervolgonderzoek

1. Bedrijven waar de levensproductie sterk fluctueerde over de jaren heen zijn, voorafgaand aan het onderzoek, verwijderd uit de dataset. Het zou echter nuttig kunnen zijn om nader onderzoek te doen naar bedrijven waar de levensduur in de loop van de tijd stijgt of daalt. Daaruit kan dan afgeleid worden op welke terreinen deze bedrijven zich onderscheiden van andere.
2. Om een beter zicht te krijgen op de invloed van alle hier onderzochte factoren (melkproductie, vruchtbaarheid, celgetal en exterieur) op levensduur en levensproductie is het nodig onderzoek te doen met gegevens op dierniveau. Dan kan binnen bedrijven vergeleken worden wat de invloed van deze kenmerken is op levensduur en levensproductie.
3. Voor onderzoek naar bedrijfsfactoren als staltype, boxbedekking, stalvloer, voeding en beweiding zijn, naast CRV-data aanvullende data nodig. Die kunnen wellicht uit andere databases gehaald worden of moeten via enquêtes of interviews op de bedrijven worden verzameld.

4 Conclusies en aanbevelingen

Het zoeken naar oorzaken voor de verschillen in levensduur en levensproductie gebeurde in dit onderzoek uitsluitend met bedrijfsgemiddelden en niet met kengetallen van individuele koeien. Op grond van de onderzochte bedrijfsgegevens kunnen we de volgende conclusies trekken over verbanden tussen bedrijfsgemiddelden voor levensduur en levensproductie aan de ene kant en bedrijfsgemiddelden voor melkproductie per koe, celgetal, vruchtbaarheid en exterieur aan de andere kant:

1. Bedrijven met een hogere levensproductie realiseren gemiddeld genomen ook een hogere melkproductie per koe per jaar. Daarentegen hebben bedrijven met een hogere levensduur gemiddeld genomen een iets lagere gemiddelde melkproductie per koe per jaar.
2. Bedrijven met een hogere levensduur hebben gemiddeld genomen een langere tussenkalftijd. Dit lijkt vooral veroorzaakt te worden doordat de veehouders op bedrijven met een hogere levensduur pas op een later moment binnen de lactatie beginnen met insemineren.
3. Bedrijven met een hogere levensduur hebben gemiddeld genomen ook een hogere afkalfleeftijd van de vaarzen. Daarentegen hebben bedrijven met een hogere levensproductie gemiddeld genomen juist een lagere afkalfleeftijd van vaarzen.
4. Bedrijven met een hogere levensproductie hebben gemiddeld genomen lagere non-returnpercentages.
5. De verbanden tussen bedrijfsgemiddelden voor exterieurkenmerken en levensduur en levensproductie zijn zeer zwak.

Uit het statistisch onderzoek naar de oorzaken van de verschillen in levensduur tussen bedrijven komt naar voren dat de verschillen slechts voor een klein deel zijn te verklaren. Om beter inzicht in de oorzaken van die verschillen te krijgen wordt aanbevolen om aanvullend onderzoek te doen naar verschillen tussen koeien. Daaruit zouden andere inzichten naar voren kunnen komen over verbanden tussen kenmerken dan de hier vermelde resultaten die betrekking hebben op bedrijfsgemiddelden.

Literatuur

- CRV, Jaarstatistieken Nederland 2011, 2012
- Buiting, J., Afvoerredenen koeien in 2011, Interne memo CRV, 2012, CRV, Arnhem
- Ouweltjes, W., Afvoerleeftijd geen betrouwbare maat voor duurzaamheid, V-focus, februari 2006, pag. 18-19

Bijlagen

Bijlage 1 Lijst van de variabelen in de dataset

Tabel A Lijst van de variabelen in de dataset. De kolommen geven de naam, het gemiddelde en de standaardafwijking van elke variabele.

	<i>Variabele</i>	<i>Gemiddelde</i>	<i>Standaardafwijking</i>
1	UBN nummer		
2	Jaar		
3	Aantal koeien (rjg = rollend jaargemiddelde)	78,54	39,81
4	Leeftijd (jaar-maand, rjg)		
5	kg melk (rjg)	8.310,69	1054,67
6	% vet (rjg)	4,4	0,2
7	% eiwit (rjg)	3,53	0,09
8	kg vet rjg	364,84	43,86
9	kg eiwit (rjg)	292,93	37
10	Aantal vaarzen	18,02	11,11
11	Afkalfleeftijd vaarzen (ALVA)	797,72	47,91
12	% vaarzen	32,85	8,86
13	Aantal levende dieren	77,7	39,64
14	Leeftijd (jaar-maand, l = levende dieren)		
15	Leeftijd (dagen, l)	1.736,9	178,71
16	Productiedagen (l)	816,96	144,71
17	Droogstand dagen (l)	156,44	37,38
18	Aantal afkalvingen (l)	2,76	0,4
19	Levensproductie kg melk (l)	21.851,59	4.275,37
20	% vet (l)	4,37	0,19
21	% eiwit (l)	3,49	0,08
22	Levensproductie kg vet (l)	953,33	183,99
23	Levensproductie kg eiwit (l)	761,38	148,35
24	Aantal afgevoerde koeien	18,48	12,42
25	Leeftijd (jaar-maand, a = afgevoerde dieren)	547,04	92,8
26	Leeftijd (dagen, a)	2.145,38	325,8
27	Productiedagen (a)	1156,2	279,23
28	Droogstand dagen (a)	202,81	66,97
29	Aantal afkalvingen (a)	3,6	0,77
30	Levensproductie kg melk (a)	30.299,42	8.082,71
31	% vet (a)	4,41	0,23
32	%eiwit (a)	3,51	0,11
33	Levensproductie kg vet (a)	1.332,83	352,09
34	Levensproductie kg eiwit (a)	1.060,65	280,19
35	Gemiddelde celgetal	216,24	74,57
36	% verhoogd celgetal	21,84	7,93
37	Gemiddelde non return % op 56 dagen na 1 ^e inseminatie (NR56)	64,01	10,94
38	Gemiddelde interval afkalven tot eerste inseminatie (IAI)	99,93	25,19
39	Gemiddelde tussenkalf tijd (TKT)	413,96	34,68
40	Gemiddelde percentage geboorten na eerste inseminatie (% kalf)	52,76	18,88
41	Gemiddelde aantal benodigde inseminaties per afkalving (ins/kalf)	1,85	0,46
42	Gemiddelde aantal inseminaties incl. guste koeien (ins)	2,15	0,51
43	Gemiddelde leeftijd bij afkalven (AAC)	1.941,58	193,12
44	gemiddelde score voor hoogtemaat	44,83	2,16
45	gemiddelde score voor voorhand	4,87	0,59
46	gemiddelde score voor inhoud	5,13	0,58
47	gemiddelde score voor openheid	4,79	0,59
48	gemiddelde score voor conditiescore	4,89	0,63

<i>Variabele</i>	<i>Gemiddelde</i>	<i>Standaard-afwijking</i>
49 gemiddelde score voor kruisligging	4,72	0,59
50 gemiddelde score voor kruisbreedte	4,86	0,66
51 gemiddelde score voor beenstand achter	4,94	0,69
52 gemiddelde score voor beenstand zij	5,12	0,63
53 gemiddelde score voor klauwhoek	4,81	0,65
54 gemiddelde score voor beengebruik	4,69	0,92
55 gemiddelde score voor vooruieraanhechting	5	0,66
56 gemiddelde score voor voorspeenplaatsing	5,1	0,6
57 gemiddelde score voor speenlengte	4,73	0,58
58 gemiddelde score voor uierdiepte	4,95	0,58
59 gemiddelde score voor achteruierhoogte	5,18	0,67
60 gemiddelde score voor ophangband	5,34	0,61
61 gemiddelde score voor achterspeenplaatsing	5,45	0,71
62 gemiddelde score voor frame	80,85	1,74
63 gemiddelde score voor robuustheid	81,01	1,52
64 gemiddelde score voor uier	80,60	1,56
65 gemiddelde score voor beenwerk	80,11	1,62
66 gemiddelde score voor bespiering	81,53	2,45
67 gemiddelde score voor totaal exterieur	80,39	1,43

Bijlage 2 Spreiding voor melkproductie, celgetal en tussenkalf tijd binnen de klassen melkveebedrijven met hoogste en laagste levensduur en levensproductie

Tabel B1 Spreiding in rollend jaargemiddelde voor kg melk, celgetal en tussenkalf tijd in eerste kwartiel (0-25%) en laatste kwartiel (75-100%) van levensduur. Getallen in de tabel geven gemiddelde, standaardafwijking en aantal waarnemingen van de laagste en de hoogste 10% van respectievelijk kg melk (rjg), celgetal en TKT binnen dit kwartiel.

Variabele	Levensduur 0-25%			Levensduur 75-100%		
	Gem.	SD	#	Gem.	SD	#
Kg melk (rjg)						
0-10%	6.510	606	1779	5.930	655	1767
90-100%	10.209	448	1774	9.900	460	1765
Celgetal						
0-10%	105	17	1807	114	18	1803
90-100%	356	55	1753	389	75	1731
TKT						
0-10%	363	14	1776	367	16	1767
90-100%	473	37	1767	491	52	1766

Tabel B2 Spreiding in rollend jaargemiddelde voor kg melk, celgetal en tussenkalf tijd in eerste kwartiel (0-25%) en laatste kwartiel (75-100%) van levensproductie. Getallen in de tabel geven gemiddelde, standaardafwijking en aantal waarnemingen van de laagste en de hoogste 10% van respectievelijk kg melk (rjg), celgetal en TKT binnen dit kwartiel.

Variabele	Levensproductie 0-25%			Levensproductie 75-100%		
	Gem.	SD	#	Gem.	SD	#
Kg melk (rjg)						
0-10%	5.604	629	1771	6.988	525	1773
90-100%	9.550	435	1765	10.387	445	1769
Celgetal						
0-10%	115	18	1779	106	17	1821
90-100%	396	71	1747	350	55	1743
TKT						
0-10%	364	15	1771	367	15	1785
90-100%	493	56	1770	477	40	1770

Bijlage 3

Tabel C1 Correlaties tussen variabelen in procenten

Grijs gearceerde cellen geven negatieve correlatie aan. Zie bijlage 1 voor omschrijving van de variabelen. Correlaties met levensduur zijn weergegeven in Tabel C2 en correlaties tussen levensduur en exterieurkenmerken zijn weergegeven in Tabel C3.

	Aantal koeien	Leeftijd	kg melk	% vet	% eiwit	kg vet	kg eiwit	Aantal vaarzen	ALVA	% vaarzen	# levende dieren	Leeftijd jaar-maand	Leeftijd (dagen)	Productie-dagen	Droogstand dagen	Aantal afkalvingen	Levensprod. kg melk	% vet	% eiwit	Levensprod. kg vet	Levensprod. kg eiwit	# afgevoerde koeien	Leeftijd	Leeftijd	% vet	%eiwit	Levensprod. g vet	Levensprod. kg eiwit	Gemiddeld celgetal	% verhoogd celgetal	% NR 56 dagen	Intv. Afkalv. 1e ins.	Tussenkalftijd	% geb. na 1 ^e ins.	per afkalving	# inseminaties	Leeftijd bij afkalven
V*	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	28	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
3		14	13	13	8	8	11	89	15	7	99	15	16	13	10	11	4	15	5	7	4	82	9	6	12	5	2	1	1	4	12	11	8	5	4	6	10
4	14		25	3	2	25	25	30	32	51	14	81	81	72	55	73	49	5	4	51	48	24	50	35	2	5	28	27	20	18	10	15	16	1	0	1	64
5	13	25		3	12	93	98	18	33	10	13	23	26	10	21	16	45	30	6	39	44	12	14	15	21	5	31	35	35	41	28	15	12	9	13	15	30
6	13	3	32		52	4	22	12	8	4	13	2	3	1	2	2	18	91	50	1	13	8	1	0	61	34	1	9	4	9	7	1	3	4	5	7	2
7	8	2	12	52		7	8	6	4	4	9	2	3	2	12	4	10	48	89	0	0	1	0	7	35	57	1	1	4	7	6	2	4	5	6	6	4
8	8	25	93	4	7		95	14	32	10	9	24	26	10	23	16	40	2	12	41	42	9	14	15	1	7	33	33	36	40	28	17	14	9	12	13	31
9	11	25	98	22	8	95		16	33	11	11	24	27	10	24	17	43	21	11	39	44	12	14	16	14	6	32	35	34	40	27	15	13	8	11	14	31
10	89	30	18	12	6	14	16		19	39	88	29	33	28	26	26	14	14	3	17	14	77	19	13	11	3	8	6	8	10	14	16	12	4	4	6	24
11	15	32	33	8	4	32	33	19		7	15	31	35	10	12	8	11	7	0	9	11	12	16	7	6	1	12	13	22	24	22	25	21	5	7	6	33
12	7	51	10	4	4	9	11	39	7		7	48	54	52	48	60	39	6	2	41	39	16	32	26	2	4	22	21	7	3	0	4	0	0	1	1	44
13	99	14	31	13	9	9	11	88	15	7		15	17	13	11	12	3	15	5	6	4	79	9	6	12	5	1	0	2	4	12	12	8	5	4	6	10
14	15	81	23	2	2	24	24	29	31	48	15		89	78	56	80	56	5	5	58	56	27	41	29	1	5	21	20	17	15	10	15	16	1	1	0	66
15	16	81	26	3	3	26	27	33	35	54	17	89		88	63	90	64	6	5	66	63	32	46	32	2	6	24	23	19	16	11	16	18	1	1	1	74
16	13	72	10	1	2	10	10	28	10	52	13	78	88		52	85	81	5	2	83	81	29	41	26	1	4	39	38	10	8	3	10	12	1	4	3	64
17	10	55	21	2	12	23	24	26	12	48	11	56	63	52		65	37	1	11	38	36	21	30	49	2	10	13	13	9	6	6	4	7	1	1	3	50
18	11	73	16	2	4	16	17	26	8	60	12	80	90	85	65		67	6	4	69	66	30	42	34	2	6	28	27	6	3	1	6	1	0	2	1	65
19	4	49	45	18	10	40	43	14	11	39	3	56	64	81	37	67		16	8	98	99	18	28	16	13	8	52	54	10	16	14	0	5	7	11	12	40
20	15	5	30	91	48	2	21	14	7	6	15	5	6	5	1	6	16		54	5	10	12	3	2	65	33	1	8	3	8	6	2	3	3	3	6	4
21	5	4	6	50	89	12	11	3	0	2	5	5	5	2	11	4	8	54		4	3	0	1	6	35	60	4	4	1	1	3	3	6	4	5	5	6
22	7	51	39	1	0	41	39	17	9	41	6	58	66	83	38	69	98	5	4		98	20	29	17	1	1	53	53	9	14	13	1	4	6	11	10	41
23	4	48	44	13	0	42	44	14	11	39	4	56	63	81	36	66	99	10	3	98		18	28	16	9	1	53	55	10	16	13	0	4	6	11	11	39
24	82	24	12	8	1	10	12	77	12	16	79	27	32	29	21	30	18	12	0	20	18		21	16	9	1	14	12	3	2	8	7	7	3	2	5	23
25	9	50	14	1	0	14	14	19	16	32	9	41	46	41	30	42	28	3	1	29	28	21		62	3	4	76	75	10	8	5	7	8	1	0	1	36
28	6	35	15	0	7	15	16	13	7	26	6	29	32	26	49	34	16	2	6	17	16	16	62		2	8	47	46	4	1	3	0	3	1	0	2	28
31	11	2	21	61	35	1	14	11	6	2	12	1	2	1	2	2	13	65	35	1	9	9	3	2		65	5	7	1	6	5	2	3	2	3	5	0
32	5	5	5	34	57	7	6	3	1	4	5	5	6	4	10	6	8	3	60	1	1	1	4	8	65		0	1	1	2	3	1	4	3	3	3	6
33	2	28	31	1	1	33	32	8	12	22	1	21	24	39	13	28	53	1	4	53	53	14	76	47	5	0		99	10	14	11	3	1	4	7	7	14
34	1	27	35	9	1	33	35	6	13	21	0	20	23	38	12	27	54	8	4	53	55	12	75	46	7	1	99		10	15	12	3	0	4	7	7	13
35	1	20	35	4	4	36	34	8	22	7	2	17	19	10	9	6	10	3	1	9	10	3	10	4	1	1	10	10		88	13	21	21	1	1	2	18

	Aantal koeien	Leeftijd	kg melk	% vet	% eiwit	kg vet	kg eiwit	Aantal vaarzen	ALVA	% vaarzen	# levende dieren	Leeftijd jaar-maand	Leeftijd (dagen)	Productie-dagen	Droogstand dagen	Aantal afkalvingen	Levensprod. kg melk	% vet	% eiwit	Levensprod. kg vet	Levensprod. kg eiwit	# afgevoerde koeien	Leeftijd	Leeftijd	% vet	%eiwit	Levensprod. g vet	Levensprod. kg eiwit	Gemiddeld celgetal	% verhoogd celgetal	% NR 56 dagen	Intv. Afkalv. -1e ins.	Tussenkalftijd	% geb. na 1 ^e ins.	per afkalving	# inseminaties	Leeftijd bij afkalven
V*	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	28	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
36	4	18	41	9	7	40	40	10	24	3	4	15	16	8	6	3	16	8	1	14	16	2	8	1	6	2	14	15	88		14	22	21	0	0	1	16
37	12	10	28	7	6	28	27	14	22	0	12	10	11	3	6	1	14	6	3	13	13	8	5	3	5	3	11	12	13	14		39	15	46	50	52	12
38	11	15	15	1	2	17	15	16	25	4	12	15	16	10	4	6	0	2	3	1	0	7	7	0	2	1	3	3	21	22	39	61	15	17	14	23	
39	8	16	12	3	4	14	13	12	21	0	8	16	18	12	7	1	5	3	6	4	4	7	8	3	3	4	1	0	21	21	15	61	29	35	23	23	
40	5	1	9	4	5	9	8	4	5	0	5	1	1	1	1	0	7	3	4	6	6	3	1	1	2	3	4	4	1	0	46	15	29	79	61	0	
41	4	0	13	5	6	12	11	4	7	1	4	1	1	4	1	2	12	4	5	11	11	2	0	0	3	3	7	7	1	0	50	17	35	79	78	2	
42	6	1	15	7	6	13	14	6	6	1	6	0	1	3	3	1	12	6	5	10	11	5	1	2	5	3	7	7	2	1	52	14	23	61	78	3	
43	10	64	30	2	4	31	31	24	33	44	10	66	74	64	50	65	40	4	6	41	39	23	36	28	0	6	14	13	18	16	12	23	23	0	2	3	

* = variabele

Tabel C2 Correlaties met levensduur. Grijs gearceerde cellen geven negatieve correlatie aan. Zie tabel A voor nadere omschrijving van de variabelen.

	Aantal koeien	Leeftijd	kg melk	% vet	% eiwit	kg vet	kg eiwit	Aantal vaarzen	ALVA	% vaarzen	# levende dieren	Leeftijd jaar-maand	Leeftijd (dagen)	Productie-dagen	Droogstand dagen	Aantal afkalvingen	Levensprod. kg melk	% vet	% eiwit	Levensprod. kg vet	Levensprod. kg eiwit	# afgevoerde koeien	Leeftijd	Leeftijd	% vet	%eiwit	Levensprod. g vet	Levensprod. kg eiwit	Gemiddeld celgetal	% verhoogd celgetal	% NR 56 dagen	Intv. Afkalv. -1e ins.	Tussenkalftijd	% geb. na 1 ^e ins.	per afkalving	# inseminaties	Leeftijd bij afkalven
Variabele	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	28	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
Levensduur	9	51	14	2	0	15	14	20	16	33	9	43	48	43	31	44	29	3	1	30	29	22	96	64	3	5	79	78	10	8	5	8	9	1	0	1	38
Levensproductie	0	27	35	13	6	32	34	6	13	21	1	21	23	39	14	27	55	11	3	53	54	12	75	46	14	12	98	99	10	15	12	3	0	4	7	8	14
Lactatiedagen	7	44	4	1	1	3	3	16	3	30	6	35	40	50	23	39	40	3	2	41	41	19	89	55	2	3	90	89	5	3	0	4	6	1	3	1	30
Afkalvingen	5	42	6	1	2	6	6	13	0	34	5	34	38	37	30	45	28	4	0	30	28	19	89	66	2	7	79	78	1	2	3	8	4	0	1	1	29

Tabel C3 Correlaties tussen levensduur en exterieurkenmerken. Grijs gearceerde cellen geven negatieve correlatie aan. Zie tabel A voor nadere omschrijving van de variabelen.

		Hoogtemaat	Voorhand	Inhoud	Openheid	Conditie-score	Kruisligging	Kruisbreedte	Beenstand achter	Beenstand zij	Klauwhoek	Beengebreek	Voorrieraanhechting	Voorspeenplaatsing	Speenlengte	Jierdiepte	Achterrieraanhechting	Ophangband	Achtersp. plaatsing	Frame	Robuustheid	Jier	Beenwerk	Bespiering	Totaal Exterieur
Variabele	Var	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67
Levensduur	26	5	8	3	7	10	3	5	7	3	2	1	7	2	3	10	8	3	3	4	2	2	1	0	1
Levensproductie	27	28	6	17	13	6	0	11	17	12	10	15	3	11	6	0	16	9	3	3	2	2	0	2	1
Lactatiedagen	29	8	7	4	8	8	3	5	9	4	4	5	5	5	3	8	9	5	4	4	3	2	1	1	1
Afkalvingen	30	3	5	3	5	4	1	3	8	5	6	6	3	4	2	6	4	2	4	4	2	1	0	0	2



Wageningen UR Livestock Research

Edelhertweg 15, 8219 PH Lelystad T 0320 238238 F 0320 238050

E info@livestockresearch.wur.nl | www.livestockresearch.wur.nl