

EVALUATIE FACTOREN BIJ FOKWAARDEOMREKENING



Jorrit Riemersma

Illustratievoorpagina:
(AltaGenetics, 2017)

Onderwerp:

Verklarend onderzoek over fokwaardeomrekeningen van TPI naar NVI

Auteur:

Jorrit Riemersma
Hantumerweg 19
9145 CL Ternaard
4DVB
3025439@aeres.nl

Opdrachtgever:

Aeres Hogeschool
De Drieslag 4
8251 JZ Dronten
088 – 020 6000

Coach: Miriam van Straten

Datum:

Ternaard, 5 mei 2021

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 een verhelderende studie over de verschillen in fokwaarde berekeningen tussen TPI en NVI. Voorafgaand aan het onderzoek vroeg ik me af, hoe de Amerikaanse stieren op NVI-basis andere fokwaardes hebben dan op TPI-basis. Op ons thuisbedrijf liep ik regelmatig tegen deze vraag aan. Ik vind het altijd lastig om te vergelijken en naar verwachting lopen hier veel meer veehouders tegen aan. Dit laatste bleek ook zo te zijn, want voorafgaand aan het onderzoek heb ik dit vraagstuk ook bij een aantal melkveehouders neergelegd. Vaak wisten zij niet welke basis het meest betrouwbaar was en waarom. Desalniettemin reden om dit te onderzoeken.

Gedurende dit onderzoek heb ik gekeken naar de referentiepopulaties in beide landen en hoe deze zijn ontstaan, aan de hand van het fokdoel. In de beoordeling van het fokdoel zijn ook de milieu effecten binnen beide landen naar voren gekomen. Daarnaast heb ik ook gekeken naar hoe de fokwaardes worden berekend en naar wat de genetische correlaties zijn. Voor ondersteuning vanuit de praktijk, heb ik een tweetal interviews gehouden en er zijn van een zestal Amerikaanse stieren vergelijkingen gemaakt tussen de verschillende indexen. Aan de hand van deze informatie is getracht een verhelderende conclusie te schrijven, welke de melkveehouders mee kunnen nemen in het maken van een juiste paring.

Graag wil ik Rutger Woolderink, Barteke Verbeek en Miriam van Straten bedanken voor het begeleiden van het onderzoek. Daarnaast wil ik ook Geerten Morsink, Jorwin van Zeumeren, Ruben Zomer en Arthanja Verweij bedanken voor de adviezen die ze tijdens de afstudeerkring, waarin we allen in deelnamen hebben gegeven.

Jorrit Riemersma

Ternaard, 7 augustus 2021.

SAMENVATTING

Onder de melkveehouders en KI-organisaties ontstaat enige discussie wat betreft het omrekenen van fokwaardes tussen verschillende indexen. Aan de hand van deze formules komen de fokwaardes van importstieren te laag uit volgens hen. Voor de melkveehouders en ook de KI-organisaties is het erg belangrijk om de juiste fokwaardes en indexen te gebruiken. Daarom is het relevant om een verklaring te zoeken voor de variaties die ontstaan bij het omrekenen van fokwaardes. Zodoende is vooraf de vraag gesteld: “Hoe kunnen de verschillen in fokwaardes tussen NVI en TPI voor levensduur, melkproductie, gehalten en beenwerk inzichtelijk gemaakt worden voor de melkveehouder?”

Om dit vraagstuk te kunnen beantwoorden is er een literatuurstudie uitgevoerd. Gedurende het onderzoek is er gekeken naar de verschillen tussen de Amerikaanse totaal index TPI en de Nederlandse index NVI. Om de verschillen te kunnen onderzoeken is gekeken naar de verschillen in fokdoelen, genetische correlaties en erfelijkheidsgraden tussen beide landen en waardoor deze verschillen ontstaan. Vervolgens is bekeken hoe de omrekenformules worden gevormd. Deze omrekenformules zijn vergeleken met de dochterprestaties, NVI fokwaardes en de TPI fokwaardes.

Uit het onderzoek is naar voren gekomen dat in de Verenigde Staten meer gefokt wordt op melkproductie en efficiëntie. Terwijl in Nederland het doel is om koeien te fokken met hoge gehalten en lange levensduur. Daarnaast blijkt ook dat het beenwerk in Nederland belangrijker is dan dat dit kenmerk in de Verenigde Staten is. Het beenwerk in Nederland toonde ook meer samenhang met levensduur dan dat dit kenmerk in de Verenigde Staten doet. Oorzaken van de bovenstaande verschillen zijn de milieueffecten: wet- en regelgeving, het klimaat, de uitbetaling van melk, voeding en huisvesting. Deze milieueffecten worden ook meegenomen in de omrekenformules. Aan de hand van deze formules bleek dat de gehalten in de melk en het beenwerk totaal te laag uitkomt na de omrekening. Andere verschillen die naar voren kwamen tussen de beide landen zijn de uiteenlopende manieren van registreren van informatie, het beoordelen van koeien op exterieur en ook de fokwaardes worden verschillend weergegeven.

Geconcludeerd kan worden dat de milieueffecten een grote rol spelen bij de verschillen die ontstaan. Daardoor is het voor de melkveehouder relevant om de verschillen in milieueffecten duidelijk in beeld te hebben. Zodat hij bij het gebruik van importstieren weet welke milieueffecten er in het land van herkomst een rol spelen.

ABSTRACT

There are some discussions among dairy farmers and AI organizations regarding the conversion of breeding values between different indexes. In their opinion, the breeding values of importbulls are too low based on these formulas. For the dairy farmers and also for AI organizations, it is very important to use the correct breeding values and indexes. Therefore, it is relevant to find an explanation for the differences that occur when converting breeding values. This is why the question was posed beforehand: “How can the differences in breeding values between NVI and TPI for longevity, milk production, content in the milk and feet and leg composite be made understandable for the dairy farmer?”

To answer this question, a literature research was executed. During the study the differences between the American total index TPI and the Dutch index NVI were explored. To investigate the differences, the study looked at the differences in breeding goals, genetic correlations and heritabilities between the two countries and what causes these differences. Next, it was investigated how the conversion formulas are formed. These conversion formulas were compared to the daughter performances, NVI breeding values and the TPI breeding values.

The study showed that in the United States, the dairy farmers more breed for milk production and efficiency. While in the Netherlands the goal is to breed healthy cows with high longevity and high contents in the milk. Beside that, feet and leg composite is more important in Holland than this trait is in the United States. Feet and leg composite in the Netherlands also showed more correlation with longevity than this trait does in the United States. Causes of the previous mentioned differences are environmental effects: laws and regulations, climate, milk payment, nutrition and housing. These environmental effects are also used in the conversion formulas. Based on these formulas it became clear that the milk contents and feet and leg composite were too low after the conversion. Other differences that emerged between the two countries are the different ways of registering information, judging cows for conformation and also the breeding values are presented differently.

It can be concluded that environmental effects play a major role in the differences that appear. This makes it relevant for the dairy farmer to have a clear view of the differences in environmental effects. So that when uses importbulls, he knows what environmental effects are involved in the country of origin.

INHOUD

Voorwoord	2
Samenvatting.....	3
Abstract	4
1. Inleiding	7
2. Materiaal en methode.....	16
2.1 Materiaal	16
2.2 Methode	16
3. Resultaten.....	18
3.1 Fokdoelen	18
3.1.1 Milieu-effecten	18
3.1.2 Invloeden milieu-effecten op fokdoel	20
3.1.3 Selectie index.....	20
3.2 Toelichting verschillen in genetische correlaties	21
3.2.1 Vershillen	21
3.2.2 Verschil in data	22
3.3 Omrekeningen fokwaardes	22
3.3.1 Omrekenformules van TPI naar NVI.....	22
3.3.2 Vershillen tussen populaties.....	23
3.3.3 Vershillen in weergaven fokwaardes	24
3.4 Fokwaardes ten opzichte van dochterprestaties	24
3.4.1 Vergelijking dochterprestaties AltaSpring.....	25
3.4.2 Vergelijking dochterprestaties AltaRabo.....	25
3.4.3 Vergelijking dochterprestaties AltaGenuity	26
3.4.4 Vergelijking dochterprestaties Alta AnteUp.....	26
3.4.5 Vergelijking dochterprestaties AltaCeasar	27
3.4.6 Vergelijking dochterprestaties AltaEntrust	28
3.4.7 Algemene vergelijking omgerekende fokwaarde.....	28
3.5 Oplossingsrichting	29
4. Discussie	31
5. Conclusie	34
5.1 Conclusie hoofd-en-deelvragen	34
5.2 Aanbevelingen.....	36
Bibliografie	37
Bijlage 1: Interbull omrekening (CRV, 2021b)	42
Bijlage 2: Dochterprestaties Altastieren.....	43

Bijlage 3: Beoordelen exterieur USA (HolsteinAssociation 2021).....	46
Bijlage 4: Exterieur beoordelen Nederland (CRV, 2020d).....	49
Bijlage 5: NVI fokwaarden AltaSpring (CRV, 2021c).....	52
Bijlage 6: TPI Fokwaarden AltaSpring (Altagenetics, 2021).....	53
Bijlage 7: NVI FOKWAARDEN AltaRabo (CRV, 2021C).....	54
Bijlage 8: TPI FOKWAARDEN AltaRabo TPI (ALTAGENETICS, 2021).....	55
Bijlage 9: NVI FOKWAARDEN AltaGenuity (CRV, 2021c).....	56
Bijlage 10: TPI FOKWAARDEN AltaGenuity (ALTAGENETICS, 2021).....	57
Bijlage 11: NVI FOKWAARDEN Altaanteup (CRV, 2021C).....	58
Bijlage 12: TPI FOKWAARDEN AltaAnteup (ALTAGENETICS, 2021).....	59
Bijlage 13: NVI FOKWAARDEN AltaCeasar (CRV, 2021C).....	60
Bijlage 14: TPI fokwaarden AltaCeasar (ALTAGENETICS, 2021).....	61
Bijlage 15: NVI fokwaarden AltaEntrust (CRV, 2020c).....	62
Bijlage 16: TPI fokwaarden AltaEntrust (ALTAGENETICS, 2021).....	63
Bijlage 17: Interview Gerben de Jong.....	64
Bijlage 18: Interview Jon Scheffers.....	66
Bijlage 19: Checklist Schriftelijk rapporteren.....	67

1. INLEIDING

Fokkerij is binnen de melkveesector van groot belang voor de genetische vooruitgang. Er zijn melkveehouders die ervoor kiezen om de koeien door een stier te laten te bevruchten. Maar de meeste melkveebedrijven laten de koeien insemineren of insemineren de koeien zelf. Hiervoor is dus bevroren sperma nodig, dit wordt geleverd door de KI(kunstmatige inseminatie)-stations. Wereldwijd zijn er erg veel KI-organisaties, waarvan velen ook sperma leveren in Nederland. Dit betekent dat het stierenaanbod erg groot is. Bovendien kan er gekozen worden uit verschillende rassen, maar het Holstein-Friesian ras wordt wereldwijd het meest gebruikt. In Nederland is 90 procent van de stamboekkoeien een Holstein-Friesian (Van Breukelen, 2020).

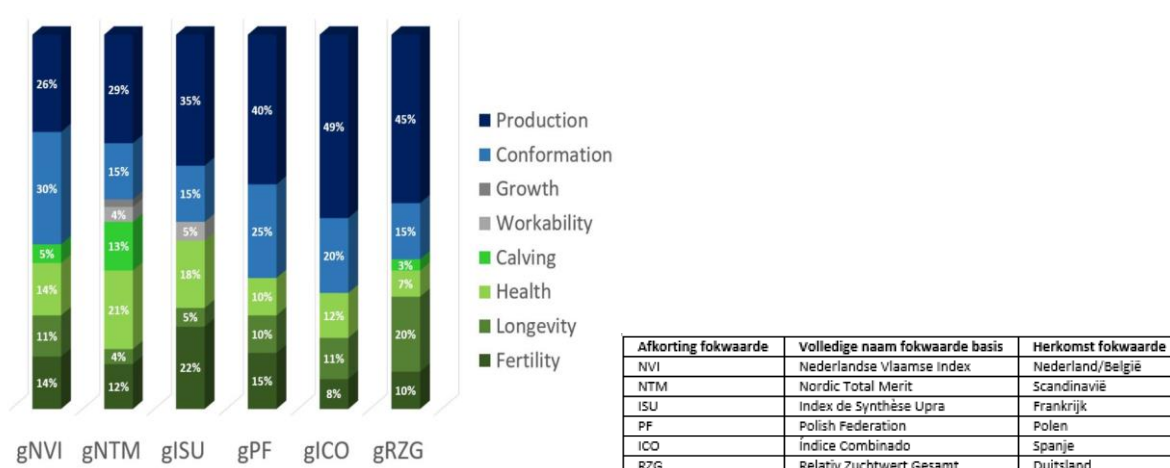
Binnen het Holstein-Friesian ras is er variatie in koeien. Dit komt door de verschillende fokdoelen. Een fokdoel is een streven van de veehouder wat voor koeien hij of zij in de stal wil. Er zijn melkveehouders die graag meedoen aan koeienkeuringen, zij fokken op exterieur van de koe. Terwijl er ook melkveehouders zijn die oude koeien willen fokken en dus fokken op levensduur. Daarnaast verschillen de fokdoelen per land ook, dit gebeurt vanwege de verschillende klimaten en een andere manier van uitbetaling (Van Zessen, 2016). Door jarenlange selectie op bepaalde kenmerken, kan de veestapel veranderen. Wanneer er in Amerika veel geselecteerd wordt op een verhoogde melkproductie, stijgt de melkproductie sneller in Amerika. Terwijl men in Nederland juist fokt op gehalten in de melk, hierdoor ontstaat er variatie in niveau van de koeienpopulaties in beide landen. Daarnaast hebben fokkerijorganisaties ook een bepaald fokdoel. Dit hoeft niet altijd hetzelfde fokdoel te zijn als dat van de melkveehouders. Maar doordat de wens van de melkveehouders varieert, hebben de fokkerijorganisaties ook variatie in het stierenaanbod nodig. Hierdoor zijn er erg veel stieren beschikbaar voor de melkveehouders.

Vanwege het feit dat er zoveel keuzemogelijkheden zijn tussen de stieren, krijgen de stieren fokwaardes. Sinds 1978 wordt er met fokwaardes gewerkt, toentertijd werden alleen de fokwaardes van oudere stieren voorspeld. De gepubliceerde fokwaarde van een fokstier is een gemiddelde van de dochters en van zijn eigen fokwaarde, daarnaast worden de dochterafwijkingen in een statistische regressie meegenomen (VanRaden en Wiggans (1991). Vanaf augustus 2003 werd het ook mogelijk om de fokwaardes van jongere stieren, die nog geen dochters aan de melk hebben te voorspellen, deze fokwaardes noemt men genomische fokwaardes. Deze genomische fokwaardes worden voorspeld aan de hand van genotype, fenotype en afstamming. Regressies en correlaties worden toegepast om deze voorspelling te testen (VanRaden et al., 2009).. Er konden toen al 27 kenmerken voorspeld worden, zoals melkproductie, gehalten, onderbalkkenmerken en gezondheidscijfers als dochtervruchtbaarheid en afkalfgemak (VanRaden et al., 2009). Sinds het moment dat de eerste fokwaardes werden gepubliceerd, zijn er inmiddels al meer dan 180 fokwaardes ontwikkeld en telkens komen er weer fokwaardes bij. De eerste fokwaardes die bestonden zijn de fokwaardes voor melk, eiwit en vet. De meest recent toegevoegde fokwaarde is voerefficiëntie (Van Zessen, 2016). Naast die fokwaardes wordt er ook gewerkt met verschillende indexen. Een index is berekening van het fokdoel op basis van de fokwaarden, aan de hand van wegingsfactoren wordt een afspiegeling van het fokdoel weergegeven (CRV, 2020e). Bijna elk land heeft een eigen index. Zo werkt men in Nederland met NVI(Nederlandse Vlaamse index), daarnaast wordt er in Nederland ook veel gewerkt met de Amerikaanse index TPI (Total performance index) (Brinkman, 2021). Bovendien hebben verschillende KI-organisaties soms eigen indexen. Voor de melkveehouder wordt het allemaal lastig, omdat er zo veel verschillende indexen en fokwaardes zijn.

Doordat bijna elk land een eigen index heeft, heeft ook bijna elk land een eigen fokwaarde berekening. Dit houdt in dat in bijna elk land of gebied de fokwaardes op een verschillende manier

berekend worden. Door de verschillende rekenmethodes is het lastig om de stieren te vergelijken. Daarom hebben Eurogenomics en Interbull omrekenmethodes gemaakt.

Eurogenomics doet dit voor zes verschillende Europese gebieden, namelijk CRV (Nederland-Vlaanderen), de BRS en VIT (Duitsland), Evolution (Frankrijk), VikingGenetics (Denemarken, Finland, Zweden), CONAFE (Spanje) en MCB Krasne en The Polish Federation of Cattle Breeders and Dairy Farmers (Polen). Deze landen wisselen onderling genotypes uit (CRV, 2021a). In Figuur 1 valt af te lezen dat de fokdoelen tussen deze landen erg verschillen. De Franse ISU (Index de Synthèse Upa) vindt vruchtbaarheid en productie bijvoorbeeld erg belangrijk. Terwijl het Duitse RZG (Relativ Zuchtwert Gesamt) de focus meer op productie en levensduur legt. Kortom, veel variatie tussen de verschillende Europese indexen.



Figuur 1: Totaal indexen Eurogenomics (Eurogenomics, 2021)

De wereldwijde fokwaarde omrekeningen worden uitgevoerd door Interbull. Zij doen drie keer per jaar een fokwaardeschatting. Over deze omrekeningen heerst er onvrede bij onafhankelijke KI-organisaties en importeurs van buitenlandse stieren. Met name op de omrekening van de benen wordt veel kritiek geuit door deze KI-organisaties. Ze vinden dat door de omrekening naar de NVI index, het beenwerk van de buitenlandse stieren te laag wordt ingeschat (Reproplus, 2021). Met name de stieren die nog geen dochters aan melk hebben in Nederland worden te laag ingeschat voor beenwerk vinden ze. Hierdoor beginnen sommige KI-organisaties met het publiceren van de fokwaarde beenwerk uit het land van herkomst. Hierdoor komt de fokwaarde beenwerk twee keer op de stierenkaart te staan (Reproplus, 2021). Dit maakt het ingewikkeld voor de melkveehouder, want zij weten nu niet meer welke fokwaarde het meest betrouwbaar is. De omrekeningen van indexen geven zo verwarring.

De omrekening van indexen wordt uitgevoerd voor zowel fokstieren als genomics stieren. Voor de schatting van de fokstieren stuurt elk land haar eigen dochterinformatie op naar Interbull, aan de hand hiervan worden de fokwaardes berekend. Als er gegevens van dochters uit meerdere landen beschikbaar zijn, worden er correlaties toegepast voor de fokwaardeberekening. Deze correlaties zijn de omstandigheden verschillende omstandigheden per land. Niet elk land heeft dezelfde omstandigheden voor de koeien, daarnaast spelen de rekenmethodes van het land van herkomst ook een rol binnen de correlaties.

De fokwaardes van de genomics worden geschat aan de hand van de referentiepopulatie (CRV, 2021a). De referentiepopulatie is een groep dochters van stieren, waarvan de dochterfokwaardes van de stier worden vergeleken met hun merkers (een gen, waarvan de locatie op het chromosoom bekend is, aan de hand hiervan wordt de genomische fokwaarde bepaald) (CRV, 2015).

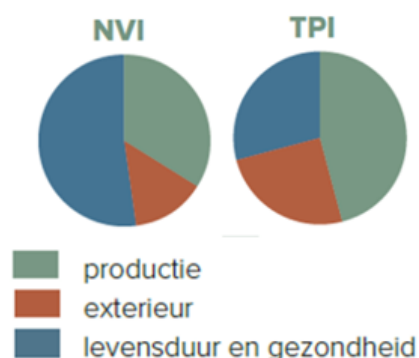
De genomische fokwaarden binnen de NVI worden zo berekend. Deze gegevens worden naast het gemiddelde gelegd van 100 en zo wordt de fokwaarde bepaald (CRV, 2020e). De gemiddeldes van productieresultaten, exterieurkenmerken en gezondheidsresultaten binnen melkveestapel in Nederland en Vlaanderen worden gebruikt als nulmeting. De NVI index speelt in op het fokdoel van de melkveehouders in Nederland en Vlaanderen.

Eén keer in de vijf jaar wordt er in dit gebied een fokdoelenquête gehouden door CRV om het fokdoel te bepalen. De wegingsfactoren binnen de NVI worden dan berekend aan de hand van uitslag van deze enquête (CRV, 2021d).

De andere selectie-indexen worden ook berekend aan de hand van het fokdoel van de melkveehouders. Het fokdoel is per land verschillend, in de Verenigde Staten (TPI) ligt de focus op melkproductie en levensduur (Hiemstra, 2018). Terwijl in Nederland en Vlaanderen (NVI) de focus meer op gezondheid en gehalten in de melk ligt (CRV, 2020a). De verhoudingen van productie, exterieur, levensduur en gezondheid binnen de TPI en NVI worden overzichtelijk weergegeven in Figuur 2. De TPI index geeft het fokdoel van de Verenigde Staten weer en de NVI index geeft het fokrichting binnen Nederland weer. De wegingsfactoren voor de totaal index van NVI en TPI zijn weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1: Formules NVI & TPI (CRV, 2020f)

Index	Formule index
NVI	$0,4 \times \text{Inet} + 0,08 \times \text{levensduur} + 4,7 \times (\text{uiergezondheidsindex} - 100) + 6,3 \times (\text{vruchtbaarheidsindex} - 100) + 1,8 \times (\text{uier} - 100) + 3,6 \times (\text{beenwerk} - 100) + 1,8 \times (\text{geboorte-index} - 100) + 2,7 \times (\text{klauwgezondheidsindex} - 100) + 0,23 \times \text{besparing voerkosten voor onderhoud}$
TPI (PTA=Predicted Transmitting Ability) = Voorspelde zendvermogen	$\text{TPI} = 2187 + 3,9 \times (21 \times (\text{PTA eiwit}/19) + 17 \times (\text{PTA vet}/22,5) + 8 \times (\text{voerefficiëntie-index}/44) + 8 \times (\text{PTA exterieur}/0,73) - 1 \times (\text{type}/1) + 11 \times (\text{uier}/0,8) + 6 \times (\text{beenwerk}/0,85) + 4 \times (\text{PTA productieve levensduur}/1,51) + 3 \times (\text{PTA levensvatbaarheid koeien (dood op bedrijf)}/1,17) - 5 \times (\text{PTA celgetal}/0,12) + 13 \times (\text{vruchtbaarheidsindex}/1,15) - 2 \times (\text{PTA afkalfgemak}/1) - 1 \times (\text{PTA levensvatbaarheid bij afkalven}/0,9))$



Figuur 2: Aandeel productie, exterieur en gezondheid binnen NVI & TPI (Brinkman, 2021)

De omrekeningen van de TPI fokwaardes naar NVI fokwaardes gebeuren op verschillende manieren. Bij een groot deel van de stieren worden de fokwaardes omgerekend door Interbull, de fokwaardes worden dan afgekort met Int. Naast de afkorting van Interbull zijn er veel meer afkortingen van fokwaardeberekeningen (De Jong, 2021). De afkortingen geven de manier van omrekenen van de

fokwaardes weer, dit gebeurd door CRV. Zo kan er afgelezen worden hoe de fokwaarden worden weergegeven. Hieronder staan de afkortingen en betekenissen ervan weergegeven.

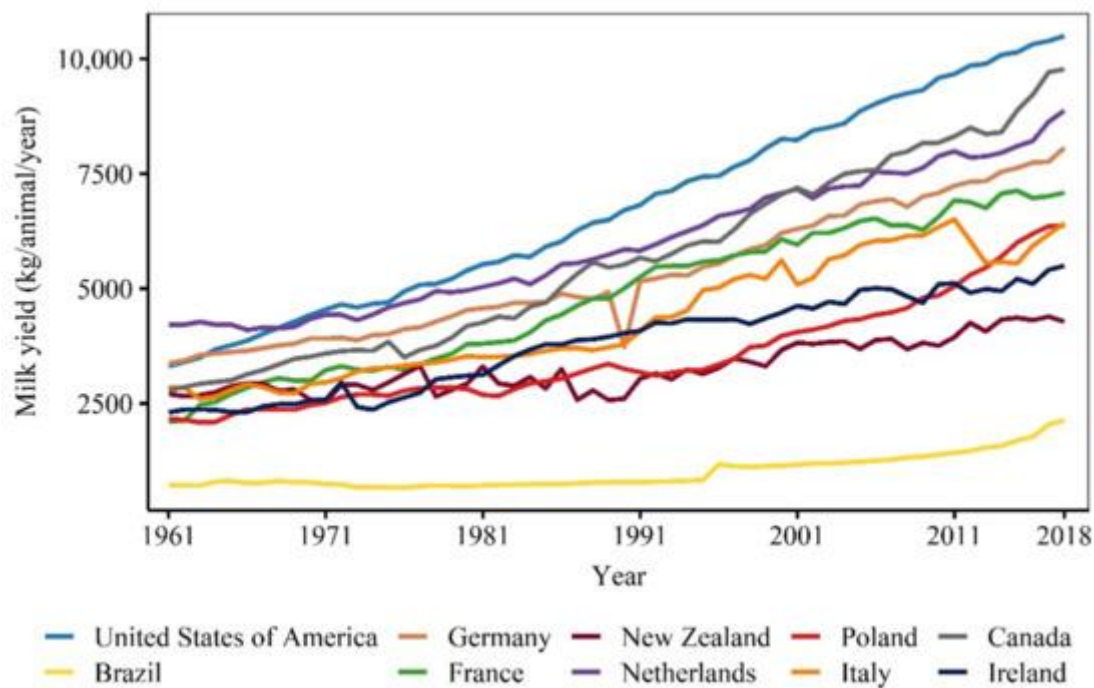
Nat: Fokwaarde gebaseerd op Nederlandse en Vlaamse informatie zonder genomische info
 Int: Omgerekende fokwaarde, gebaseerd op informatie uit buitenland zonder genomische info
 Mdn: Fokwaarde gebaseerd op Nederlandse MRY en Duitse Doppel Nutzung informatie zonder genomische info.
 OFw: Omgerekende fokwaarde, gebaseerd op buitenlandse fokwaarde en omrekeningsfactoren
 GNat: Fokwaarde gebaseerd op Nederlandse en Vlaamse informatie met genomische info
 GFw: Fokwaarde gebaseerd op voorouderinformatie en genomische informatie.
 IGFw: Omgerekende fokwaarde, gebaseerd op genomische informatie uit buitenland en voorouderinformatie.
 Gint: Omgerekende fokwaarde, gebaseerd op informatie uit buitenland en nationale genomische info.
 GMdn: Fokwaarde gebaseerd op Nederlandse MRY en Duitse Doppel Nutzung informatie met genomische info (De Jong, 2021)

Naast de variaties in formules van de totaalindexen van NVI en TPI, worden de fokwaardes ook op een andere manier weergegeven. Bij NVI is 100 het gemiddelde van een fokwaarde. Een fokwaarde 104 is hierbij goed en 96 is minder dan het gemiddelde. Bij TPI is 0 het gemiddelde en hierbij is +1.0 goed en -1.0 minder dan het gemiddelde. Daarnaast wordt bij NVI de melk, vet en eiwit weergegeven in kilogrammen en bij TPI worden melk, eiwit en vet weergegeven in pounds. Voor een overzicht van de fokwaardes zijn de TPI en NVI fokwaarden van AltaSpring bijgevoegd in bijlage 3 en 4. Naast de verschillen in fokwaarde weergave, zit er ook enkele variatie in fokwaardes. Deze verschillen zijn weergegeven in Tabel 2. In dit geval is op TPI-basis de melk lager en het eiwit hoger dan bij NVI. Daarnaast is het beenwerk van AltaSpring op TPI-basis ruim boven het gemiddelde van 0 en op NVI-basis is het beenwerk gemiddeld. Daarnaast is de kruisligging bij TPI vrijwel vlak en in Nederland oplopend. Deze variaties zijn er ook bij andere stieren. Voor melkveehouders vallen deze fokwaardes bijna niet met elkaar te vergelijken, omdat een stier behoorlijke verschillen zitten binnen tussen de beide indexen.

Tabel 2: Fokwaardes AltaSpring TPI-basis en NVI-basis. (Altabullsearch, 2021) (CRVstierzoeken, 2021)

Fokwaarde	TPI	NVI
Melk	657 pounds	1568 KG
Eiwit	0,05%	-0,02%
Beenwerk	0,62	100
Kruisligging	-0,21	96

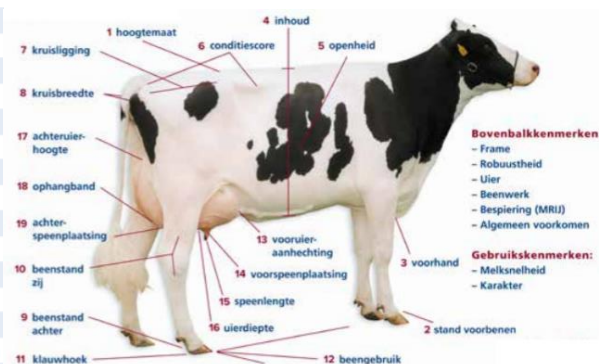
Naast dat de fokwaardes van de Verenigde Staten en Nederland hierboven met elkaar worden vergeleken, worden ook de andere omstandigheden van beide landen naast elkaar gelegd. Zo zijn de veestapels in de Verenigde Staten met gemiddeld 297 koeien bijna driemaal zo groot als de gemiddelde veestapel in Nederland (104 koeien). In de Verenigde Staten focussen grote bedrijven zich meer op massaproductie van melk. Er wordt gemiddeld 23.777 ponden (10,785 kilogram melk) per koe gemolken met 3,70 procent vet en 3,20 procent eiwit (Progressivepublish, 2020). De melkproductie in Nederland zit in 2020 op 9.203 kilogram melk met 4,40 procent vet en 3,60 procent eiwit (CRV. 2020a). De melkproductie per koe zit in de Verenigde Staten op een hoger niveau, terwijl in Nederland de gehaltes in de melk hoger zijn. In 1961 had Nederland nog de hoogste melkproductie per koe, echter heeft de Verenigde Staten tussentijds meer gefokt op kilogram melk. Deze verandering valt in Figuur 3 af te lezen, hierin wordt melkproductietrend van de laatste 50 jaar weergegeven. Hierin valt op dat de melkproductie wereldwijd flink is gestegen en dat de koeien in de Verenigde Staten de hoogste melkproductie realiseren, gevolgd door Canada en Nederland.



Figuur 3: Trend melkproductie per koe per jaar (Dallago, Wade, Cue, McClure, Lacroix, Pellerin, & Vasseur, (2021).

Naast de productiekenmerken, zijn ook de exterieurkenmerken van een koe erg belangrijk. In Nederland worden de koeien als volgt op exterieur beoordeeld. De beoordelaar kijkt eerst naar de onderbalkkenmerken. Deze onderbalkkenmerken staan benoemd in Figuur 4, hierin staat ook de vermeld dat er gescoord wordt van 1 tot en met 9. Aan de hand van de beoordeling van de onderbalkkenmerken worden de bovenbalkkenmerken beoordeeld. De bovenbalkkenmerken zijn frame (functionaliteit van bouw), type (de verhouding van melktype en kracht in de koe), uier en beenwerk. Per onderdeel krijgt een vaars een score van 72 tot 89 punten. Oudere dieren kunnen boven de 90 punten scoren, omdat ze dan volgroeid zijn. Aan de hand van de vier bovenbalkkenmerken wordt het algemeen voorkomen bepaald. In de berekening van het algemeen voorkomen tellen uier en beenwerk het zwaarst mee (beide 35 procent). Frame telt voor 20 procent mee en type (robuustheid) voor 10 procent (CRV, 2020d). In Amerika worden de koeien op vrijwel dezelfde manier beoordeeld. Alleen zijn de verhoudingen van de totaalscore anders en er wordt niet gekeken naar het beengebbruik van de koeien, terwijl dat in Nederland wel gebeurt. In Verenigde Staten worden de benen van de koeien op stand beoordeeld (HolsteinFoundation, 2021). Wat betreft de verhoudingen van het algemeen voorkomen Staten telt het uier in de Verenigde Staten het zwaarste mee in de totaalbeoordeling, namelijk 40 procent. Verder wordt type voor 25 procent, beenwerk voor 20 procent en frame voor 15 procent meegewogen (HolsteinFoundation, 2021).

onderbalkkenmerken	afk.	1	9	opmerking
1. hoogtemaat	HT	in cm	in cm	—
2. stand voorbenen	SV	naar buiten	parallel	—
3. voorhand	VH	smal	breed	—
4. inhoud	IH	weinig	veel	—
5. openheid	OH	weinig	veel	—
6. conditiescore	CS	weinig	veel	—
7. kruisligging	KL	oplopend	hellend	3 = horizontaal
8. kruisbreedte	KB	smal	breed	—
9. beenstand achter	BA	hakkig	recht	—
10. beenstand zij	BZ	recht	krom	—
11. klauwhoek	KH	weinig	veel	—
12. beengebruik	BG	zwak	krachtig	—
13. vooruieraanhechting	VA	los	vast	—
14. voorspeenplaatsing	VP	wijd	nauw	—
15. speenlengte	SL	kort	lang	—
16. uierdiepte	UD	diep	ondiep	2 = op de hak
17. achteruierhoogte	AH	laag	hoog	—
18. ophangband	OB	zwak	sterk	—
19. achterspeenplaatsing	AP	wijd	nauw	3 = spenen in midden van kwartier



Figuur 4: Onderbalkkenmerken (CRV, 2020d)

Het exterieur is ook van belang voor het verhogen van de levensproductie, want een koe die een hoge levensproductie realiseert, heeft meestal een bovengemiddeld exterieur (Stokkermans, 2020). Bovendien wordt het wereldwijd steeds meer de trend om de levensduur in dagen te gaan verhogen (Dallago, et al., (2021). Het verlengen van de levensduur is belangrijk in verband met de ecologische voetafdruk. Door een langere levensduur neemt de methaanemissie af (Dallago, et al., 2021). Daarnaast wil de consument ook graag een verhoogde levensduur, omdat een hogere levensduur een positief teken is van welzijn. Tot slot is het natuurlijk winstgevend wanneer een koe ouder wordt. Om de levensduur te verhogen spelen er allerlei factoren mee. Zo zijn vruchtbaarheid, uierontsteking en klauwproblemen wereld de grootste afvoerredenen van koeien (Dallago, et al., 2021). Vruchtbaarheid, uiergezondheid en klauwgezondheid zijn ook verwerkt als fokwaarde op de stierenkaart. Tevens spelen onderlinge correlaties ook een rol bij het verhogen van de levensduur en het voorkomen van problemen.

Bijvoorbeeld koeien die beschikken over benen met correcte stand met platte botten en lange evenredige stap hebben minder last van klauwproblemen. Daarnaast worden deze eigenschappen van het beenwerk ook positief gecorreleerd met de levensduur. Dit houdt in dat een correcte beenstand, met verfijnde botten en een lange stap leidt tot een langere levensduur (Van der Waaij, Holzhauer, Ellen, Kamphuis, De Jong, 2005). Uit datzelfde onderzoek kwam naar voren dat een steilere klauwhoek ook een gunstige correlatie heeft met de levensduur. Te veel kromming in de benen leidt daarentegen tot een verminderde levensduur (Van der Waaij, et al., 2005). Een andere veelvoorkomende afvoerreden is uiergezondheid. Uit een onderzoek bleek dat uierdiepte correleert met uiergezondheid (Boettcher, Dekkers, & Kolstad, 1998). Hoe dieper het uier is, hoe groter kans op een klinische mastitis en een verhoogd celgetal (Boettcher, et al., 1998). Ook de lengte van voorspenen is van belang, wanneer deze langer is, neemt de kans op uierontsteking toe (Boettcher, et al., 1998). Daarnaast zorgt een tragere melksnelheid zorgt voor een verbeterde uiergezondheid (Boettcher, et al., 1998). Echter heeft een hogere melkproductie een negatief effect op de levensduur van de koe. Door een hogere melkproductie neemt de kans op uierontsteking toe (Carlén, Strandberg, & Roth, 2004). Daarnaast wordt door de hogere melkproductie de tussenkalftijd langer en het inseminatiegetal van de koe hoger, dit betekent dus een verminderde vruchtbaarheid (Onyiro, Andrews, Brotherton, 2008). Ook de drogestofopname van voer heeft invloed op de vruchtbaarheid. De voeropname kan negatief beïnvloed worden door klauwproblemen, uierontstekingen en andere ziekten (Luo, Brito, Li, Su, Dou, Xu, Wang, 2021).

De bovenstaande genetische correlaties zijn niet in elke productieomgeving hetzelfde. Uit een onderzoek uit 2003 zijn in 19 landen de genetische correlaties vergeleken. Onder andere de Holstein koeien in Nederland en de Verenigde staten zijn meegenomen voor de onderzoek (Zwald, Weigel, Fikse, & Rekaya, 2003). Uit dit onderzoek kwam naar voren dat het klimaat een belangrijke rol speelt op het uitkomen van de genetische waarden van de koe. Met name de temperatuur speelde een belangrijke rol. Bij een temperatuur van 17,1 graden Celsius is de erfelijkheidsgraad 0,39. Echter bij een hogere temperatuur van boven de 28,5 graden Celsius daalt de erfelijkheidsgraad naar 0,26, omdat de koe negatief beïnvloed wordt door de hitte (Zwald, et al., 2003). Dit komt mede door hittestress, dat in een ander onderzoek werd aangetoond (Ravagnolo en Misztal, 2000). Hittestress heeft daarnaast ook invloed op de ontwikkeling van een embryo, bleek uit in onderzoek uitgevoerd in Florida (Pinedo & De Vries, 2017).

Het klimaat waarin de koe zich bevindt speelt een duidelijke rol bij het behalen van het genetisch potentieel van een koe. Deze rol wordt meegenomen in de berekening van erfelijkheidsgraad. Een warmer klimaat, wat ongunstig is voor de koe, heeft een negatief effect op de erfelijkheidsgraad (Zwald, et al., 2003). In Tabel 3 en 4 zijn de genetische correlaties en erfelijkheidsgraden van de fokwaarden van NVI en TPI benoemd.

Tabel 3: Genetische correlaties en erfelijkheidsgraden NVI (CRV, 2020c)

		Lact	Vet	Eiwit	LVD	UGH	IEL	TKT	Uier	Bwrk	GEB	AFK	LVG	LVA	KGH	BVK	Aant doch	h ²	varianties
Inet	Lactose	-															125	0,43	1802
	Vet	0,38	-														125	0,58	784
	Eiwit	0,88	0,58	-													125	0,50	361
LVD	Levensduur	0,36	0,35	0,42	-												125	0,12	72900
UGH	UGH	-0,03	-0,02	-0,06	0,36	-											125	0,089	20
VRU-index	Interval 1 ^{ste} laatste insemin. (IEL)	-0,34	-0,24	-0,29	0,25	0,27	-										125	0,08	20
	Tussenkalf tijd (TKT)	-0,44	-0,33	-0,37	0,11	0,21	0,85	-									100	0,15	20
Uier	Uier	-0,08	-0,04	-0,10	0,11	0,27	-0,05	0,00	-								75	0,34	20
Beenwerk	Beenwerk	0,02	0,04	0,05	0,25	0,21	0,00	0,00	0,35	-							75	0,17	20
Geb-index (Gin)	geboorteverl (GEB)	0,07	0,15	0,11	0,24	0,15	0,20	0,24	0,00	0,00	-						200	0,068	20
	afkalfgemak (AFK)	0,00	0,00	0,00	0,16	0,09	0,25	0,24	0,10	0,10	0,19	-					75	0,048	20
	Lv geboorte (LVG)	0,05	0,09	0,02	0,14	0,05	0,10	0,14	0,00	0,00	0,60	0,14	-				400	0,038	20
	Lv afkalven (LVA)	-0,04	-0,07	0,03	0,16	0,07	0,32	0,24	0,00	0,00	0,11	0,34	-0,16				140	0,085	20
KGH	Klauwgezondheid	0,00	0,15	0,07	0,33	0,09	0,10	0,14	0,15	0,65	0,16	0,06	0,03	0,10			15	0,175	20
BVK	Besparing Voerkosten	0,20	0,35	0,30	0,50	-0,03	-0,10	-0,30	-0,09	-0,29	0,41	-0,20	0,17	-0,05	0,11		20	0,25	2015
VLI	Vleesindex	0,01	-,02	0,03	-0,17	-0,03	0,00	0,05	-0,07	0,06	-0,22	0,04	-0,13	-0,03	-0,05	-0,40	125	0,25	20

Aan de hand van Tabel 3 valt op dat de erfelijkheidsgraden van eiwit(0,5) en vet(0,58) relatief hoog zijn. Terwijl de erfelijkheidsgraden van levensduur(0,12) en uiergezondheid(0,089) een stuk lager zijn. Dit betekent dat het fokken op vet en eiwit meer effect heeft dan het fokken op levensduur en uiergezondheid. Echter zijn er wel genetische correlaties af te lezen die effect hebben op de levensduur. Met name uiergezondheid(0,36), besparing voerkosten(0,50) en klauwgezondheid(0,35) correleren sterk met de levensduur.

Tabel 4: Genetische(boven diagonaal) & fenotypische(onder diagonaal) correlaties en erfelijkheidsgraden TPI (VanRaden et al., 2018)

PTA trait	Milk	Fat	Protein	PL	SCS	BWC	Udder	Feet/legs	DPR	HCR	CCR
Milk	0.20¹	0.43	0.83	0.10	0.02	-0.12	-0.10	-0.02	-0.23	-0.03	-0.16
Fat	0.69	0.20	0.59	0.15	-0.09	-0.05	-0.07	0.01	-0.15	0.03	-0.10
Protein	0.90	0.75	0.20	0.13	0.04	-0.09	-0.14	-0.01	-0.18	-0.07	-0.15
PL Productieve Levensduur	0.15	0.17	0.16	0.08	-0.45	-0.10	0.18	0.14	0.64	0.32	0.62
SCS Celgetal	-0.10	-0.10	-0.10	-0.40	0.12	-0.10	-0.23	-0.15	-0.27	-0.12	-0.25
BWC Frame	0.06	0.05	0.05	-0.20	-0.11	0.40	0.27	0.38	-0.052	-0.01	-0.01
Udder Uier	-0.02	-0.05	-0.06	0.15	-0.30	0.45	0.27	0.45	0.09	0.03	0.04
Feet/legs Benen	-0.14	-0.11	-0.18	0.08	-0.02	0.35	0.40	0.15	0.03	-0.01	-0.04
DPR dochtervruchtbaarheid	-0.10	-0.10	-0.10	0.20	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.04	0.87	0.35
HCR Inseminatiegetal pinken	-0.05	-0.05	-0.05	0.10	-0.04	-0.02	-0.05	-0.05	0.10	0.01	0.54
CCR Inseminatiegetal	-0.10	-0.10	-0.10	0.40	-0.20	-0.10	0.03	-0.04	0.70	0.45	0.02

Vanuit Tabel 4 is te zien dat bij TPI de erfelijkheidsgraad voor eiwit en vet 0,20 is. Daarnaast zit de erfelijkheidsgraad van levensduur hier op 0,08. Hier valt ook op dat erfelijkheidsgraden van vet en eiwit een stuk hoger zijn dan die van levensduur. Maar alle erfelijkheidsgraden van TPI zijn lager dan de erfelijkheidsgraden van NVI. Bij TPI correleren dochtervruchtbaarheid (0,64) en het inseminatiegetal (0,62) sterk met levensduur.

Om de bovenstaande genetische correlaties en erfelijkheidsgraden goed te kunnen voorspellen is een grote referentiepopulatie nodig (Daetwyler, Villanueva, & Woolliams, 2008). Per index is er een eigen referentiepopulatie.

Al met al zit er variatie in de fokwaardes bij de TPI index en NVI index. Bij NVI wordt gerekend met 100 als gemiddelde en bij TPI is 0 het gemiddelde. Daarnaast ontstaat er ook variatie binnen wanneer de stieren omgerekend worden vanaf TPI basis naar bijvoorbeeld NVI basis. Voor de melkveehouders zijn de fokwaardes hierdoor lastig met elkaar te vergelijken. Bovendien kwam naar voren dat er verschillende genetische correlaties en erfelijkheidsgraden zijn binnen de indexen. Echter is voor de Nederlandse melkveehouder nog niet helder waardoor de verschillen in omrekeningen ontstaan. Met als gevolg dat de melkveehouder geen bewuste goede keuze kan maken, omdat hiervoor de kennis ontbreekt. Om inzichtelijk te kunnen maken hoe de verschillen in fokwaardes tussen NVI en TPI ontstaan, staat de volgende hoofdvraag centraal: *“Hoe kunnen de verschillen in fokwaardes tussen NVI en TPI voor levensduur, melkproductie, gehalten en beenwerk inzichtelijk gemaakt worden voor de melkveehouder?”*. Om op dit vraagstuk een antwoord te vinden, zijn de volgende deelvragen opgesteld:

- Hoe worden de omrekeningen van de fokwaardes gemaakt?
- Waarom variëren fokdoelen (in verschillende landen)?
- Hoe verhouden de fokwaardes van de stieren zich tot de dochterprestaties in Nederland op TPI basis en NVI basis?
- Hoe kunnen verschillen in genetische correlaties die gebruikt worden bij TPI en NVI verklaard worden?
- Is het mogelijk om de verschillende indexen samen te voegen tot één index?

Met de beoogde gevonden resultaten worden de manieren van omrekenen inzichtelijk gemaakt voor melkveehouders en KI-organisaties. Hierdoor kunnen melkveehouders makkelijker gebruik maken van TPI en NVI en zo kunnen zij de oorzaken van de variatie die ontstaat bij de omrekeningen van fokwaardes meewegen in hun beslissing. Bovendien zal er gezocht worden naar een mogelijkheid om één index te maken, zodat er geen omrekeningen meer nodig zijn. Al met al zal dit onderzoek een handvat bieden voor melkveehouders om de juiste indexen te gebruiken, bij het maken van de juiste stierkeuzes voor de paringen op het eigen bedrijf.

2. MATERIAAL EN METHODE

Het onderzoek is een verklarende studie, door middel van interviews en literatuur is getracht de hoofd- en-deelvragen te beantwoorden. In dit hoofdstuk wordt het gebruikte materiaal en de methode omschreven.

2.1 Materiaal

Onderzoeksmateriaal

Voor dit onderzoek is er gebruik gemaakt van literatuur en interviews. Binnen de literatuur is er gezocht naar de verschillen tussen de TPI basis en de NVI basis. Er is uitgezocht hoe de omrekeningen worden uitgevoerd. Dit is aan de hand van formules onderzocht. Naast dat de beide indexen vergeleken zijn, zijn ook de genetische correlaties van beide indexen met elkaar vergeleken. Vervolgens zijn de fokdoelen tussen Nederland en Amerika naast elkaar gelegd. Bovendien is er onderzocht hoe deze fokdoelen zijn ontstaan. Om het voor de melkveehouder meer inzichtelijk te maken, zijn de TPI en NVI fokwaardes van zes Amerikaanse stieren vergeleken met de dochterresultaten van deze stieren. Zo is er uitgezocht welke indexwaarden de beste afspiegeling vormen ten opzichte van de dochterresultaten in Nederland. Tot slot is er beoordeeld of het mogelijk is om alle indexen samen te voegen.

Interview

Naast de gezochte literatuur zijn er ook personen geïnterviewd, om extra informatie te verkrijgen. De eerste persoon die geïnterviewd is, is Gerben de Jong. Hij is het hoofd van de Animal Evaluation Unit. Een overzicht van de vragen die aan hem gesteld zijn, staat in Bijlage 2. Voor een inkijkje in de Amerikaanse fokkerij is Jon Scheffers geïnterviewd. Hij maakt de paringen en is dochters analist van het Peak programma in de Verenigde Staten. Peak levert stieren aan Alta Genetics en CRV. De vragen die gesteld zijn tijdens dit interview, zijn weergegeven in Bijlage 3.

2.2 Methode

Dataverzameling

Via de zoekmachine voor wetenschappelijke artikelen: Google Scholar, is er gezocht naar literatuur voor dit onderzoek. Daarnaast is er gezocht naar artikelen via Google. Voor het zoeken van fokwaardes van stieren is er gebruik gemaakt van Alta bull search en CRV stier zoeken. Via CRV, Interbull, Eurogenomics en USDA is er gezocht nog informatie over indexen, genetische correlaties, formules en omrekenmethodes. Daarnaast is er bij CRV en de Holstein Foundation gezocht naar jaarstatistieken en naar de methodes om koeien te beoordelen. De bronnen van de gebruikte informatie zijn vermeld in de bibliografie.

Zoektermen waar op gezocht is zijn:

Genetic parameters, genetic correlations, genetic correlations udderhealth, genetic correlations feet, genetic correlations longevity, genetic correlations fertility, Holstein Breeding, Differences between TPI and NVI Holstein cows farming in Holland and USA. Circumstances dairy cows, Koeien beoordelen, formules NVI en TPI, levensduur, longevity, dairy breeding goal, breeding goal USA, fokdoel, reference population, referentie populatie, dairy stats USA, jaarstatistieken melkvee, Judging cows in Holland and the USA.

Voor de interviews zijn Gerben de Jong en Jon Scheffers benaderd. Gerben de Jong is benaderd, omdat hij het hoofd van de Animal Evaluation Unit is. Zij zijn verantwoordelijk voor de fokwaardeschattingen. Zij berekeningen fokwaardes en de methodieken worden door hun up-to-date gehouden. Daarnaast is Gerben de Jong medebestuurder binnen het Interbull. Hij heeft veel kennis wat betreft de omrekeningen van fokwaardes en hij is medeverantwoordelijk voor de methodieken binnen het NVI. Via dit interview zijn de mogelijke oorzaken van de variatie die ontstaat, na de omrekening van de fokwaardes tussen NVI en TPI. Daarnaast zijn binnen dit interview het fokdoel van Nederland, de

erfelijkheidsgraden, genetische correlaties en een potentiële samenvoeging van alle indexen besproken.

Naast Gerben de Jong is ook Jon Scheffers geïnterviewd. Hij stelt zoals gezegd, de paringen voor en is dochters analist van het Peak programma van Alta Genetics en CRV. Hij heeft jarenlange ervaring met de TPI vanuit de Verenigde Staten. Bovendien denkt hij mee met de berekening van de TPI fokwaardes. In dit interview is er gesproken over het fokdoel en de omstandigheden voor de veehouders in de Verenigde Staten. Daarnaast is er dieper ingegaan op TPI en de verschillen tussen Nederland en de Verenigde Staten, wat betreft fokkerij. Voor de vergelijking van de stieren op beenwerk is ook een persoonlijke communicatie van Coen van Rosmeulen toegevoegd, hij is adviseur van AltaGenetics.

Aan de hand van de literatuur en interviews is de informatie verzameld. Via deze informatie zijn de methodes vanuit Amerika en Nederland met elkaar vergeleken. Te beginnen met het berekenen van de fokwaardes en ook het exterieurkeuren van de dieren. Er is onderzocht hoe dit in beide landen gebeurt. Aan de hand daarvan zijn de fokwaardes met elkaar vergeleken. Daarnaast zijn de TPI en NVI fokwaardes van zes Amerikaanse stieren vergeleken met de dochterresultaten van deze stieren. De volgende zes stieren zijn uitgezocht: Westenrade AltaSpring, Lone-Oak-Acres AltaRabo-ET, Bomaz AltaEntrust, No-Fla AltaGenuity, Wesselcrest AltaAnteUp en AltaCaesar Al deze zes stieren zijn fokstieren, maar er zit wel variatie in de leeftijd van de stieren. De reden voor het gebruik van fokstieren is, omdat hier dochterinformatie van bekend is. De dochterinformatie zal naast de TPI en NVI fokwaardes worden gelegd. Aan de hand hiervan is geanalyseerd welke index het dichtste bij de dochterprestaties zit. De dochterprestaties van de stieren zijn opgevraagd bij CRV en de NVI fokwaardes zijn opgezocht bij CRV stier zoeken, de TPI fokwaardes zijn opgezocht bij Alta bull search. Tot slot is er gekeken of het mogelijk is om alle indexen samen te voegen tot één totale index. Zodat er geen omrekeningen gedaan hoeven worden en dat elk land met dezelfde indexen en fokwaardes rekent. Deze vraag is beantwoord aan de hand van de interviews en de literatuur.

Waarnemingen

De waarnemingen die zijn gevonden binnen de literatuur en interviews, zijn verwerkt binnen de resultaten. Voor de vergelijking van de verschillende indexen ten opzichte van de dochterprestaties is er een tabel gebruikt. Daarnaast is er een conclusie geschreven over de resultaten die voortkomen uit de vergelijking.

3. RESULTATEN

Aan de hand van de gevonden informatie via het literatuuronderzoek en de interviews zijn verschillende resultaten naar voren gekomen. Binnen dit hoofdstuk staan de resultaten verwerkt, deze resultaten worden per deelvraag beschreven.

3.1 Fokdoelen

Elke melkveehouder heeft een eigen fokdoel. Bij het samenstellen van een fokdoel spelen er een aantal belangrijke factoren. Omstandigheden waarin de koe zich bevindt spelen namelijk een grote rol bij het goed functioneren van een koe. Aan de hand van de fokdoelen wordt de selectie index bepaald. Hierdoor wordt het fokdoel vertaald in fokwaardes. In deze paragraaf wordt ingegaan op welke factoren een rol spelen bij het samenstellen van een fokdoel en in welke zin dit tussen Nederland en de Verenigde Staten varieert.

3.1.1 Milieu-effecten

In het verleden was al gebleken dat het fenotype (P) van de koe wordt bepaald aan de hand van het genotype (G) en de omgevingseffecten (E) (Falconer & Mackay, 1996). In deze paragraaf wordt ingegaan op een aantal omstandigheden, zoals het klimaat, huisvesting en het gevoerde rantsoen. Daarnaast wordt er ook gekeken naar de wet- en regelgeving en de uitbetaling van de melk.

In de inleiding is te lezen dat het klimaat een belangrijke rol speelt bij het behalen van het genetisch potentieel van de koe (Zwald et al., 2003). Dit betekent dat wanneer het klimaat warmer is, de koeien minder presteren. Door te fokken op een hittebestendige sterke koe, kan hierop worden ingespeeld. Het klimaat tussen Nederland en de Verenigde Staten varieert. Doordat de Verenigde Staten een enorm groot land is, heersen hier verschillende klimaten. In Nederland heerst een gematigd zeeklimaat, terwijl het klimaat in de Verenigde Staten varieert van koud toendraklimaat tot een tropisch regenwoudklimaat. In de Verenigde Staten ligt de maximum temperatuur iets hoger dan in Nederland en de minimum temperatuur iets lager dan in Nederland (Klimaatinfo, 2021a) (Klimaatinfo, 2021b). Door de hogere temperatuur in de Verenigde Staten zullen hier meer gevallen van hittestress zijn. Koeien die last hebben van hittestress hebben een verlaagde melkproductie, lagere voeropname en de gezondheid gaat achteruit (Tao, Rivas, Marins et al., 2020). Daarnaast heeft hittestress ook een negatief effect op de embryo's die gedurende deze periode gedragen worden, als melkkoe kunnen ze niet hun volledige genetisch potentieel behalen (Nantier & Koopman, 2020). Dit noemt men epigenetica, hierbij spelen omgevingsfactoren invloed op de genexpressie van de dracht (Gigli & Maizon, 2015). Naast dat hittestress een negatieve rol speelt op het kalf, spelen ook de daglengte, mastitis en de melkfrequentie een rol op de dracht. Een hogere melkfrequentie resulteert in meer melkdrang bij de nakomeling (Gigli & Maizon, 2015). Door E.coli of Streptococcus Uberis uierontstekingen wordt de genetische melkqualiteit aangetast (Gigli & Maizon, 2015). Ook werd er geconcludeerd dat wanneer de dagen korter waren gedurende de droogstand, de melkproductie in de volgende lactatie gemiddeld 3,2 kilogram per dag hoger was (Gigli & Maizon, 2015). Maar voornamelijk is nog lang niet alles bekend over de epigenetica en de effecten van het milieu op de epigenetica (Gigli & Maizon, 2015).

Naast het klimaat speelt ook de huisvesting van de koe een belangrijke rol. In Nederland worden de meeste koeien in een ligboxenstal gehuisvest, daarnaast wordt er ook een klein deel gehuisvest in vrijloopstallen (Van Son, 2012). In de zomer wordt 80 procent van de melkkoeien geweid, dit minimaal 120 dagen. In de Verenigde Staten staan de koeien het gehele jaar in een ligboxenstal. De koeien worden hier amper geweid, omdat de koppels hier te groot voor zijn. De koeien in de Verenigde Staten lopen voornamelijk op een dichte vloer, terwijl de koeien in Nederland lopen op een roostervloer (Van Son, 2012).

De stallen in beide landen worden steeds beter geventileerd en opener gebouwd. Doordat de stallen beter zijn voor het dierwelzijn, kunnen de koeien beter functioneren en hebben ze minder last van hittestress (Durst, 2015).

Daarnaast heeft de voeding van koeien ook een belangrijke invloed op het fenotype van de koe. Het rantsoen speelt een belangrijke rol op de melkproductie en de gezondheid van de koe. Voor een gemiddeld Nederlands melkveebedrijf bestaat het melkveerantsoen uit graskuil, maiskuil, vers gras, krachtvoer en bijproducten (Melkveebedrijf, 2017). Een gemiddeld Amerikaans melkveebedrijf voert voornamelijk mais, hooi, krachtvoer en bijproducten aan de melkkoeien. Er zit dus wel verschil in het melkveerantsoen tussen de Verenigde Staten en Nederland (Melkveebedrijf, 2017). In de Verenigde Staten wordt meer krachtvoer gevoerd aan melkkoeien dan in Nederland. Een melkkoe in de Verenigde Staten krijgt gedurende haar lactatie gemiddeld 3300 kilogram krachtvoer gevoerd, terwijl in Nederland een melkkoe gemiddeld 1800 kilogram krachtvoer gevoerd krijgt tijdens één lactatie (Melkveebedrijf, 2017). Daarnaast wordt er in de Verenigde Staten veel zetmeel gevoerd aan een koe, gemiddeld 25 tot 30 procent in een rantsoen. Terwijl in Nederland het percentage zetmeel in rantsoen lager ligt, op robotbedrijven betreft dit zo'n 18 procent (Melkveebedrijf, 2020). Een hoger zetmeelpercentage in het rantsoen zorgt ervoor dat koeien gemiddeld slomer worden. Doordat er in Nederland percentagegewijs meer koeien met de melkrobot worden gemolken word is dit ongunstig, want hierdoor worden de koeien minder actief en komen ze minder naar de melkrobot. In de Verenigde Staten wordt vanwege grootschaligheid van de bedrijven minder gewerkt met melkrobots. Tevens hebben de melkveehouders in de Verenigde Staten ook meer beschikking over werknemers (Melkveebedrijf, 2020).

In de Verenigde Staten dalen de opbrengsten en de kosten blijven gelijk of stijgen. Dit resulteert er in dat het management aangescherpt wordt om structurele kosten te verlagen (Durst, 2015). Een rol hierbij speelt de fokkerij, de gezondheid van een koe wordt belangrijker. Een probleemloze koe kost minder geld en door middel van sensoren kunnen de koeien beter gemonitord worden. Hierdoor kan een probleem bij de koe eerder opgemerkt worden (Durst, 2015). Jon Scheffers geeft tijdens zijn interview aan dat de melkveehouders overheidssteun krijgen. Tevens geeft hij aan dat de melkveehouders makkelijk kunnen groeien. Echter varieert de melkprijs veel in de Verenigde Staten, doordat het een vrijemarkteconomie is (persoonlijke communicatie, 8 maart 2021). Het eerste halfjaar van 2021 is de melkprijs in de Verenigde Staten gemiddeld 32,5 cent per kilogram melk, de melkprijs is hier in een stijgende lijn (CLAL, 2021). In Nederland is de melkprijs het eerste halfjaar van 2021 gemiddeld 36 cent per kilogram melk geweest, maar de melkprijs zit ook hier in een stijgende lijn (Agrimatie, 2021). In de Verenigde Staten wordt in melk uitbetaald ik kilogrammen vet en eiwit, vet en eiwit worden hierbij gelijk gewaardeerd. Terwijl in Nederland het eiwit twee keer zo goed wordt uitbetaald als het vet (FrieslandCampina, 2021). In de Verenigde Staten zijn vier melkclasses. Klasse I-melk wordt verkocht voor directe menselijke consumptie en levert het meeste geld op. Klasse II-melk wordt verwerkt tot verse producten zoals yoghurt en ijs. Klasse III-melk wordt gebruikt om kaas van te maken. Klasse IV-melk wordt gebruikt voor boter en poeders. In Nederland is er gangbare en biologische melk (Agrimatie, 2020). Daarnaast zijn er binnen zuivelfabrieken verschillende melkstromen, die zijn gestuurd op duurzaamheid of weidegang (Baan, 2019).

Wat betreft de regelgeving is het in de Verenigde Staten niet erg streng. Alleen in de staat California worden milieuregels streng gehandhaafd, maar in de andere staten eigenlijk niet, aldus Scheffers, (persoonlijke communicatie, 8 maart 2021). Dit maakt het voor de melkveehouders makkelijk om te groeien, dat is ook het doel van de Amerikaanse melkveehouders geeft Jon Scheffers aan (persoonlijke communicatie, 8 maart 2021). Zij willen efficiënt melken en zoveel mogelijk melk per koe produceren, aldus Scheffers (persoonlijke communicatie, 8 maart 2021).

Daarnaast wordt in Nederland de afvoer van melkvee een steeds grotere issue. Vanuit de politiek wil men al een slachttaks invoer, waarbij de tarieven voor runderen op 340,63 euro worden geplaatst en dus soms hoger uitpakken dan de waarde van de koe. Hierdoor wordt het nog meer ongunstig gemaakt om de dieren af te voeren (LTO, 2021). Daarnaast is er de discussie over het dierwelzijn en over de kalversterfte (De Knecht & Andreoli, 2019).

3.1.2 Invloeden milieu-effecten op fokdoel

De verschillen in omstandigheden hebben effect op de koe. Bij een rantsoen met meer krachtvoer is een ander type koe nodig, dan bij een bedrijfsvoering waarbij de koeien veel worden geweid of veel ruwvoer opnemen. De koeien in de Verenigde Staten krijgen meer zetmeel, zetmeel zorgt voor een hogere energiedichtheid in het rantsoen (Reynolds, 2006). Dit is ook nodig in de Verenigde Staten, omdat hier veel op melkproductie wordt gefokt. Koeien met een hoge genetische drang tot het produceren van melk, hebben veel energie nodig, anders verschromelen ze en vermindert de gezondheid van de koe (Reynolds, 2006). Zetmeel is melkdrijvend, maar resulteert in een lagere vetconcentratie in de melk (Reynolds, 2006).

De uitbetaling van de melk heeft ook een invloed op het fokdoel, doordat de melkveehouders in de Verenigde Staten voor kilogram vet en eiwit evenveel uitbetaald krijgen, ligt de focus minder op de gehalten, maar op kilogrammen melk, aldus Scheffers (persoonlijke communicatie, 8 maart 2021). Doordat in Nederland het eiwit twee keer zo goed wordt uitbetaald als het vet, wordt er in Nederland meer gefokt op het eiwitgehalte in de melk (FrieslandCampina, 2021).

Door wet- en regelgeving worden melkveehouders in Nederland gedwongen om te verduurzamen. Vandaar ook ligt de focus in Nederland ook veel op gezondheidskenmerken, om de levensduur van de veestapel te verhogen (De Knecht & Andreoli, 2019). Daarom het erg relevant is voor de Nederlandse melkveehouders om de levensduur van de melkkoeien te verhogen. In de Verenigde Staten hebben de melkveehouders minder last van de regelgeving en ligt zoals gezegd de focus meer op efficiëntie, dit betekent dat er gefokt wordt op zoveel mogelijk kilogrammen vet en eiwit.

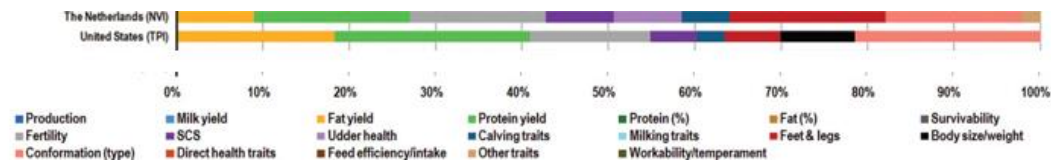
3.1.3 Selectie index

De fokdoelen van de melkveehouders in beide landen worden verwerkt binnen de selectie index. De selectie index moet regelmatig worden aangepast, om de steeds weer veranderende omgevingsfactoren te kunnen weergeven (Cole, Dürr, & Nicolazzi, 2021). In Tabel 5 zijn de formules van de NVI en TPI index weergegeven. Hierin kan worden afgelezen, welke eigenschappen belangrijk worden gevonden binnen de index. Voor een meer overzichtelijk beeld staan in Figuur 5 de verhoudingen van de verschillende eigenschappen afgebeeld. Bij de vergelijking van de indexen valt op dat TPI zich meer focust op kilogrammen vet en eiwit ten opzichte van NVI. Bij de TPI speelt ook het exterieur een grotere rol, dan dat deze eigenschap doet bij de NVI. In Nederland ligt de focus meer op beenwerk en gezondheidskenmerken zoals vruchtbaarheid, uiergezondheid en geboortegemak. Met name het aandeel beenwerk valt hierin op, omdat dit bij de NVI driemaal zo zwaar meetelt als dat dit kenmerk doet bij TPI.

Tabel 5: Formules NVI en TPI

Index	Formule index
NVI	$0,4 \times \text{Inet} + 0,08 \times \text{levensduur} + 4,7 \times (\text{uiergezondheidsindex} - 100) + 6,3 \times (\text{vruchtbaarheidsindex} - 100) + 1,8 \times (\text{uier} - 100) + 3,6 \times (\text{beenwerk} - 100) + 1,8 \times (\text{geboorte-index} - 100) + 2,7 \times (\text{klauwgezondheidsindex} - 100) + 0,23 \times \text{besparing voerkosten voor onderhoud}$
TPI (PTA=Predicted Transmitting Ability) = Voorspelde zendvermogen	$\text{TPI} = 2187 + 3,9 \times (21 \times (\text{PTA eiwit}/19) + 17 \times (\text{PTA vet}/22,5) + 8 \times (\text{voerefficiëntie-index}/44) + 8 \times (\text{PTA exterieur}/0,73) - 1 \times (\text{type}/1) + 11 \times (\text{uier}/0,8) + 6 \times (\text{beenwerk}/0,85) + 4 \times (\text{PTA productieve levensduur}/1,51) + 3 \times (\text{PTA levensvatbaarheid koeien (dood op bedrijf)}/1,17) - 5 \times (\text{PTA celgetal}/0,12) + 13 \times (\text{vruchtbaarheidsindex}/1,15) - 2 \times (\text{PTA afkalfgemak}/1) - 1 \times (\text{PTA levensvatbaarheid bij afkalven}/0,9)$

Figuur 5: Verhoudingen eigenschappen binnen TPI en NVI index (Cole & Van Raden, 2018)



3.2 Toelichting verschillen in genetische correlaties

De verschillen tussen genetische correlaties en erfelijkheidsgraden die binnen TPI en de NVI worden gebruikt, worden in deze paragraaf benoemd. De genetische correlaties geven de statische samenhang tussen bepaalde fokwaarden weer. Bijvoorbeeld een laag inseminatiegetal correleert gunstig met de levensduur van de koe, doordat de koe eerder drachtig wordt. Zodoende wordt de koe minder gauw afgevoerd en dus bevordert dit de levensduur. In alle landen worden de genetische correlaties en erfelijkheidsgraden op dezelfde manier berekend, zegt Gerben de Jong (persoonlijke communicatie 29 januari 2021). In deze paragraaf worden de verschillen toegelicht.

3.2.1 Verschillen

In Tabel 6 zijn de genetische correlaties van de kenmerken beenwerk, uier, inseminatiegetal en melk met het kenmerk levensduur benoemd. Er zijn bewust fokwaardes uitgezocht die relatief veel samenhang vertonen met levensduur. Daarnaast vallen deze fokwaardes ook binnen het vraagstuk.

Wat opvalt is de samenhang tussen het inseminatiegetal en de levensduur. Deze is bij beide indexen behoorlijk hoog. Daarnaast is er ook variatie tussen beide indexen wat betreft de genetische correlatie, met name het beenwerk valt hierbij op. Op NVI-basis is de genetische correlatie van het beenwerk ten opzichte van levensduur 0,25, terwijl deze genetische correlatie op TPI basis 0,08 is. Dit betekent dat het beenwerk in Nederland een grotere samenhang heeft met levensduur dan in de Verenigde Staten. Ook viel in paragraaf 3.1.3 al op dat beenwerk een grotere rol speelt in de NVI, dan dat dit kenmerk binnen de TPI formule doet. Alle benoemde correlaties vanuit de tabel zijn hoger in Nederland, behalve de samenhang van het uier ten opzichte van de levensduur. In de inleiding viel al op dat er in de Verenigde Staten meer gefocust wordt op het fokken van goede uiers en ook bij het exterieur beoordelen speelt uier een grote rol binnen het algemeen voorkomen.

Tabel 6: Belangrijkste genetische correlaties NVI en TPI (CRV, 2020; VanRaden et al., 2018)

Fokwaarde	Genetische correlatie NVI	Genetische correlatie TPI	Verskil (absoluut)
Beenwerk → Levensduur	0,25	0,08	0,17
Uier → Levensduur	0,11	0,15	0,04
Inseminatiegetal → Levensduur	0,25	0,20	0,05
Melk → Levensduur	0,37	0,10	0,27

Aan de hand van Tabel 7 valt op dat de erfelijkheidsgraden bij de NVI hoger liggen dan bij de TPI. Echter worden er bij de twee indexen voor vet en eiwit verschillende eenheden gebruikt. NVI rekent voor vet en eiwit met kilogrammen en TPI rekent met pounds voor vet en eiwit. Anderzijds lijken de erfelijkheidsgraden van het beenwerk wel veel op elkaar, dit terwijl het beenwerk in beide landen op verschillende manieren beoordeeld worden. Daarnaast is ook het verschil in erfelijkheidsgraden bij levensduur en uier relatief klein. Deze classificatie is gemaakt doordat het verschil percentagegewijs beneden de 10 procent zit van de erfelijkheidsgraad.

Tabel 7: Belangrijkste erfelijkheidsgraden NVI en TPI (CRV, 2020) (VanRaden et al., 2018)

Fokwaarde	Erfelijkheidsgraden NVI	Erfelijkheidsgraden TPI	Vershil (absoluut)
Eiwit	0,50	0,20	0,30
Vet	0,58	0,20	0,38
Levensduur(PL)	0,14	0,08	0,06
Uier	0,34	0,27	0,07
Beenwerk	0,17	0,15	0,02
Inseminatiegetal	0,08	0,02	0,06

3.2.2 Verschil in data

Gerben de Jong geeft aan dat de registratie van data, zoals bijvoorbeeld melkproductie registratie, niet in elk land even nauwkeurig wordt gedaan. Hij geeft aan dat Nederland bijvoorbeeld minder registratiefouten heeft dan de Verenigde Staten (persoonlijke communicatie, 29 januari 2021). Daarnaast verschilt ook de weergave van kengetallen, zoals al bleek bij de weergave van melk en gehalten.

Daarnaast is de beoordeling van het exterieur ook niet hetzelfde in Nederland en de Verenigde Staten (de beoordelingen zijn volledig weergegeven in Bijlagen 3 en 4). Wel worden in beide landen dezelfde onderbalkkenmerken beoordeeld. Alleen worden de onderbalkkenmerken in Nederland gescoord van 1 tot en met 9 en in de Verenigde Staten wordt er gescoord van 1 tot en met 50. Hieruit worden de bovenbalkkenmerken beoordeeld in beide landen, hierbij zit een verschil. In Nederland zit namelijk bij de totaalbeoordeling veel focus op beenwerk (35 procent, zoals al bleek in de Inleiding (pagina 11). In de Verenigde Staten weegt beenwerk bij de totaalbeoordeling maar voor 20 procent mee (Holstein Association, 2021). Hier wordt meer gefocust op het uier (40 procent) en melktype (20 procent) (Holstein Association, 2021). Terwijl in Nederland uier voor 35 procent meeweegt in de totaalbeoordeling en type maar voor 10 procent (CRV, 2021d). Gerben de Jong geeft aan dat de uierkwaliteit en de melkproductie in de Verenigde Staten op een beter niveau zitten dan in Nederland (persoonlijke communicatie, 29 januari 2021).

3.3 Omrekeningen fokwaardes

De omrekeningen van fokwaardes worden uitgevoerd door Interbull en Eurogenomics. In deze paragraaf wordt omschreven hoe de omrekeningen worden gemaakt. De focus wordt gelegd op de fokwaardes levensduur, melkproductie, gehalten en beenwerk, omdat dezen in de hoofdvraag worden behandeld.

3.3.1 Omrekenformules van TPI naar NVI

De omrekenformules worden gemaakt door Interbull, aan de hand van een regressie analyse, aldus Gerben de Jong (persoonlijke communicatie, 29 januari 2021). Bij deze regressie spelen de milieueffecten een rol. Daarnaast worden de fokwaarden in de Verenigde Staten anders weergegeven dan in Nederland, zoals al bleek in de Inleiding.

Hieronder staan een aantal formules weergegeven van fokwaardes, hoe ze worden omgerekend. De onderstaande formules worden gebruikt wanneer er nog geen dochters van deze desbetreffende stier aan de melk zijn in Nederland, zegt Gerben de Jong (persoonlijke communicatie, 29 januari 2021). Er zijn binnen deze paragraaf alleen formules meegenomen die toepassing hebben op de hoofdvraag. Een overzicht van alle omrekeningsformules is weergegeven in Bijlage 1.

Deze formules worden regelmatig bijgewerkt. Namelijk voor elke indexdraai, dit gebeurt drie keer per jaar, aldus Gerben de Jong (persoonlijke communicatie, 29 januari 2021).. De onderstaande omrekeningen zijn van december 2020.

Formules voor productiekenmerken

Melkproductie	: NLD =	309.7067 +	0.8741 * USA
Vet kg	: NLD =	-2.3379 +	0.9145 * USA
Protein kg	: NLD =	-5.9528 +	0.9883 * USA

Formules voor levensduur

Levensduur in dagen	: NLD =	79.6828 +	102.1375 * USA
Celgetal	: NLD =	165.7691 +	-21.8486 * USA
Beenstand zij	: NLD =	101.5850 +	3.1207 * USA
Beenstand achter	: NLD =	98.2591 +	1.9300 * USA
Klauwhoek	: NLD =	99.1296 +	2.7761 * USA
Totaal beenwerk	: NLD =	96.5193 +	2.2289 * USA
Beengebruik	: NLD =	97.2731 +	1.9671 * USA

De getallen binnen de formules zijn samengesteld door Interbull, dit wordt vermenigvuldigd met de TPI fokwaarde en hieruit komt de omgerekende Nederlandse fokwaarde naar voren. Hieronder wordt een voorbeeldberekening uitgevoerd, met de melkproductie van de stier AltaSpring.

Omgerekende melkproductie AltaSpring: $309.7067 + 0.8741 * 657\text{lbs(TPI fokwaarde)} = 884 \text{ KG melk (NVI fokwaarde)}$

Om de formules nader toe te lichten, is er contact gezocht met Valentina Palucci. Zij is genetisch onderzoeker binnen Interbull. Via het interview met Gerben de Jong is er naar haar doorverwezen. Echter was zij niet te bereiken voor informatie. Zodoende was het niet mogelijk om de exacte achtergronden van de getallen binnen de formules helder te krijgen.

3.3.2 Verschillen tussen populaties

De NVI en TPI hebben beide een eigen populatie voor de nulmeting. Een aantal belangrijke kengetallen zijn inzichtelijk gemaakt in Tabel 5. Hierin komt naar voren dat de melkproductie in de Verenigde Staten op een hoger niveau zit dan in Nederland. Echter zijn de gehalten in de melk in Nederland weer een stuk hoger. In Nederland zit de vruchtbaarheid en levensduur ook op een hoger niveau dan in de Verenigde Staten. In de paragrafen over het fokdoel, kwam naar voren dat de focus binnen het fokdoel in Nederland meer op gezondheidskenmerken en levensduur ligt, terwijl in de Verenigde Staten de focus ligt op zoveel mogelijk kilogrammen vet en eiwit, wat gerealiseerd wordt door de hoge melkproductie.

Tabel 8: Kengetallen Nederland en VS (USCDCB, 2021; CRV, 2020a; Progressivepublish, 2020; De Vries & Marcondes, 2020)

	Nederland (2019)	Verenigde Staten (2019)
Melkproductie	9.203	10.715
KG eiwit	4,40	3,70
KG vet	3,60	3,10
Productieve levensduur in maanden	45	35,3
Bevruchtingpercentage koe	<50	45

3.3.3 Verschillen in weergaven fokwaardes

Naast verschillen tussen de populaties, zijn er ook verschillen in het weergeven van fokwaardes. Een overzicht hiervan is weergegeven in Tabel 9. Een groot verschil tussen de weergaven van fokwaardes is, dat bij de fokwaardes van NVI gerekend wordt met halve fokwaardes. Terwijl bij de TPI de dochter de volledige fokwaarde krijgt (Brinkman, 2021).

Bijvoorbeeld in Nederland is bij 1000 kilogram melk, 500 kilogram melk voor de dochter, maar in de Verenigde Staten krijgt dochter de volledige 1000 kilogram melk, aldus Gerben de Jong (persoonlijke communicatie, 29 januari 2021). De reden is dat de TPI de fokwaarde van het dier zelf geeft, de NVI geeft dat deel wat doorgegeven wordt aan een nakomeling (de helft van het genetisch materiaal, dus de halve fokwaarde). Wat betreft celgetal is in de Verenigde Staten drie punten het gemiddelde. Bij een hoger celgetal komen er punten bij op, bij een lager celgetal gaan er punten af.

In Nederland telt 100 als gemiddelde voor celgetal. Ook verschillen de weergaves van dochtervruchtbaarheid. In de Verenigde Staten wordt gerekend met de drachtigheidspercentage van alle dieren die geïnsemineerd kunnen worden, terwijl dochtervruchtbaarheid in Nederland een samengestelde index is van verschillende vruchtbaarheidskenmerken, zoals inseminatiegetal en tussenkalftijd (Brinkman, 2021).

Tabel 9: Overzicht verschil in weergaven fokwaardes (Brinkman, 2021).

	Verenigde Staten	Nederland-Vlaanderen
basis	holsteinkoeien in Verenigde Staten geboren in 2015	holsteinkoeien in Nederland/Vlaanderen geboren in 2015
weergave	deel van de erfelijke aanleg dat wordt doorgegeven	werkelijke erfelijke aanleg, waarvan de helft wordt doorgegeven
productie	uitgedrukt in ponden (lbs) en percentage (%)	uitgedrukt in kilogrammen (kg) en percentage (%)
exterieur	gemiddelde van 0 met spreiding van 1 punt	gemiddelde van 100 met spreiding van 4 punten
levensduur	extra maanden levensduur bij de nakomelingen	extra levensduur in dagen, waarvan de helft wordt doorgegeven
dochtervruchtbaarheid	perc. drachtige dieren t.o.v. totaal dat geïnsemineerd kan worden	samengestelde index voor diverse vruchtbaarheidskenmerken
celgetal	gemiddelde is 3; 0,2 punten is 10.000 cellen meer of minder	index met gemiddelde van 100 en spreiding van 4 punten
afkalfgemak	percentage problemen bij afkalven van dochters, gemiddelde 2,7	index met gemiddelde van 100 en spreiding van 4 punten
geboortegemak	percentage geboorteproblemen bij kalveren, gemiddelde 2,2	index met gemiddelde van 100 en spreiding van 4 punten

3.4 Fokwaardes ten opzichte van dochterprestaties

Om de fokwaarden van TPI en NVI te vergelijken met de dochterprestaties, zijn er een zestal Amerikaanse fokstieren gebruikt. De dochterprestaties zijn de gegevens die in Nederland bekend zijn. De dochterprestaties zijn vergeleken met de NVI index, TPI index en de omgerekende fokwaardes aan de hand van de formules weergegeven in paragraaf 3.3.1. De NVI fokwaardes die gebruikt zijn, zijn de fokwaardes op zwartbontbasis. Naast de zwartbontbasis, zijn in Nederland ook de roodbontbasis, dubbeldoelbasis en de vleesindex (CRV, 2021c). De weergegeven fokwaardes zijn gekozen aan de hand van de hoofdvraag en de correlaties met levensduur. Het doel was ook om vruchtbaarheid mee te nemen in de vergelijking, omdat deze samenhang vertoont met levensduur. Echter was deze lastig te vergelijken, omdat de fokwaardes verschillend worden weergegeven, zoals staat vermeld in paragraaf 3.3.3. Ook andere vruchtbaarheidskenmerken waren lastig te vergelijken, omdat er verschillend gerekend wordt. Namelijk bij NVI als dochtervruchtbaarheid en drachtigheidspercentage (CRV, 2021c). Bij TPI als drachtigheidspercentage (AltaGenetics, 2021a) en bevruchttingspercentage en met de formule als inseminatiegetal. Ook levensduur is niet meegenomen in de vergelijking, omdat van de dochters alleen de aanhoudingscijfers beschikbaar zijn (zie Bijlage 2). Er zijn geen gegevens beschikbaar wat betreft leeftijd of levensproductie bij afvoer. Wat betreft de beenwerk onderbalkkenmerken worden de dochters gescoord van 1 tot en met 9. Dit betekent dat 5 gemiddeld is. Dit staat gelijk aan NVI fokwaarde 100 en TPI fokwaarde 0.

(Wat betreft het lezen van de TPI fokwaarde celgetal, is het wanneer het getal lager is, gunstiger. Op NVI basis is een hoger getal boven de honderd juist gunstig). In de volgende paragrafen zijn de stieren individueel geanalyseerd.

3.4.1 Vergelijking dochterprestaties AltaSpring

De eerste stier waarvan de dochterprestaties zijn vergeleken met de TPI index, NVI index en de omgerekende fokwaarde is AltaSpring. Deze gegevens zijn weergegeven in Tabel 10. Er valt op dat de dochters meer kilogram melk produceren dan het Nederlands en Amerikaanse gemiddelde.

De NVI fokwaarde zit wat betreft de melkproductie en eiwitgehalte dicht op de dochterprestaties. Het vetgehalte daarentegen is bij de TPI en NVI fokwaarde te hoog ingeschat. Daarnaast is te zien dat de omgerekende fokwaarde voor KG vet en eiwit, lager is dan de NVI en TPI fokwaarde. Wat betreft de onderbalkkenmerken voor de benen zitten de TPI en NVI fokwaarde beide dicht op de dochterprestaties. Echter valt op dat bij de beenwerk totaal de omgerekende fokwaarde te laag zit en de NVI en TPI fokwaarde zitten ongeveer gelijk met de dochterprestaties voor beenwerk totaal.

Tabel 10: AltaSpring fokwaardevergelijking met dochterprestaties

Fokwaarde	Gemiddelde dochterprestatie Nederland	NVI waarde	TPI waarde	Omgerekende fokwaarde van TPI naar NVI
KG melk 3e lact.	11.193	1568	657lbs/298kg	884
KG eiwit 3e lact.	391	52	34lbs/15kg	28
Eiwitpercentage	3,51	-0,02	0,05	
KG vet 3e lact.	480	74	56lbs/25kg	49
Vetpercentage	4,33	0,07	0,11	
Celgetal	296	101	3,1	98
Beenstand zij	4,6	96	-1,12	98
Beenstand achter	5,1	100	0,91	101
Beengebruik	4,9	101		
Beenwerk totaal	80,9	100	0,57	98

3.4.2 Vergelijking dochterprestaties AltaRabo

Bij de weergave van de vergelijking van de dochters van AltaRabo in Tabel 11 valt wederom op dat de melkproductie op een hoog niveau zit en dat de NVI fokwaarde voor melkproductie dit ook weergeeft. Het eiwitpercentage is op NVI basis kritisch weergegeven en op TPI basis aan de hoge kant. Het vetpercentage is net zoals bij AltaSpring aan de hoge kant weergegeven bij de NVI index en TPI index. De omrekening van beenstand zij en beenstand achter wijkt met drie punten, veel af van de NVI waarde. Bovendien komen de omgerekende fokwaarde en de TPI waarde meer overeen met de beenstand zij. Wat betreft beenwerk totaal valt de omgerekende fokwaarde te laag uit en komen de NVI index en TPI index overeen met deze waarde.

Tabel 11: AltaRabo fokwaardevergelijking met dochterprestaties

Fokwaarde	Gemiddelde dochterprestatie Nederland	NVI waarde	TPI waarde	Omgerekende fokwaarde van TPI naar NVI
KG melk	10.972	1531	464lbs/210kg	715
KG eiwit	378	36	18lbs/8kg	12
Eiwitpercentage	3,45	-0,17	0,01	
KG vet	474	64	44lbs/20kg	38
Vetpercentage	4,34	-0,01	0,09	
Celgetal	172	110	2,73	106
Beenstand zij	51	99	0,03	102
Beenstand achter	53	105	1,16	102
Beengebruik	49	103		
Beenwerk totaal	80,6	103	0,58	98

3.4.3 Vergelijking dochterprestaties AltaGenuity

In de vergelijking van AltaGenuity in Tabel 12 valt op dat de dochters veel melk produceren, maar dat de indexcijfers lager zijn uitgedrukt dan bij AltaSpring en AltaRabo. De NVI index komt wat betreft gehalten in de melk behoorlijk overeen met de dochterprestaties. Opvallend bij deze vergelijking is dat de dochters van AltaGenuity volgens de TPI fokwaarde steile benen moeten hebben, terwijl de NVI fokwaarde hiervoor juist kromming in het zij aanzicht weergeeft. In dit geval heeft de NVI fokwaarde gelijk, want de dochters van AltaGenuity hebben iets krommere benen dan het gemiddelde. Bij beenstand achter en beenwerk totaal zitten de NVI index en TPI index er correct bij. Echter is weer de omgerekende fokwaarde voor beenwerk totaal aan de lage kant.

Tabel 12: AltaGenuity fokwaardevergelijking met dochterprestaties

Fokwaarde	Gemiddelde dochterprestatie Nederland	NVI waarde	TPI waarde	Omgerekende fokwaarde van TPI naar NVI
KG melk	11.246	715	37lbs/17kg	342
KG eiwit	387	7	5lbs/2kg	-1
Eiwitpercentage	3,45	-0,19	0,01	
KG vet	459	1	-3lbs/1kg	-5
Vetpercentage	4,10	-0,31	-0,02	
Celgetal	168	106	2,84	104
Beenstand zij	5,2	104	-0,35	100
Beenstand achter	5,3	101	0,86	101
Beengebruik	5,1	103		
Beenwerk totaal	80,7	102	1,02	99

3.4.4 Vergelijking dochterprestaties Alta AnteUp

De melkproductie van Alta AnteUp is lager als de voorgaande drie stieren, zoals te zien is in Tabel 13. Desondanks is de fokwaarde melkproductie hoger. Wat betreft de gehalten komen de NVI index en TPI index overeen met de dochterprestaties. Bij beenstand zij zouden de dochters steile benen moeten hebben, maar dit is gemiddeld gezien niet het geval. Hierbij komt de omgerekende fokwaarde het meest overeen. Wat betreft beenstand achter zouden de dochter erg parallelle achterbenen moeten hebben, maar in de praktijk zit dit net boven het gemiddelde. Ook zijn de fokwaardes van NVI en TPI voor beenwerk totaal erg optimistisch.

Echter scoren de dochters van Alta AnteUp net boven het gemiddelde voor beenwerk totaal en lager en gelijk met de dochters van de voorgaande stieren en wederom is de omgerekende fokwaarde aan de lage kant weergegeven.

Tabel 13: Alta AnteUp fokwaardevergelijking met dochterprestaties

Fokwaarde	Gemiddelde dochterprestatie Nederland	NVI waarde	TPI waarde	Omgerekende fokwaarde van TPI naar NVI
KG melk	10.963	1927	1206lbs/547kg	1364
KG eiwit	372	46	30lbs/14kg	24
Eiwitpercentage	3,41	-0,20	-0,03	
KG vet	459	54	32lbs/15kg	27
Vetpercentage	4,21	-0,26	-0,05	
Celgetal	192	104	2,88	103
Beenstand zij	5,1	97	-0,87	99
Beenstand achter	5,1	104	1,36	103
Beengebruik	4,9	104		
Beenwerk totaal	80,6	104	1,01	99

3.4.5 Vergelijking dochterprestaties AltaCeasar

In Tabel 14 is de vergelijking van de dochterprestaties van AltaCeasar, ten opzichte van de fokwaarde op NVI, TPI en Interbullbasis weergegeven. Hierin valt op dat de fokwaardes voor de gehalten op NVI basis erg positief zijn weergegeven. De dochters presteren hierbij ongeveer op het gemiddelde. Bij het beenwerk valt op dat de TPI fokwaarde steile benen weergeeft. Echter hebben de dochters kromming in het zijaanzicht van de benen, dit wordt ook weergegeven in de NVI fokwaarde. Bij beenwerk totaal scoren de AltaCeasar dochters net boven het gemiddelde. Hierbij is de NVI fokwaarde iets optimistisch ten opzichte van de dochterprestaties en de omgerekende fokwaarde geeft wederom een behoorlijk negatieve score weer. In dit opzicht komt de TPI fokwaarde het meest overeen met de dochterprestatie.

Tabel 14: AltaCeasar fokwaardevergelijking met dochterprestaties

Fokwaarde	Gemiddelde dochterprestatie Nederland	NVI waarde	TPI waarde	Omgerekende fokwaarde van TPI naar NVI
KG melk	10.093	221	72lbs/33kg	373
KG eiwit	362	18	21lbs/10kg	15
Eiwitpercentage	3,60	0,11	0,07	
KG vet	444	23	18lbs/8kg	14
Vetpercentage	4,43	0,15	0,03	
Celgetal	195	101	2,89	103
Beenstand zij	5,3	103	-0,24	101
Beenstand achter	5,5	106	0,93	101
Beengebruik	4,9	102		
Beenwerk totaal	80,2	103	-0,04	96

3.4.6 Vergelijking dochterprestaties AltaEntrust

De dochters van AltaEntrust laten in Tabel 15 een iets bovengemiddelde melkproductie zien, met goede gehalten. Bij de indexen wordt een negatieve melkproductie weergegeven. De omrekening aan de hand van de formule van Interbull is hierbij het meest negatief.

De fokwaarden voor de gehalten komen in dit geval overeen met de dochterprestaties. Wat betreft beenwerk valt op dat de dochters van AltaEntrust ondergemiddeld scoren voor het beenwerk totaal en de onderbalkkenmerken van beenwerk. Dit wordt ook duidelijk weergegeven bij de NVI fokwaarde en de omgerekende fokwaarde. De TPI fokwaarde geeft een gemiddelde vererving weer, iets wat bij de onderbalkkenmerken overeen komt, maar bij beenwerk totaal niet.

Tabel 15: AltaEntrust fokwaardevergelijking met dochterprestaties

Fokwaarde	Gemiddelde dochterprestatie Nederland	NVI waarde	TPI waarde	Omgerekende fokwaarde van TPI naar NVI
KG melk 3^e lact.	9.883	-103	-50lbs/-23kg	-353
KG eiwit 3^e lact.	359	15	23lbs/10kg	17
Eiwitpercentage	3,64	0,19	0,09	
KG vet 3^e lact.	462	60	53lbs/24kg	46
Vetpercentage	4,71	0,71	0,20	
Celgetal 3^e lact.	233	103	2,85	104
Beenstand zij	5	98	0,18	102
Beenstand achter	4,9	98	-0,24	98
Beengebruik	4,3	97		
Beenwerk totaal	79,1	97	0,04	97

3.4.7 Algemene vergelijking omgerekende fokwaarde

In de vergelijking van de dochterprestaties van de zes stieren die zijn geanalyseerd, valt op dat de omgerekende fokwaarde aan de hand van de Interbull formule vaak het beenwerk totaal te laag inschat. Ook de omrekening voor de gehalten in de melk komen vaak lager uit dan de NVI fokwaarde en de dochterprestaties. Wat betreft celgetal en de onderbalkkenmerken voor beenwerk zit de omrekening dicht op de NVI fokwaarde en de dochterprestatie.

Coen van Rosmeulen, adviseur van AltaGenetics geeft in een persoonlijke communicatie aan dat de importstieren lager beoordeeld worden op de benen. Dit is ook af te lezen in Tabel 16, waarin de stieren van Nederlandse herkomst alleen boven de 100 scoren voor beenwerk totaal. De Amerikaanse stieren zitten standaard beneden de 99 voor beenwerk, aldus Van Rosmeulen (persoonlijke communicatie, 21 mei 2021). Hij geeft aan dat dit met name voorkomt met stieren, waarvan weinig dochters in Nederland op exterieur zijn beoordeeld. Wat betreft het zetal stieren van de vergelijking zijn er voor elke stier minimaal 87 dochters beoordeeld op beenwerk totaal (bijlage 2).

Tabel 16: Beenwerkscores per KI (VanRosmeulen, persoonlijke communicatie, 21 mei 2021)

KI-organisatie	Count of Bull number	Average of F&L
ABS (VS)	53	98.0
Alta Genetics (VS)	97	97.7
CRV (NL)	170	102.0
GGI (DUI)	56	99.7
Koole & Liebregts (SCAN)	18	99.6
KI Kampen (NL)	42	101.0
Masterind (DUI)	37	99.7
KI Samen (NL)	42	100.2
Semex (CAN)	81	98.0
STGenetics (VS)	12	98.9
AI Total (VS)	56	98.9
Veecom (ITA)	20	99.0
WWS (VS)	84	97.8
Totaal	778	99.5

3.5 Oplossingsrichting

De omrekeningen van de fokwaarden leiden tot verwarring. In deze paragraaf wordt onderzocht of het mogelijk is om alle indexen samen te voegen tot één index. Hierdoor hoeven fokwaardes niet meer omgerekend te worden.

Uit een eerder onderzoek over Amerikaanse en Deense Jerseys is getracht de nauwkeurigheid van de fokwaardes te verbeteren door de referentiepopulaties naast elkaar te leggen. Doordat de referentiepopulatie groter werd, steeg de betrouwbaarheid van de fokwaardes. Na de samenvoeging van de beide referentiepopulaties was er een geringe afwijking per fokwaarde. Bij de Amerikaanse basis veranderde de gemiddelde genomische fokwaarde met 0,01, van 0,94 naar 0,95 per fokwaarde. De Deense basis liet een grotere variatie zien, namelijk een daling van 1,11 naar 1,06. Al met al levert een samenvoeging van de fokwaardes niet erg veel variatie in de fokwaardes (Wiggans, Su, Cooper, et al., 2015).

Uit een ander onderzoek naar voerefficiëntie en voeropname zijn vele landen die gegevens wat betreft dit onderwerp meten. Voor bepaalde fokwaardes zoals voeropname en methaanemissie wordt internationaal al informatie gedeeld. (Pryce & Haile-Mariam, 2020). Tussen de landen waren er verschillende erfelijkheidsgraden en genetische correlaties voor voeropname. Genetische correlatieschattingen tussen populaties varieerden sterk met 0,14 tot 0,84. De grote variatie kwam met name door het verschil in input van voer. Populaties die een hoge kwaliteit voer voerden zaten dicht bij elkaar met de genetische correlatie, namelijk 0,76 tot 0,84. De lagere correlaties kwamen doordat die populaties een lagere kwaliteit voer gevoerd kregen (Berry, Coffey, Pryce, et al., 2014).

Door middel van een relatiematrix zijn alle stamboomgegevens teruggevoerd tot de stamvader van de populatie om zo een gelijkmatige schatting te kunnen doen van de erfelijkheidsgraad en de voeropname. Wel werd er binnen dit onderzoek geconcludeerd dat het lastiger te vergelijken is door de milieu interactie (Berry, et al., 2014).

Dat het lastig is om selectie indexen samen te voegen en te kunnen vergelijken bevestigt Gerben de Jong gedurende het interview (persoonlijke communicatie, 29 januari 2021). Hij geeft aan dat er wel is nagedacht over een samenvoeging van alle indexen, maar dat er veel haken en ogen aanzitten.

De verschillende klimaten, uitbetalingen en manieren van registreren van informatie maken het lastig om de indexen samen te voegen (Cole et al., 2021). Er wordt zelfs gesteld dat elke melkveehouder een eigen index nodig heeft, die is afgestemd op de bedrijfsdoelstellingen (Gjedrem, 1972). Maar in de praktijk is dit lastig te realiseren, vandaar dat er indexen zijn die werken voor veel melkveehouders, zonder dat het te veel verschilt met hun fokdoel (Cole et al., 2021).

Door het gebruik van meer sensoren in de toekomst, kan het mogelijk worden om de milieu effecten beter te kunnen bepalen. Doordat de nauwkeurigheid van de metingen van prestaties en de invloeden hierop beter gemeten kunnen worden (Cole et al., 2021).

4. DISCUSSIE

Het doel van dit onderzoek was om een verklaring te zoeken voor het gegeven dat er bij omrekeningen van de Amerikaanse fokkerij index (TPI) naar de Nederlandse index (NVI), veel variatie ontstaat. Hierdoor kunnen melkveehouders makkelijker gebruik maken van TPI en NVI en zo kunnen zij de oorzaken van de variatie die ontstaat bij de omrekeningen van fokwaardes meewegen in hun beslissing. Om een goede verklaring te vinden voor dit vraagstuk zijn er veel gegevens verzameld. Om het juiste verband te kunnen vinden uit de gevonden informatie, zal er in dit hoofdstuk een onderbouwing worden geschreven.

Het proces verliep grotendeels zoals in de materiaal en methode omschreven was. Voor het zoeken van toepasbare wetenschappelijke literatuur is veelal gebruik gemaakt van Google Scholar. Vooraf was het de bedoeling om zoveel mogelijk te werken met zoektermen, maar door goede referenties van reeds gevonden artikelen, werd er steeds meer interessante en toepasbare literatuur gevonden. Daarnaast werd er veel gebruik gemaakt van informatie en kengetallen uit de Nederlandse en Amerikaanse melkveesector. Om zodoende de melkveeachtergrond van beide landen goed te kunnen weerspiegelen. Echter bleken deze gegevens lastig te vinden, hierdoor kostte dit meer tijd dan verwacht. Door middel van online vakbladen en sites met nationale agrarische gegevensverstrekking is de benodigde informatie gevonden. Een volgende keer zou het meerwaarde hebben om naar de Verenigde Staten af reizen, om de melkveehouderij en fokkerij daar ter plaatse te kunnen aanschouwen. Dat zou het onderzoek een beter beeld hebben gegeven, omdat er nu veel informatie is gebruikt vanuit vakbladen, welke lastiger te visualiseren bleek. Hierdoor werd het lastig om de algehele Amerikaanse melkveesector en bepaalde details van het land te kunnen omschrijven. Naast de gevonden literatuur, is er ook nog contact gezocht met een aantal personen die informatie konden verstrekken over het desbetreffende onderwerp. Voor het onderzoek zijn Gerben de Jong en Jon Scheffers geïnterviewd. Jon Scheffers heeft ook enige informatie over de melkveesector in de Verenigde Staten gedeeld. Ook is er contact opgenomen met Wietse Duursma, voorzitter van het hoofdbestuur van CRV. Hij heeft gezorgd voor diverse bronnen binnen CRV, die van toepassing waren voor het rapport. Binnen Interbull is er contact gezocht met Valentina Palucci (genetisch onderzoeker binnen Interbull), om diepgaandere informatie te verstrekken over de omrekenmethodes van fokwaardes door Interbull en specifiek gevraagd op hoe de getallen binnen de formules tot stand zijn gekomen. Helaas heeft zij hier niet op gereageerd, hierdoor is volledige achtergrond van de omrekenformules niet volledig bekend geworden.

Daarnaast konden er voor één deelvraag onvoldoende gegevens bemachtigd worden om de deelvraag uit te voeren, zoals deze was gesteld. Van de zes Nederlandse stieren Double W Ranger, Delta Atlantic, Vero Startrek, Delta Bookem Danno, Bouw Rocky, Big Malki konden de dochterprestaties niet worden verkregen. Hierdoor is deze deelvraag uitgevoerd met enkel zes Amerikaanse stieren, zoals reeds benoemd in de aanpak. Een zestal stieren is misschien een relatief klein aantal voor een betrouwbaar resultaat van de deelvraag. Maar het was interessant en verhelderend om deze gegevens te onderzoeken.

Verder kan er wel worden geconcludeerd dat er voldoende informatie gevonden is. Het onderwerp bleek een breed onderwerp en zodoende was er veel informatie over te vinden. Er moest wel gewaakt worden voor enige afbakening, anders werd het onderzoek te uitgebreid en kon de diepgang uit het oog worden verloren. Uiteindelijk is dit gelukt en er is zodoende voldoende diepgang in het onderzoek aangebracht. Waarbij ook gelet is op het kijken vanuit verschillende invalshoeken, om zo een betrouwbaar mogelijk resultaat te kunnen behalen.

Gedurende het onderzoek zijn er geen grote verrassingen naar voren gekomen. Wel kon er geconcludeerd worden dat er vooraf aan enkele factoren niet gedacht was. Maar uiteindelijk wel logisch binnen de resultaten pasten. Voorbeelden hiervan zijn de effecten van de wet- en regelgeving. Dit bleek een grotere rol te spelen dan vooraf gedacht. Verder zijn er weinig verrassingen naar voren gekomen, waaruit geconcludeerd dat worden dat het vooronderzoek correct is uitgevoerd.

Om te ontdekken hoe het fokdoel tot stand komt in beide landen is er gekeken naar een aantal milieueffecten en de selectie index. Er werd duidelijk dat in het verleden de focus in de Verenigde Staten op de melkproductie lag en in Nederland meer op gehalten en gezondheid. Dit werd in de Inleiding ook bevestigd. Maar aan de hand van de resultaten viel ook op dat er in de Verenigde Staten meer gefocust wordt op hoge melkproducties en efficiëntie. Terwijl in Nederland gezondheid en levensduur belangrijker zijn. Dit zou in verband kunnen staan met de omgevingsfactoren en dan met name de wet-en-regelgeving. In Nederland blijkt de wet- en regelgeving veel strenger dan in de Verenigde Staten. Koeien mogen in Nederland niet snel worden afgevoerd en een slachttaks dreigt ook. Hierdoor worden de melkveehouders in Nederland gedwongen om de levensduur van de melkkoe te verhogen. Dit zou de oorzaak kunnen zijn voor het meer focussen op levensduur en gezondheid in Nederland, ten opzichte van de Verenigde Staten.

Naast dat er in de Verenigde Staten meer gefokt is op hogere melkproducties, is de voeding er ook naar. Uit onderzoek blijkt dat de melkkoeien in de Verenigde Staten gemiddeld tien procent meer zetmeel gevoerd krijgen. Zetmeel is erg melkdrijvend, dit kan ook mede een oorzaak zijn van de hogere melkproducties in de Verenigde Staten.

Vooraf bleek ook dat het klimaat invloed had op de prestaties van de koeien. Hittestress zorgt bijvoorbeeld voor een lagere voeropname van de koe met als gevolg een lagere melkproductie en weerstand. De temperaturen van Nederland en de Verenigde Staten zijn naast elkaar gelegd en hieruit blijkt dat het klimaat voor de koe in Nederland gunstiger is. Dit zou mede de oorzaak kunnen zijn van de hogere productieve levensduur van koeien in Nederland. Ook is de vruchtbaarheid van de koeien in Nederland op een hoger niveau, iets wat ook beïnvloed kan zijn door het klimaat. Hittestress heeft daarbij ook een negatief effect op het genetisch potentieel van de nakomelingen.

Aan de hand van Tabel 7 valt op dat de erfelijkheidsgraden bij NVI hoger liggen dan bij TPI. Een reden hiervoor zou kunnen zijn dat het klimaat in Nederland gunstiger is voor de koe. Hierdoor zouden de erfelijkheidsgraden beter tot uiting kunnen komen. Een andere oorzaak van de verschillen in erfelijkheidsgraden en genetische correlaties zou het beoordelen van gegevens kunnen zijn. In de Inleiding bleek dat het exterieur van de koe in de Verenigde Staten op een andere manier werd beoordeeld. In Nederland ligt de focus binnen de totaalbeoordeling meer op beenwerk (35 procent), dan dat beenwerk (20 procent) in de totaalscore in de Verenigde Staten meeweegt. Binnen de genetische correlaties bleek ook dat het beenwerk in Nederland sterker correleert met levensduur (0,25) dan in de Verenigde Staten (0,08). Dit zou kunnen komen doordat in Nederland de focus meer op beenwerk ligt. In Nederland is het beenwerk waarschijnlijk ook belangrijker, omdat de koeien in Nederland geweid worden, zodoende moeten ze meer lopen. In de inleiding werd vermeld dat er in de Verenigde Staten niet op beengebruik wordt beoordeeld. Echter bleek uit de resultaten en bijlage 3 dat er wel degelijk op de locomotie gescoord wordt. In de Verenigde Staten weegt het uier zwaarder mee bij de totaalbeoordeling, dit kenmerk weegt namelijk voor 40 procent mee. In Nederland weegt dit kenmerk voor 35 procent mee. Opzienbarend hierbij is dat binnen TPI het uier sterker correleert met levensduur (0,15) dan dat dit kenmerk met levensduur correleert (0,11) in Nederland. Ook valt hierbinnen op dat het uier in de Verenigde Staten meer samenhang vertoont met levensduur dan dat het beenwerk correleert met levensduur.

De verschillende manieren van registreren en weergeven van informatie is ook een mogelijke oorzaak dat de indexen niet zijn samengevoegd. Om één index te kunnen krijgen is het handig om informatie op dezelfde manier te registreren en weergeven. Dit kan gecompenseerd worden door omrekenmodellen, echter zijn deze erg ingewikkeld en ook niet alle effecten zijn bekend. Er lopen steeds meer onderzoeken naar de effecten van management en milieufactoren op de epigenetica. Maar vooralsnog is hier nog weinig over bekend. Daarnaast variëren ook de fokdoelen per land erg veel, dit zou ook een oorzaak kunnen zijn van het feit dat de indexen niet zijn samengesteld tot één index.

Daarnaast viel ook op te merken dat er enige verschillen zijn tussen de weergaven van de fokwaardes. Bij de fokwaardes van NVI wordt namelijk gerekend met halve fokwaardes. Terwijl bij de TPI de dochter de volledige fokwaarde krijgt. Daarnaast zijn ook fokwaardes als vruchtbaarheid en celgetal verschillend weergegeven. Dit zou een oorzaak kunnen zijn dat de getallen lastig zijn om te rekenen en niet worden samengevoegd.

De dochterprestaties van het zetal Amerikaanse stieren zijn vergeleken met de TPI index en de NVI index. Hieruit blijkt dat er toch enige variatie tussen de dochterprestatie en de indexen. De dochterprestaties van beenwerk en melkproductie zaten meestal het dichtst bij de NVI index. Dit zou kunnen komen doordat de index vergeleken zijn met de prestaties van dochters in Nederland. Echter is dit ook de bedoeling, omdat deze gegevens inzichtelijk moeten worden gemaakt voor de Nederlandse melkveehouder. De omgerekende fokwaarde aan de hand van Interbullformule zit wat betreft de gehalten in de melk en beenwerk totaal vaak lager dan de NVI index en de dochterprestaties. Coen van Rosmeulen gaf aan door middel van de vergelijking van de stieren per KI vereniging dat de importstieren standaard lager beoordeeld worden op beenwerk. Hij gaf aan dat er van een deel van de stieren weinig dochters op exterieur zijn beoordeeld. Hierdoor speelt de omrekeningsformule hierin een rol. Aan de hand van deze kennis kan worden aangenomen dat de importstieren in Nederland lager uitkomen vanwege de milieu interactie binnen de omrekeningsformules. Deze mogelijke oorzaak kan niet volledig bevestigd worden, omdat er onvoldoende bekend is over de achtergrond van de formules van Interbull. Daarnaast ook zouden verschillende manieren van beoordelen en registreren van informatie een oorzaak kunnen zijn van de verschillen. Bij het celgetal en onderbalkkenmerken voor beenwerk geeft de omrekening wel een realistisch beeld. Dit zou kunnen komen doordat onderbalkkenmerken voor alle koeien hetzelfde zijn. Hetzelfde geldt voor het celgetal.

5. CONCLUSIE

In dit hoofdstuk wordt aan de hand van de deelvragen de hoofdvraag beantwoord. Er wordt verklaard hoe het kan dat er bij omrekeningen van de Amerikaanse fokkerij index (TPI) naar de Nederlandse index (NVI), veel variatie ontstaat. Met de focus hierbij levensduur, melkproductie, gehalten en beenwerk. Het antwoord hierop zal de melkveehouder helpen bij het maken van de juiste paring en dit zal hem inzicht geven in de omrekeningen van de fokwaardes. Ook is er getracht een oplossing te vinden om het nog makkelijker te maken voor de veehouder door middel van een samensmelting van alle indexen.

5.1 Conclusie hoofd-en-deelvragen

Aan de hand van de resultaten zijn de deelvragen beantwoord. Gedurende het onderzoeken van de resultaten kwamen er een aantal milieueffecten naar voren die de eerste deelvraag beantwoorden, namelijk *“Waarom variëren fokdoelen (in verschillende landen)?”*. De milieueffecten die een grote rol spelen bij het bepalen van het fokdoel zijn, wet-en-regelgeving, klimaat, uitbetaling, huisvesting en de voeding van de koeien. De strengere regels in Nederland zorgen ervoor dat de levensduur en gezondheidskenmerken belangrijker zijn geworden. Terwijl in de Verenigde Staten de focus ligt op veel kilogrammen melk per koe. Daarnaast wordt het eiwit in Nederland twee keer zo goed uitbetaald als het vet. In de Verenigde Staten is dit gelijk, hierdoor wordt er in Nederland meer op het eiwitgehalte gefokt en in de Verenigde Staten meer op kilogrammen vet en eiwit, door middel van melkproductie. Door de bovenstaande kennis, kan het verband goed worden weerspiegelt met de selectie index. Hierbinnen zijn de fokdoelen van beide landen duidelijk weerspiegelt.

Deze zelfde milieu effecten beantwoorden ook gedeeltelijk deelvraag twee, *“Hoe kunnen verschillen in genetische correlaties die gebruikt worden bij TPI en NVI verklaard worden?”*. Ook bleek er verschil te zitten in het registreren van informatie en er wordt een iets andere manier van exterieur beoordelen van de koeien gehanteerd in de Verenigde Staten ten opzichte van Nederland. Met name door het laatste ontstaat er verschil in de genetische correlatie van beenwerk ten opzichte van levensduur. Op NVI basis was de correlatie namelijk sterker dan in de Verenigde Staten. Voorafgaand aan het onderzoek was de hypothese dat het verschil het beoordelen van de koeien een oorzaak kon zijn van de verschillen in de genetische correlaties en bij de fokwaarde omrekeningen. Deze verwachting wordt bij deze wel bevestigd.

Vervolgens zijn de omrekeningformules geanalyseerd, de omrekeningen worden gemaakt aan de hand van een regressieanalyse. De getallen binnen de formule worden bepaald aan de hand van milieueffecten, maar in welke mate dit een rol speelt kon onvoldoende verklaard worden. Hierdoor is de deelvraag *“Hoe worden de omrekeningen van de fokwaardes gemaakt?”* onvoldoende beantwoord. Wel werd duidelijk dat de omgerekende fokwaardes behoorlijk in de buurt kwamen van de NVI fokwaardes. Met name op het gebied van melkproductie, celgetal en de onderbalkkenmerken voor beenwerk worden aan de hand van de formules goed geschat. De kilogrammen vet en eiwit werden meermaals te laag ingeschat met de omrekening en ook het beenwerk totaal werd bij vijf van de zes stieren te laag ingeschat. Hierdoor blijft de omgerekende totale beenwerkscore een discussiepunt. Zeker, omdat er verklaard werd dat de Amerikaanse stieren gemiddeld 98 scoren voor beenwerk en de CRV stieren gemiddeld 102.

Een oplossing om voor de verschillende indexen en de omrekeningen hiervan is nog niet gevonden. De milieueffecten spelen een belangrijke rol binnen de index en doordat dezen in elk land verschillen is een samensmelting van de indexen erg lastig te realiseren. Daarnaast zijn ook de verschillende manieren van het registreren van gegevens een oorzaak dat het niet lukt om de indexen samen te voegen tot één index. Zodoende is het antwoord op de deelvraag *“Is het mogelijk om de*

verschillende indexen samen te voegen tot één index?” dat dit voorlopig onmogelijk is. Ondanks dat er omrekenmodellen en relatiematrixen zijn om milieueffecten in te schatten. Is het niet mogelijk om één index te creëren waarmee alle melkveehouders tevreden zijn en waarbij alle factoren gelijk worden meegewogen. Zodoende zullen de fokwaardes omgerekend blijven worden, echter is wel belangrijk dat de milieueffecten helder in kaart blijven, om zo de omrekenformules zo correct mogelijk in te kunnen blijven schatten.

Op de deelvraag *“Hoe verhouden de fokwaardes van de stieren zich tot de dochterprestaties in Nederland op TPI basis en NVI basis?”* kan de volgende conclusie getrokken worden. De melkproductie en de gehalten van de dochters komen veelal overeen met de NVI index. De TPI index schat de melkproductie vaak te laag in en de kilogrammen vet en eiwit ook. Daarnaast worden de onderbalkkenmerken in beide indexen goed ingeschat. Ook beenwerk totaal wordt bij beide indexen correct ingeschat. Alleen viel op dat de omgerekende fokwaarde aan de hand van de Interbull formule het beenwerktotaal en de gehalten vaak te laag inschatte. Hierdoor krijgen met name de jongere importstieren, die amper of geen dochters aan de melk hebben een te lage inschatting voor beenwerk totaal. Deze conclusie kan getrokken worden doordat de omgerekende fokwaarde voor beenwerk totaal vaak lager is dan de dochterprestatie en de NVI fokwaarde op basis van dochters. Tevens worden de kilogrammen vet en eiwit te laag ingeschat, door middel van de omgerekende fokwaarde, hierdoor zou van jonge importstieren uit Amerika de kilogrammen vet en eiwit ook benadeeld worden. Echter doordat dit onderzoek gebaseerd is op een zestal stieren, is de betrouwbaarheid hiervan laag.

Aan de hand van de beantwoorde deelvragen vallen er enkele overeenkomsten af te lezen. Namelijk dat de milieueffecten een belangrijke rol spelen bij het samenstellen van het fokdoel, binnen de genetische correlaties en dat deze zelfde milieueffecten ook meewegen binnen de omrekeningsformules. Ook zijn de milieueffecten een gedeelte van de oorzaak dat de indexen niet kunnen worden samengevoegd.

Met de antwoorden op de deelvragen in acht genomen, kan op de hoofdvraag *“Hoe kunnen de verschillen in fokwaardes tussen NVI en TPI voor levensduur, melkproductie, gehalten en beenwerk inzichtelijk gemaakt worden voor de melkveehouder?”* het volgende antwoord worden gegeven:

Als oorzaak voor de verschillen bij de omrekeningen tussen de NVI en TPI index, zijn de milieueffecten bevonden. Er is geconcludeerd dat de volgende omstandigheden het klimaat, de wet-en-regelgeving, het rantsoen en de uitbetaling van de melk een dusdanige rol spelen op het bepalen van een fokdoel binnen een land. Aan de hand van deze fokdoelen worden de selectie indexen samengesteld. Zodoende variëren de fokwaardes van een stier per index. Ook verschillende manier van registreren en beoordelen van gegevens zorgt ervoor dat de omrekeningen gemaakt moeten worden en de fokwaarde niet gelijk blijft. Om de verschillen te voorkomen zou een samensmelting van de index een optie kunnen zijn. Echter zijn de milieueffecten zo complex en dusdanig verschillend dat het onmogelijk is om dit te realiseren.

Aan de hand van deze bevindingen heeft een melkveehouder in Nederland inzichtelijk waarom de fokwaardes variëren per index. Ook weet hij aan de hand van de formules van selectie indexen wat de fokdoelen binnen de desbetreffende index zijn. Zo kan hij afwegen of dit bij zijn fokdoel past. Wel zal hij kritisch moet kijken naar de omgerekende fokwaardes van jonge importstieren, aangezien deze stieren amper of geen dochters aan de melk hebben en de formules niet bij elke fokwaarde volledig overeen komen met de dochterprestaties.

5.2 Aanbevelingen

De aanbeveling voor de melkveehouders die hier uit voorkomt is dat er rekening moet worden gehouden met de basispopulatie van een land. Wanneer er stieren worden gebruikt uit bijvoorbeeld de Verenigde Staten kan er niet blind gestaard worden op de TPI fokwaardes. Aangezien deze index is gebaseerd op Amerikaanse omstandigheden. Advies voor de melkveehouder is om naar de NVI fokwaardes te kijken bij een importstier, zeker wat betreft oudere importstieren met voldoende dochters aan de melk. Zodoende is de betrouwbaarheid van deze stieren hoog. Bij de jongere importstieren waarvan minder dochtergegevens bekend zijn, zal kritisch naar de fokwaardes beenwerk totaal en vet en eiwit worden gekeken. Aangezien deze fokwaardes door de omrekening lager uit kwamen dan de dochterprestaties en de NVI fokwaardes(van oudere stieren).

Een vervolgonderzoek naar in hoeverre de NVI fokwaardes, TPI fokwaardes en de omgerekende fokwaardes overeen komen met de dochterprestaties is een aanbeveling voor de korte termijn. In de deelvraag van dit onderzoek waren een zestal stieren gemoeid. Dit geeft een lage betrouwbaarheid. In een vervolgonderzoek is het aan te raden om zoveel mogelijk stieren te vergelijken met de dochterprestaties. Wel zal er hierbij rekening mee moeten worden gehouden met het land van herkomst van de stier, want zoals al bleek hebben veel landen een eigen index. Kortom houdt dit in dat er per land een vergelijking zou moeten worden gedaan tussen de dochterprestaties, NVI fokwaardes, fokwaarden van land van herkomst en de omgerekende fokwaardes.

Op lange termijn is het advies om de milieueffecten nog beter in beeld te krijgen. Om zo deze effecten nog beter toe te kunnen passen binnen de omrekenformules. Zodoende worden de omrekenmethodes nog betrouwbaarder. Daarnaast luidt het advies om de registratie van gegevens en het beoordelen van exterieur in alle landen op dezelfde manier te doen. Hierdoor valt er variabele weg.

Kortom is het belangrijk voor de melkveehouder dat de fokwaardes zo betrouwbaar mogelijk zijn, door milieueffecten en andere variabelen die een rol spelen bij de omrekening duidelijk inzichtelijk te hebben. Kan de omrekening nauwkeuriger worden uitgevoerd, hierdoor zal de fokwaardeschatting betrouwbaarder worden. Zodoende kan de melkveehouder de paring van de koeien beter en bewuster maken.

BIBLIOGRAFIE

Agrimatie. (2020). *Biologische bedrijven hebben afwijkende bedrijfsopzet, stabielere melkprijs, hoger inkomen per onbetaalde AJE en gemiddeld hogere duurzaamheidsscore*. Geraadpleegd op 26 juli 2021, van:

<https://www.agrimatie.nl/ThemaResultaat.aspx?subpubID=2232&themaID=2267&indicatorID=2106>

Agrimatie. (2021). *Prijzontwikkeling van melk*. Geraadpleegd op 26 juli 2021, van:

<https://www.agrimatie.nl/ThemaResultaat.aspx?subpubID=2232&themaID=2263&indicatorID=2068>

AltaGenetics. (2017). *Favoritos con prueba genómica graduados a la alineación con prueba de hijas*.

Geraadpleegd op 12 februari 2021, van: <https://mexico.altagenetics.com/favoritos-con-prueba-genomica-graduados-a-la-alineacion-con-prueba-de-hijas>

AltaGenetics. (2021). *Alta Genetics bull search, Westenrade AltaSpring*. Geraadpleegd op 1 mei 2021,

van: <https://bullsearch.altagenetics.com/us/BS/Bull/011HO11437>

Baan, W. (2019, 26 september). *Wat heeft welke zuivelfabriek je te bieden?*. Geraadpleegd op 26 juli

2021, van: <https://www.boerenbusiness.nl/melk/artikel/10884105/wat-heeft-welke-zuivelfabriek-je-te-bieden>

Berry, D. P., Coffey, M. P., Pryce, J. E., De Haas, Y., Løvendahl, P., Krattenmacher, N., ... & Veerkamp, R. F. (2014). International genetic evaluations for feed intake in dairy cattle through the collation of data from multiple sources. *Journal of Dairy Science*, 97(6), 3894-3905. Geraadpleegd op 19 juli 2021, van: [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(14\)00273-2/fulltext](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(14)00273-2/fulltext)

Boettcher, P. J., Dekkers, J. C. M., & Kolstad, B. W. (1998). Development of an udder health index for sire selection based on somatic cell score, udder conformation, and milking speed. *Journal of Dairy Science*, 81(4), 1157-1168. Geraadpleegd op 27 april 2021, van:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030298756784>

Brinkman, J. (2021, 29 januari). *Amerikaanse fokwaarden vragen en uitleg*. Geraadpleegd op 7 maart

2021, van: <https://www.crv4all.nl/fokwaarden/amerikaanse-fokwaarden-vragen-uitleg/>

Carlén, E., Strandberg, E., & Roth, A. (2004). Genetic parameters for clinical mastitis, somatic cell score, and production in the first three lactations of Swedish Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 87(9), 3062-3070. Geraadpleegd op 27 april 2021, van:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030204734396>

CLAL. (2021). *Farm-gate milk prices, US*. Geraadpleegd op 26 juli 2021, van:

https://www.clal.it/en/?section=latte_usa

Cole, J. B., & VanRaden, P. M. (2018). Symposium review: Possibilities in an age of genomics: The future of selection indices. *Journal of Dairy Science*, 101(4), 3686-3701. Geraadpleegd op 16 juli 2021,

van: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030217309694>

Cole, J. B., Dürr, J. W., & Nicolazzi, E. L. (2021). Invited review: The future of selection decisions and breeding programs: What are we breeding for, and who decides?. *Journal of Dairy Science*.

Geraadpleegd op 19 juli 2021, van:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030221004045#cesec20>

CRV, (2015, 23 november). *Genomic selection in een notendop*. Geraadpleegd op 28 april 2021, van:

<https://www.cooperatie-crv.nl/fokwaarden/genomic-selection-in-een-notendop/>

- CRV. (2020a). *Bedrijven en koeien in cijfers*. Geraadpleegd op 14 april 2021, van: <https://www.cooperatie-crv.nl/downloads/stamboek/bedrijven-en-koeien-in-cijfers/>
- CRV. (2020b). *Fokprogramma Samen naar de koe van de toekomst*. Geraadpleegd op 14 april 2021, van: <https://www.crv4all.nl/service/fokprogramma/>
- CRV. (2020c). *Kengetallen NVI*. Geraadpleegd op 14 april 2021, van: https://cooperatiecrv-be6.kxcdn.com/wp-content/uploads/2020/04/E_20-NVI-April-2020.pdf
- CRV. (2020d). *KijkOpKeuren*. Geraadpleegd op 14 april 2021, van: <https://cooperatiecrv-be6.kxcdn.com/wp-content/uploads/2020/10/KijkOpKeuren2020-LRes.pdf>
- CRV. (2020e). *NVI Algemene beschrijving publicatie NVI*. Geraadpleegd op 4 april 2021, van, <https://www.cooperatie-crv.nl/downloads/fokwaarden/algemeen-fokwaarde/nvi/#:~:text=Het%20fokdoel%20is%20het%20belang,generaties%20veranderen%20door%20het%20selectiebeleid>
- CRV. (2020f). *Totaalindexen: De verschillen tussen NVI, TPI, NM EN RZG*. Geraadpleegd op 14 april 2021, van: <https://www.cooperatie-crv.nl/wp-content/uploads/2020/03/092-20-Factsheet-Totaalindexen.pdf>
- CRV. (2021a, 17 maart). *Eurogenomics, Interbull Mace en Interbull G-Mace*. Geraadpleegd op 14 april 2021, van: <https://www.cooperatie-crv.nl/aeu-blog/eurogenomics-interbull-mace-en-interbull-g-mace/>
- CRV. (2021b). *Conversion formulae for: United states (on black & white base)*. geraadpleegd op 29 januari 2021, van: <https://files.crv-cooperatie.nl/nl/fokwaarden/data/USA.txt>
- CRV. (2021c). *CRV stier zoeken*, Geraadpleegd op 1 mei 2021, van: <https://apps.crv4all.nl/siresearch/nl/detail/NLDM000949033666>
- CRV. (2021d). *Stamboekerkenningen*. Geraadpleegd op 5 mei 2021, van: <https://www.cooperatie-crv.nl/stamboek/stamboekerkenningen/>
- Daetwyler, H. D., Villanueva, B., & Woolliams, J. A. (2008). Accuracy of predicting the genetic risk of disease using a genome-wide approach. *PLoS one*, 3(10), e3395. Geraadpleegd op 1 april 2021, van: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-54449097329&origin=inward&txGid=f860800d5d817752d1caab8119ee0b56>
- 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. Geraadpleegd op 16 april 2021, van: <https://www.mdpi.com/2076-2615/11/3/808/html>
- De Knecht, Andreoli, S. (2019, 24 juni). *Gezonde koeien als maatschappelijke licentie*. Geraadpleegd 19 juli 2021, van: <https://www.scienceguide.nl/2019/06/gezonde-koeien-als-maatschappelijke-licentie/>
- Durst, P (2015, 28 november) *In Dairy Farming, Some Things Change, Some Don't*. Geraadpleegd op 15 juli 2021, van: <https://www.dairyherd.com/news/dairy-farming-some-things-change-some-dont>
- De Vries, A., & Marcondes, M. (2020). Review: Overview of factors affecting productive lifespan of dairy cows. *Animal* 14 (Suppl. 1): S155–S164. Geraadpleegd op 17 juli 2021, van: <https://www.cambridge.org/core/journals/animal/article/review-overview-of-factors-affecting-productive-lifespan-of-dairy-cows/EF3D233CB84CE8AE36769A1966C67C34>

- Eurogenomics. (2021). *6 Total Merit Indexes under EuroGenomics*. Geraadpleegd op 14 april 2021, van: <https://www.eurogenomics.com/genomic-breeding-values/6-total-merit-indexes.html>
- Falconer, D. S., & Mackay, F. C. (1996). Introduction to Quantitative Genetics. In *Introduction to Quantitative Genetics* (pp. 464-464). Geraadpleegd op 12 juli 2021, van: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/sus-22650>
- Friesland Campina. (2021) *Garantieprijs Friesland Campina*. Geraadpleegd op 17 juli 2021, van: <https://www.frieslandcampina.com/nl/onze-boeren/eigendom-van-leden-melkveehouders/garantieprijs/>
- Gigli, I., & Maizon, D. O. (2015). Cow management modulates gene expression in the mammary gland, a possible epigenetics role. *Livestock Science*, 176, 181-187. Geraadpleegd op 28 juli 2021, van: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871141315001419?casa_token=0nZR2jrrl_EAAA:IG84tywz9xyxm4OwJ6Xmg262h4o7O2Uwc0F7qG2-OvG147cpiSKnKwINzAal8iGmy2c9NKxIhA
- Gjedrem, T. (1972). A study on the definition of the aggregate genotype in a selection index. *Acta Agriculturae Scandinavica*, 22(1), 11-16. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00015127209433456>
- Handboek melkveehouderij (2019) 7. *Rundveeverbetering*. Geraadpleegd op 17 juli 2021, van: <file:///C:/Users/Riemersma/Downloads/Handboek%20Melkveehouderij%202018%20-%20H7.pdf>
- Hiemstra, A. (2018, 23 februari). *Amerikaanse fokker verafschuwt showexterieur*. Geraadpleegd op 14 april 2021, van: <https://www.melkvee.nl/artikel/69411-amerikaanse-fokker-verafschuwt-showexterieur/>
- Hiemstra, A (2019, 18 maart) '*In Nederland veel meer aandacht voor levensduur dan in de VS*'. Geraadpleegd op 17 juli 2021, van: <https://www.melkvee.nl/artikel/188950-video-amerikaan-albert-de-vries-vertelt-over-ervaringen-levensduursymposium/>
- HolsteinAssociation. (2021). *Linear Descriptive Traits*. Geraadpleegd op 30 juli 2021, van: https://www.holsteinusa.com/pdf/print_material/linear_traits.pdf
- HolsteinFoundation. (2021). *Dairy judging workbook*. Geraadpleegd op 16 april 2021, van: http://www.holsteinfoundation.org/pdf_doc/workbooks/Dairy_Judging_Workbook.pdf
- Klimaatinfo. (2021a). *Klimaatinfo Nederland*. Geraadpleegd op 14 juni 2021, van: <https://klimaatinfo.nl/klimaat/nederland/>
- Klimaatinfo. (2021b). *Klimaatinfo Verenigde Staten*. Geraadpleegd op 14 juni 2021, van: <https://klimaatinfo.nl/klimaat/verenigde-staten-van-amerika/>
- Luo, H., Brito, L. F., Li, X., Su, G., Dou, J., Xu, W., ... & Wang, Y. (2021). Genetic parameters for rectal temperature, respiration rate, and drooling score in Holstein cattle and their relationships with various fertility, production, body conformation, and health traits. *Journal of Dairy Science*, 104(4), 4390-4403. Geraadpleegd op 25 april 2021, van: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030221002381>
- LTO. (2021, 10 maart). *Slachttaks draait Nederlandse veehouderij nek om*. Geraadpleegd op 19 juli 2021, van: <https://www.lto.nl/slachttaks-draait-nederlandse-veehouderij-nek-om/>
- Melkveebedrijf. (2017, 22 februari). *Nederlandse koe krijgt gemiddeld 1800 kilogram krachtvoer*. Geraadpleegd op 13 juli 2021, van: <https://www.melkveebedrijf.nl/veevoer-melkvee/mais/nederlandse-koe-krijgt-gemiddeld-1800-kilogram-krachtvoer/>

- Melkveebedrijf. (2020, 18 augustus). *De rol van zetmeel in Amerikaans melkveeantsoen*. Geraadpleegd op 13 juli 2021, van: <https://www.melkveebedrijf.nl/veevoer-melkvee/mais/de-rol-van-zetmeel-in-amerikaans-melkveeantsoen/>
- Nantier, G. Koopmans, W. (2020). *Epigenetica programmeert kalveren voor hun hele leven*. *Veeteelt juni 1/2*, 6-9. Geraadpleegd op 17 juli 2021, van: <https://edepot.wur.nl/525277>
- Onyiro, O. M., Andrews, L. J., & Brotherstone, S. (2008). Genetic parameters for digital dermatitis and correlations with locomotion, production, fertility traits, and longevity in Holstein-Friesian dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 91(10), 4037-4046. Geraadpleegd op 13 maart 2021, van: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030208710348>
- Pinedo, P. J., & De Vries, A. (2017). Season of conception is associated with future survival, fertility, and milk yield of Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 100(8), 6631-6639. Geraadpleegd op 7 April 2021, van: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030217305775>
- Progressivepublish. (2020). *2020 U.S. dairy statistics*. Geraadpleegd op 14 april 2020, van: <https://www.progressivepublish.com/downloads/2021/general/2020-pd-stats-lowres.pdf>
- Pryce, J. E., & Haile-Mariam, M. (2020). Symposium review: Genomic selection for reducing environmental impact and adapting to climate change. *Journal of Dairy Science*, 103(6), 5366-5375. Geraadpleegd op 19 juli 2021, van: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002203022030312X#bib45>
- Ravagnolo, O., & Misztal, I. (2000). Genetic component of heat stress in dairy cattle, parameter estimation. *Journal of Dairy Science*, 83(9), 2126-2130. Geraadpleegd op 14 april 2021, van: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030200750958>
- Reproplus. (2021, mei). *Reprotage Reproplus*. Geraadpleegd op 4 mei 2021, van: <https://reproplusnwf.nl/nieuwe-stierenkaarten-per-1-mei-2021/>
- Reynolds, C. K. (2006). Production and metabolic effects of site of starch digestion in dairy cattle. *Animal Feed Science and Technology*, 130(1-2), 78-94. Geraadpleegd op 19 juli 2021, van: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377840106000289?casa_token=zru7xxm3IYsA AAAA:VzHaEGfaMOWfcr7066vYSPZ4Quf0aI6_KVBuYmZQKE3WNNF5-oj3gXclW8AZqMgP6pjQ0CrVzA
- Stokkermans, P. (2020, 30 januari). *Koe met hoge levensproductie scoort vaak met exterieur*. Geraadpleegd op 24 april 2021, van: <https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2020/01/30/koe-met-hoge-levensproductie-scoort-vaak-met-exterieur#:~:text=Koeien%20met%20een%20goed%20exterieur,'&text=Ook%20bij%20de%20bovenbalkkenmerken%20frame,koeien%20over%20het%20algemeen%20bovengemiddeld>
- Tao, S., Rivas, R. M. O., Marins, T. N., Chen, Y. C., Gao, J., & Bernard, J. K. (2020). Impact of heat stress on lactational performance of dairy cows. *Theriogenology*, 150, 437-444. Geraadpleegd op 14 juli 2021, van: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0093691X20301606?casa_token=B-3sBivLctEAAAAA:z0i9P3VD5UCkRjXpYQZ4pxXtyMMXGu9C-cY4rvNzapW7pABoErVQxCa2bQc-y1pPJ_W3eNuNjQ
- USDCDB. (2021). *Genetic and phenotypic trend*. Geraadpleegd op 17 juli 2021, van: https://queries.usdcdb.com/eval/summary/trend.cfm?R_Menu=HO.v#StartBody

- Van Breukelen, A. (2020, 19 maart). *Genetische diversiteit van rundvee opgeslagen in de Nederlandse genenbank in kaart gebracht*. Geraadpleegd op 14 april 2021, van: <https://www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Onderzoeksinstituten/livestock-research/show-wlr/Genetische-diversiteit-van-rundvee-opgeslagen-in-de-Nederlandse-genenbank-in-kaart-gebracht-1.htm>
- Van der Waaij, E. H., Holzhauer, M., Ellen, E., Kamphuis, C., & De Jong, G. (2005). Genetic parameters for claw disorders in Dutch dairy cattle and correlations with conformation traits. *Journal of Dairy Science*, 88(10), 3672-3678. Geraadpleegd op 25 maart 2021, van: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030205730538>
- VanRaden, P. M., Van Tassell, C. P., Wiggans, G. R., Sonstegard, T. S., Schnabel, R. D., Taylor, J. F., & Schenkel, F. S. (2009). Invited review: Reliability of genomic predictions for North American Holstein bulls. *Journal of Dairy Science*, 92(1), 16-24. Geraadpleegd op 25 maart 2021, van: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030209703054>
- VanRaden, P. M., Cole, J. B., & Gaddis, K. P. (2018). Net merit as a measure of lifetime profit: 2014 revision. *USDA. Derivation of economic values*. [Google Scholar]. Geraadpleegd op 20 maart 2021, van: <https://aipl.arsusda.gov/reference/nmcalc-2018.htm>
- VanRaden, P. M., & Wiggans, G. R. (1991). Derivation, calculation, and use of national animal model information. *Journal of Dairy Science*, 74(8), 2737-2746. Geraadpleegd op 25 maart 2021, van: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030291784531>
- Van Son, A. (2012, 5 maart) *Dierenwelzijn & duurzaamheid van de veehouderij in de Verenigde Staten*. Geraadpleegd op 13 juli 2021, van: [file:///C:/Users/Riemersma/Downloads/NL+Ambassade_Dierenwelzijn+&+duurzaamheid+van+de+veehouderij+in+de+VS_March+2012%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Riemersma/Downloads/NL+Ambassade_Dierenwelzijn+&+duurzaamheid+van+de+veehouderij+in+de+VS_March+2012%20(1).pdf)
- Van Zessen, T. (2016, 2 November). *Fokwaarden zijn er nooit te veel*. Geraadpleegd op 5 maart 2021, van: <https://edepot.wur.nl/400089>
- Wiggans, G. R., Su, G., Cooper, T. A., Nielsen, U. S., Aamand, G. P., Guldbrandtsen, B., ... & VanRaden, P. M. (2015). Improving accuracy of Jersey genomic evaluations in the United States and Denmark by sharing reference population bulls. *Journal of Dairy Science*, 98(5), 3508-3513. Geraadpleegd op 27 april 2021, van: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030215001770>
- Zwald, N. R., Weigel, K. A., Fikse, W. F., & Rekaya, R. (2003). Identification of factors that cause genotype by environment interaction between herds of Holstein cattle in seventeen countries. *Journal of Dairy Science*, 86(3), 1009-1018. Geraadpleegd op 14 april 2021, van: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030203736844>

BIJLAGE 1: INTERBULL OMREKENING (CRV, 2021B)

Formules voor exterieur

Hoogtemaat	: NLD =	101.6212 +	3.2595 * USA
Voorhand	: NLD =	98.7332 +	3.1153 * USA
Inhoud	: NLD =	101.2888 +	3.7439 * USA
Openheid	: NLD =	101.6481 +	2.4906 * USA
Kruisligging	: NLD =	96.8499 +	3.3771 * USA
Kruisbreedte	: NLD =	101.0861 +	2.9099 * USA
Beenstand zij	: NLD =	101.5850 +	3.1207 * USA
Beenstand achter	: NLD =	98.2591 +	1.9300 * USA
Klauwhoek	: NLD =	99.1296 +	2.7761 * USA
Vooruier aanhechting	: NLD =	102.8985 +	2.9283 * USA
Uierdiepte	: NLD =	102.7832 +	2.5683 * USA
Achteruierhoogte	: NLD =	102.7224 +	2.8571 * USA
Uierdiepte	: NLD =	103.0305 +	3.2633 * USA
Voorspeenplaatsing	: NLD =	101.5168 +	3.4269 * USA
Speenlengte	: NLD =	99.4404 +	3.2760 * USA
Achterspeenplaatsing	: NLD =	102.1246 +	3.1927 * USA
Uier totaal	: NLD =	103.5746 +	3.3959 * USA
Totaal beenwerk	: NLD =	96.5193 +	2.2289 * USA
Beengebruik	: NLD =	97.2731 +	1.9671 * USA
Conditie score	: NLD =	96.6375 +	-2.5768 * USA

Formules voor productie

Melkproductie	: NLD =	309.7067 +	0.8741 * USA
Vet kg	: NLD =	-2.3379 +	0.9145 * USA
Protein kg	: NLD =	-5.9528 +	0.9883 * USA

Formules voor levensduur

Levensduur	: NLD =	79.6828 +	102.1375 * USA
------------	---------	-----------	----------------

Formules voor uiergezondheid

Celgetal	: NLD =	165.7691 +	-21.8486 * USA
Uiergezondheid	: NLD =	100.8482 +	1.9229 * USA

Formules voor vruchtbaarheid

Pinken inseminatiegetal	: NLD =	101.5165 +	1.7778 * USA
interval kalven-1st inseminatie	: NLD =	99.1071 +	-1.1766 * USA
Inseminatiegetal	: NLD =	100.8577 +	1.6597 * USA
interval 1st-last inseminatie	: NLD =	100.1638 +	1.7400 * USA
Tussenkalf tijd	: NLD =	99.4561 +	1.7568 * USA

Formules voor geboorte

Geboortegemak	: NLD =	98.3529 +	-47.9497 * USA
Afkalfgemak	: NLD =	100.1050 +	-29.6227 * USA
Doodgeboorte	: NLD =	38.6917 +	-38.2363 * USA
Dochtersterfte	: NLD =	59.5276 +	-27.0413 * USA

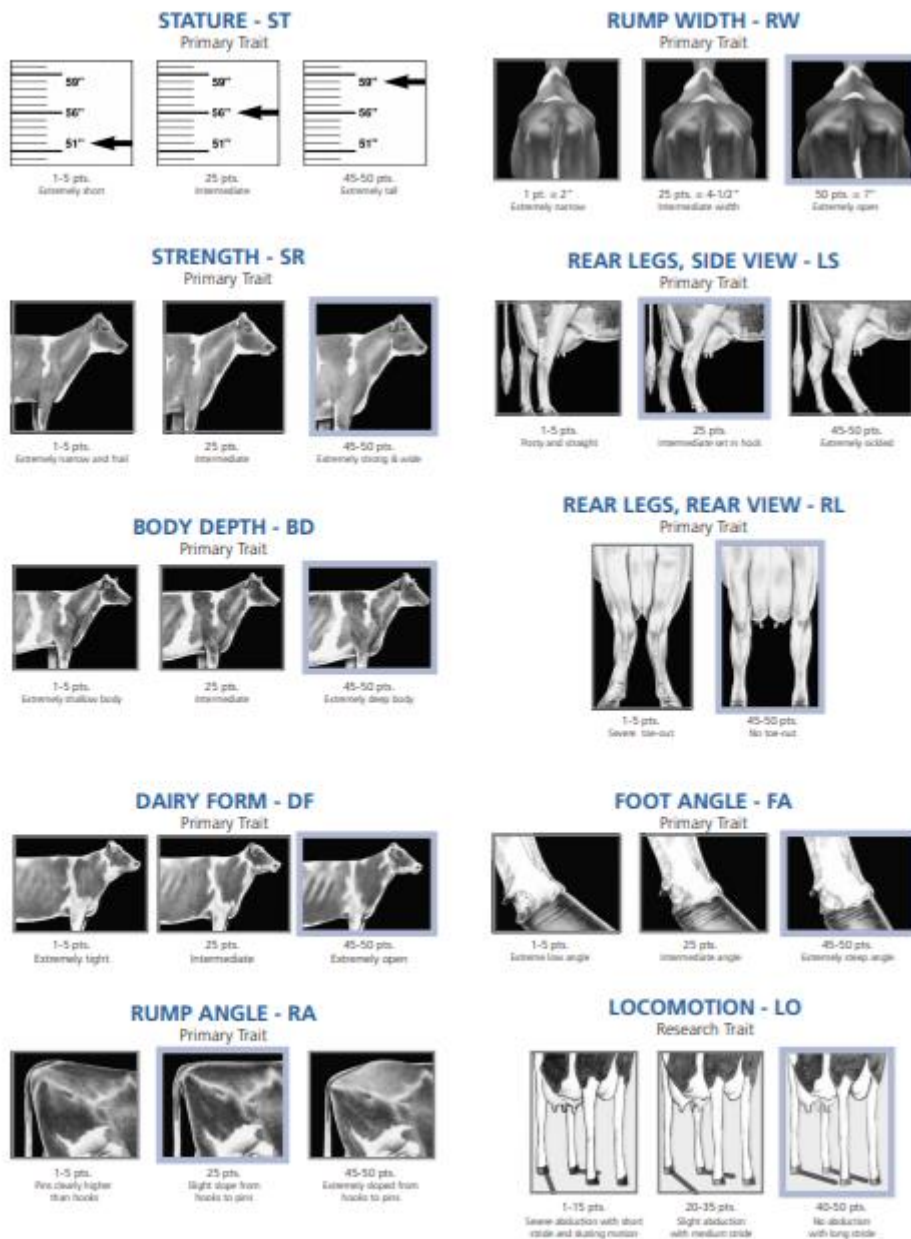
BIJLAGE 2: DOCHTERPRESTATIES ALTASTIEREN

Name of bull	WESTENRADE ALTASPRING	LONE OAK ACRES ALTARABOE	NOFLA ALTAGENILITY	WESSELCREST ALTAANTEUP	ALTA CEASAR	PEAK ALTARECOIL	BOWAZ ALTAENTRUST
Birthdate of bull	2E+07	2E+07	2E+07	2E+07	2E+07	2E+07	2E+07
PRODUCTION							
Average 305-day milk yield lactation 1	8893	8774	8422	8954	8118	8783	8109
Average 305-day milk yield lactation 2	10546	10368	10171	10379	9557	9997	9397
Average 305-day milk yield lactation 3	11193	10972	11246	10963	10093	-9	9883
Average 305-day milk yield lactation 4	10830	10727	10917	10810	10120	-9	10001
Average 305-day milk yield lactation 5	14432	-9	-9	-9	10282	-9	-9
Average 305-day fat % (x100) lactation 1	424	424	416	406	434	423	460
Average 305-day fat % (x100) lactation 2	429	429	415	417	440	436	468
Average 305-day fat % (x100) lactation 3	433	434	410	421	443	-9	471
Average 305-day fat % (x100) lactation 4	429	438	456	435	450	-9	478
Average 305-day fat % (x100) lactation 5	393	-9	-9	-9	445	-9	-9
Average 305-day protein % (x100) lactation 1	348	342	344	336	355	356	357
Average 305-day protein % (x100) lactation 2	354	346	350	345	364	364	367
Average 305-day protein % (x100) lactation 3	351	345	345	341	360	-9	364
Average 305-day protein % (x100) lactation 4	362	353	358	344	362	-9	367
Average 305-day protein % (x100) lactation 5	331	-9	-9	-9	356	-9	-9
Average 305-day lacture % (x100) lactation 1	466	473	477	468	465	472	469
Average 305-day lacture % (x100) lactation 2	459	466	469	461	457	468	464
Average 305-day lacture % (x100) lactation 3	458	463	466	459	455	-9	463
Average 305-day lacture % (x100) lactation 4	455	463	470	459	455	-9	462
Average 305-day lacture % (x100) lactation 5	467	-9	-9	-9	454	-9	-9
Average 305-day fat yield lactation 1	374	370	348	361	350	370	371
Average 305-day fat yield lactation 2	448	442	417	429	417	434	436
Average 305-day fat yield lactation 3	480	474	459	459	444	-9	462
Average 305-day fat yield lactation 4	459	473	497	463	452	-9	474
Average 305-day fat yield lactation 5	568	-9	-9	-9	455	-9	-9
Average 305-day protein yield lactation 1	309	300	289	301	287	312	289
Average 305-day protein yield lactation 2	372	357	354	357	347	363	343
Average 305-day protein yield lactation 3	391	378	387	372	362	-9	359
Average 305-day protein yield lactation 4	388	378	393	369	365	-9	365
Average 305-day protein yield lactation 5	479	-9	-9	-9	366	-9	-9
Average 305-day lacture yield lactation 1	415	415	402	420	378	415	381
Average 305-day lacture yield lactation 2	485	484	478	479	438	468	436
Average 305-day lacture yield lactation 3	514	509	525	504	460	-9	459
Average 305-day lacture yield lactation 4	494	497	515	497	461	-9	464
Average 305-day lacture yield lactation 5	675	-9	-9	-9	467	-9	-9
Average somatic cell count lactation 1	112	74	67	122	90	104	98
Average somatic cell count lactation 2	205	94	111	140	126	218	158
Average somatic cell count lactation 3	296	172	168	192	195	-9	233
Average somatic cell count lactation 4	396	69	92	341	226	-9	342
Average somatic cell count lactation 5	18	-9	-9	-9	275	-9	-9
Average urea lactation 1	25	23	23	24	23	22	25
Average urea lactation 2	23	22	23	23	22	20	24
Average urea lactation 3	22	21	23	22	21	-9	23
Average urea lactation 4	21	17	20	20	20	-9	22
Average urea lactation 5	26	-9	-9	-9	20	-9	-9
Number of daughters milk yield lactation 1	605	2474	328	880	6383	163	590
Number of daughters milk yield lactation 2	467	1337	157	625	4779	21	462
Number of daughters milk yield lactation 3	261	351	40	331	2988	0	251
Number of daughters milk yield lactation 4	31	13	3	66	999	0	60
Number of daughters milk yield lactation 5	1	0	0	0	157	0	0
Number of daughters fat % lactation 1	605	2474	328	880	6383	163	590
Number of daughters fat % lactation 2	467	1337	157	625	4779	21	462
Number of daughters fat % lactation 3	261	351	40	331	2988	0	251
Number of daughters fat % lactation 4	31	13	3	66	999	0	60
Number of daughters fat % lactation 5	1	0	0	0	157	0	0
Number of daughters protein % lactation 1	605	2474	328	880	6383	163	590
Number of daughters protein % lactation 2	467	1337	157	625	4779	21	462
Number of daughters protein % lactation 3	261	351	40	331	2988	0	251
Number of daughters protein % lactation 4	31	13	3	66	999	0	60
Number of daughters protein % lactation 5	1	0	0	0	157	0	0

Number of daughters protein yield lactation 1	605	2474	328	880	6383	163	590
Number of daughters lactose yield lactation 2	467	1337	157	625	4779	21	462
Number of daughters lactose yield lactation 3	261	351	40	331	2988	0	251
Number of daughters lactose yield lactation 4	31	13	3	66	999	0	60
Number of daughters lactose yield lactation 5	1	0	0	0	157	0	0
Number of daughters somatic cell count lactation 1	613	2489	336	889	6427	163	592
Number of daughters somatic cell count lactation 2	463	1341	159	638	4829	21	464
Number of daughters somatic cell count lactation 3	257	352	40	334	2998	0	250
Number of daughters somatic cell count lactation 4	30	13	3	66	1009	0	59
Number of daughters somatic cell count lactation 5	1	0	0	0	158	0	0
Number of daughters urea lactation 1	605	2412	319	841	5970	151	562
Number of daughters urea lactation 2	455	1283	152	597	4483	20	439
Number of daughters urea lactation 3	251	324	39	308	2778	0	234
Number of daughters urea lactation 4	31	11	3	60	937	0	52
Number of daughters urea lactation 5	1	0	0	0	145	0	0
CONFORMATION							
Average stature (x10)	503	505	500	490	490	463	478
Average chest width (x10)	54	49	51	54	57	42	46
Average body depth (x10)	57	54	53	59	58	49	51
Average angularity (x10)	55	52	48	52	51	57	48
Average body condition score (x10)	51	46	57	52	54	48	46
Average rump angle (x10)	47	53	53	48	45	38	44
Average rump width (x10)	60	59	51	56	54	49	51
Average rear legs rear view (x10)	51	53	53	51	55	57	49
Average rear legs side view (x10)	46	51	52	51	53	52	50
Average foot angle (x10)	52	49	47	53	49	57	49
Average front feet orientation (x10)	56	53	52	55	56	50	49
Average locomotion (x10)	49	49	51	49	49	59	43
Average fore udder attachment (x10)	58	58	58	56	51	49	46
Average front teat placement (x10)	55	55	49	59	52	38	55
Average teat length (x10)	47	45	46	42	48	41	52
Average udder depth (x10)	60	58	61	52	50	51	50
Average rear udder height (x10)	63	56	55	58	53	55	52
Average udder support (x10)	62	54	57	56	53	63	55
Average rear teat placement (x10)	61	57	60	59	54	58	59
Average frame (x10)	827	818	815	819	818	795	800
Average dairy strength (x10)	828	818	813	819	814	813	801
Average udder (x10)	836	822	822	822	810	810	798
Average feet and legs (x10)	809	806	807	806	802	826	791
Average muscularity (x10)	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9
Average final score (x10)	824	816	814	816	809	812	796
Number of daughters stature	190	542	88	219	1113	11	87
Number of daughters chest width	190	542	88	219	1113	11	87
Number of daughters body depth	190	542	88	219	1113	11	87
Number of daughters angularity	190	542	88	219	1113	11	87
Number of daughters body condition score	190	542	88	219	1113	11	87
Number of daughters rump angle	190	542	88	219	1113	11	87
Number of daughters rump width	190	542	88	219	1113	11	87
Number of daughters rear legs rear view	190	542	88	219	1113	11	87
Number of daughters rear legs side view	190	542	88	219	1113	11	87
Number of daughters foot angle	190	542	88	219	1113	11	87
Number of daughters front feet orientation	183	523	83	215	931	11	76
Number of daughters locomotion	190	541	88	219	1110	11	87
Number of daughters fore udder attachment	190	542	88	219	1113	11	87
Number of daughters front teat placement	190	542	88	219	1113	11	87
Number of daughters teat length	190	542	88	219	1113	11	87
Number of daughters udder depth	190	542	88	219	1113	11	87
Number of daughters rear udder height	190	542	88	219	1113	11	87
Number of daughters udder support	190	542	88	219	1113	11	87
Number of daughters rear teat placement	190	542	88	219	1113	11	87
Number of daughters frame	190	542	88	219	1113	11	87
Number of daughters dairy strength	190	542	88	219	1113	11	87
Number of daughters udder	190	542	88	219	1113	11	87
Number of daughters feet and legs	190	542	88	219	1113	11	87
Number of daughters muscularity	0	0	0	0	0	0	0
Number of daughters final score	190	542	88	219	1113	11	87
FERTILITY							
Average non return rate 56 days heifers	74	74	73	76	76	69	71
Average non return rate 56 days lactation 1	60	60	61	55	63	60	62
Average non return rate 56 days lactation 2	48	52	59	53	59	-9	61
Average non return rate 56 days lactation 3	47	50	54	43	59	-9	48
Average interval calving to first insemination lactation 1	80	77	72	81	80	68	85
Average interval calving to first insemination lactation 2	80	77	70	80	80	93	82
Average interval calving to first insemination lactation 3	81	75	74	82	80	-9	81
Average calving interval lactation 1	397	394	380	404	390	-9	394
Average calving interval lactation 2	394	399	382	397	395	-9	385
Average calving interval lactation 3	426	393	-9	405	396	-9	405
Average interval first to last insemination lactation 1	40	40	32	53	37	33	39
Average interval first to last insemination lactation 2	46	44	38	51	41	-9	35
Average interval first to last insemination lactation 3	53	38	8	51	40	-9	41
Average conception rate heifers	76	71	71	73	74	70	74
Average conception rate lactation 1	63	61	65	55	65	-9	63
Average conception rate lactation 2	55	55	62	54	60	-9	61
Average conception rate lactation 3	48	50	-9	52	58	-9	49
Average age first insemination heifers	440	458	448	458	455	435	463

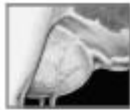
Number of daughters non return rate 56 days he	611	2754	324	939	5588	150	507
Number of daughters non return rate 56 days lac	529	2074	268	909	5539	40	543
Number of daughters non return rate 56 days lac	408	849	83	602	4004	0	376
Number of daughters non return rate 56 days lac	125	121	13	216	2004	0	143
Number of daughters interval calving to first inse	562	2299	283	930	5688	71	550
Number of daughters interval calving to first inse	424	1075	113	645	4249	4	415
Number of daughters interval calving to first inse	185	223	24	280	2427	0	194
Number of daughters calving interval lactation 1	479	1120	107	753	4859	0	450
Number of daughters calving interval lactation 2	190	194	25	308	2822	0	207
Number of daughters calving interval lactation 3	11	1	0	25	690	0	17
Number of daughters interval first to last insemin	496	1461	158	831	5065	10	493
Number of daughters interval first to last insemin	296	377	36	448	3369	0	273
Number of daughters interval first to last insemin	24	15	3	84	1087	0	59
Number of daughters conception rate heifers	516	2453	307	910	5450	83	496
Number of daughters conception rate lactation 1	481	1138	101	788	4722	0	449
Number of daughters conception rate lactation 2	195	199	21	339	2861	0	215
Number of daughters conception rate lactation 3	11	1	0	26	698	0	20
Number of daughters age first insemination heife	611	2754	324	939	5588	150	507
LONGEVITY							
Average number of productive days until 12 mon	344	348	344	332	340	343	342
Average number of productive days until 24 mon	647	654	626	615	636	-9	645
Average number of productive days until 36 mon	873	858	833	818	855	-9	878
Average number of productive days until 48 mon	1368	-9	-9	-9	1035	-9	-9
Average number of productive days until 60 mon	-9	-9	-9	-9	1103	-9	-9
Average number of productive days until 72 mon	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9
Average percentage of daughters that reached 1	90	92	88	86	88	90	89
Average percentage of daughters that reached 2	77	77	74	71	74	-9	76
Average percentage of daughters that reached 3	60	55	75	53	55	-9	59
Average percentage of daughters that reached 4	50	-9	-9	-9	40	-9	-9
Average percentage of daughters that reached 6	-9	-9	-9	-9	21	-9	-9
Average percentage of daughters that reached 7	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9
Number of daughters that could have been prod	541	1606	198	816	5783	30	564
Number of daughters that could have been prod	453	615	58	624	4675	0	396
Number of daughters that could have been prod	90	56	8	244	2560	0	152
Number of daughters that could have been prod	2	0	0	0	652	0	0
Number of daughters that could have been prod	0	0	0	0	121	0	0
Number of daughters that could have been prod	0	0	0	0	0	0	0

BIJLAGE 3: BEOORDELEN EXTERIEUR USA (HOLSTEINASSOCIATION 2021).

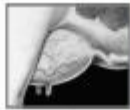


FORE UDDER ATTACHMENT - FU

Primary Trait



1-5 pts.
Extremely loose



25 pts.
Intermediate strength



45-50 pts.
Extremely snug & strong

FRONT TEAT PLACEMENT - TP

Primary Trait



1-5 pts.
Extremely wide placement
on outside of quarter



25 pts.
Centrally placed
on quarter



45-50 pts.
Base of teats on
extreme inside of quarter

REAR UDDER, HEIGHT - UH

Primary Trait



1-5 pts.
Extremely low



25 pts.
Intermediate height



45-50 pts.
Extremely high

FRONT TEAT LENGTH - TL

Primary Trait



1-5 pts.
1-1/8 inches or smaller



25 pts.
2-1/8 inches



45-50 pts.
3-1/8 inches or longer

REAR UDDER, WIDTH - UW

Primary Trait



1-5 pts.
Narrow rear udder



25 pts.
Intermediate width



45-50 pts.
Extremely wide rear udder

REAR TEAT PLACEMENT - RT

Primary Trait



1-5 pts.
Extremely wide placement
on outside of quarter



25 pts.
Centrally placed
on quarter



45-50 pts.
Base of teats on
extreme inside of quarter

UDDER CLEFT - UC

Primary Trait



1-5 pts.
Weak cleft



25 pts.
Intermediate



45-50 pts.
Extremely strong cleft

UDDER TILT - UT

Research Trait



1-5 pts.
Rear quarters deep



30 pts.
Front and rear quarters level



45-50 pts.
Front quarters deep

UDDER DEPTH - UD

Primary Trait



1-5 pts.
Very deep udder floor
well below hocks



25 pts.
Udder floor
above hocks



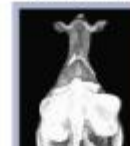
45-50 pts.
Extreme height of udder
floor above hocks

BODY CONDITION - CS

Research Trait



1-10 pts.



21-30 pts.



41-50 pts.

OPTIMUM SCORES FOR EACH TRAIT are indicated by a highlighted border around the image

FINAL SCORE

A cow's final score is based on the five major classification categories or breakdowns of front end and capacity, dairy strength, rump, feet and legs, and udder. The classifier numerically assigns each category a score ranging from 1 to 100 points. The numbers are based on the level of desirability exhibited by individual cows for each category compared to the true-type model. The final score is the sum of the five major breakdown scores weighted as follows:

COWS		BULLS	
Front End & Capacity	15%	Front End & Capacity	40%
Dairy Strength	20%	Dairy Strength	25%
Rump	5%	Rump	10%
Feet and Legs	20%	Feet and Legs	25%
Udder	40%		

In assigning major breakdown scores, the classifier considers such factors as age, number of lactations, and stage of lactation. Major breakdown and final score is expressed numerically. Those numbers correspond with the following brackets:

Excellent [E]	90-97 points	Good [G]	75-79 points
Very Good [VG]	85-89 points	Fair [F]	65-74 points
Good Plus [GP]	80-84 points	Poor [P]	50-64 points

MAJOR BREAKDOWN DESCRIPTIONS

FRONT END AND BODY CAPACITY 15%

The skeletal parts of the cow, with the exception of feet & legs, and rump. Listed in priority order, the descriptions of the traits to be considered are as follows:

Front End: Adequate constitution with front legs straight, wide apart and squarely placed. Shoulder blades and elbows set firmly against the chest wall. The crops should have adequate fullness.

Chest: Deep and wide floor with well-sprung fore ribs blending into the shoulders.

Barrel: Long, with adequate depth and width; spring of rib increasing toward the rear with a deep flank.

Back/Loin: Back should be straight and strong, with loin broad, strong, and nearly level.

Stature: Height including length in the leg bones with a long bone pattern throughout the body structure. Height at withers and hips should be relatively proportionate.

Breed Characteristics: Exhibiting overall style and balance. Head should be feminine, clean-cut, slightly dished with broad muzzle, large open nostrils and strong jaw.

DAIRY STRENGTH 20%

A combination of dairiness and strength which supports sustained production and longevity. Major consideration is given to general openness and angularity while maintaining strength, width of chest, spring of fore rib, and substance of bone with freedom from coarseness. Body condition should be appropriate for the stage of lactation. Listed in priority order, the descriptions of the traits to be considered are as follows:

Ribs: Wide apart. Rib bones wide, flat, deep, and slanted toward the rear.

Width of Chest: Wide, showing capacity for vital organs.

Spring of Fore Rib: Well sprung, expressing fullness and extending outside the point of elbows.

Thighs: Lean, in-curving to flat and wide apart from the rear.

Withers: Sharp with chine prominent.

Neck: Long, lean, and blending smoothly into shoulders; clean-cut throat, dewlap, and brisket.

Skin: Thin, loose, and pliable.

RUMP 5%

The rump should be long and wide throughout with thurls centrally placed to enhance mobility. Listed in priority order, the descriptions of the traits to be considered are as follows:

Rump Angle: Pin bones should be slightly lower than hip bones.

Rump Width: Thurls should be wide apart with adequate pin width.

Vulva: Should be nearly vertical and the anus should not be recessed.

Tail Head: Should set slightly above and neatly between pin bones and be free from coarseness.

FEET AND LEGS 20%

Feet and rear legs are evaluated. Evidence of mobility is given major consideration. Listed in priority order, the descriptions of the traits to be considered are as follows:

Rear legs, Rear view: Straight, wide apart with feet squarely placed.

Locomotion: The use of feet and rear legs, including length and direction of step.

Rear legs, Side view: Moderate set (angle) to the hock.

Feet: Steep angle and deep heel with short, well-rounded closed toes.

Thurl Position: Centrally placed between hip and pin bones.

Hocks: Cleanly molded, free from coarseness and puffiness with adequate flexibility.

Bone: Flat and clean with adequate substance.

Pasterns: Short and strong with some flexibility.

Slightly more emphasis placed on Feet than on Rear Legs when evaluating this breakdown.

UDDER 40%

The udder traits are evaluated. Major consideration is given to the traits that contribute to high milk yield and a long productive life. Listed in priority order, the descriptions of the traits to be considered are as follows:

Udder Depth: Moderate depth relative to the hock with adequate capacity and clearance. Consideration is given to lactation number and age.

Fore Udder: Firmly attached with moderate length and ample capacity.

Rear Udder: Wide and high, firmly attached with uniform width from top to bottom and slightly rounded to udder floor.

Teat Placement: Squarely placed under each quarter; plumb and properly spaced from side and rear views.

Udder Cleft: Evidence of a strong suspensory ligament indicated by adequately defined halving.

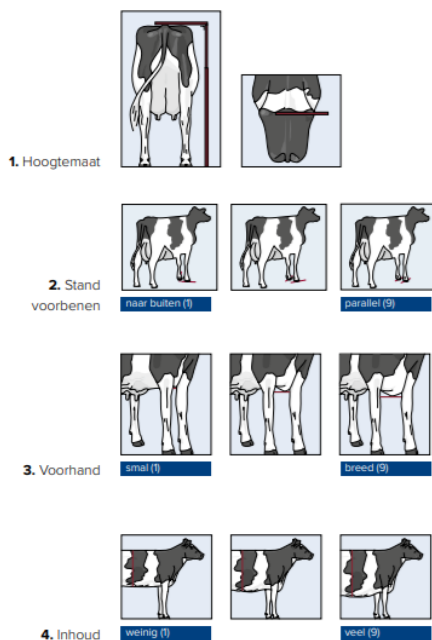
Teats: Cylindrical shape; uniform size with medium length and diameter.

Udder Balance and Texture: Udder floor level as viewed from the side. Quarters evenly balanced; soft, pliable and well collapsed after milking.

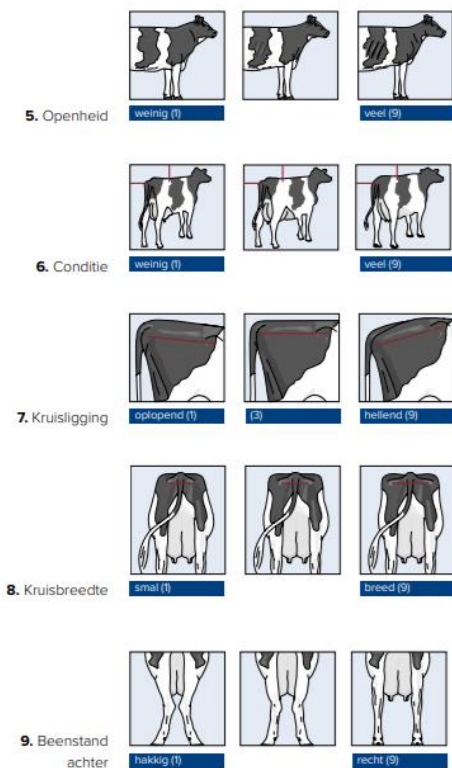
BIJLAGE 4: EXTERIEUR BEOORDELEN NEDERLAND (CRV, 2020D)

BEOORDELEN VAN MELKKOEIEN

► 2. De onderbalk



BEOORDELEN VAN MELKKOEIEN



Hoe ziet een koe eruit? Aan de hand van de onderbalk kun je dat gemakkelijk beoordelen.

De onderbalk bestaat uit negentien lineaire kenmerken. Ze worden vastgelegd in de scores 1 t/m 9, behalve de hoogtemaat. De hoogtemaat wordt gemeten in centimeters.

1 Hoogtemaat

De hoogte wordt gemeten met de meetstok op het midden van het kruis. De score wordt gegeven in centimeters. In 2019 bedroeg de gemiddelde hoogtemaat in Nederland voor zwartbonte vaarzen 148 cm en voor roodbonte 146 cm. In Vlaanderen was dit respectievelijk 149 en 147 cm.

2 Stand voorbenen

De stand van de voorbenen wordt beoordeeld door te kijken naar de stand van de voorklauwen. Gemiddeld staan deze licht naar buiten gericht, dat is een score 5. Als de klauwen extreem naar buiten gericht staan, wordt een score 1 gegeven en als de klauwen parallel staan, dan is de score een 9.

3 Voorhand

De voorhand wordt beoordeeld door te kijken naar de afstand tussen de voorbenen op het hoogste punt van de voorbenen.

4 Inhoud

De inhoud wordt bepaald door de lengte van de ribben. Hoe langer en dieper deze zijn, hoe hoger de score.

5 Openheid

De welving en hoek van de ribben, beoordeeld aan de linkerkant van het dier. De welving van de ribben is de ronding van de ribben ten opzichte van de rugwervel. De hoek van de ribben wordt beoordeeld vanaf de zijkant door te kijken naar de hoek van de ribben ten opzichte van de rugwervel. Openheid is te scoren door eerst de welving van de ribben te beoordelen op een schaal van 1 t/m 6 te bepalen en daarna de hoek van de ribben op een schaal van 0 t/m 3.

6 Conditie

De vet- en spierbedekking van de lendenen en de koekoeksgaten bepalen de conditie. Bij weinig bedekking is de score 1, bij veel wordt 9 gescoord.

7 Kruisligging

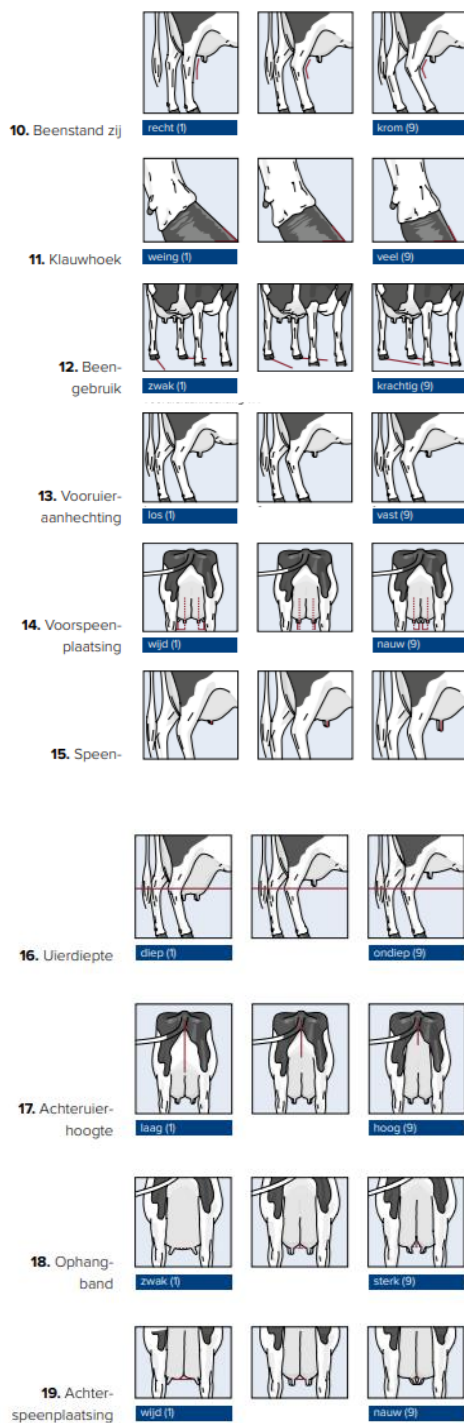
De kruisligging is de helling van heup- naar zitbeen. Sterk oplopende kruizen scoren 1. Voor een horizontaal kruis wordt de score 3 ingevuld. Voor een zwaar hellend kruis is de score 9.

8 Kruisbreedte

De kruisbreedte is de afstand tussen de zitbeenderen. Bij geringe afstand is de score een 1, bij ruime afstand een 9.

9 Beenstand achter

Vanaf de achterzijde wordt gescoord in welke richting de punten van de klauwen wijzen.



10 Beenstand zij

De beenstand wordt bepaald door de hoek in de hak in te schatten van de zijkant. Kaarsrecht scoort een 1, zeer krom een 9.

11 Klauwhoek

De klauwhoek is de hoek die de voorzijde van de klauw heeft met de grond.

12 Beengebruik

Bij het beengebruik wordt gelet op zowel de lengte als de richting van de pas. Een zwakke, sloffige pas geeft een score 1, een krachtige pas scoort 9.

13 Vooruieraanhechting

De vooruieraanhechting (zijkant vooruier) is de sterkte van de aanhechting tussen vooruier en buikwand. Hangt de uier los, dan is de score 1, bij een strakke, vlakke aanhechting, is de score 9.

14 Voorspeenplaatsing

Dit is de plaatsing van de voorspenen (bij implant uier) onder de voorkwartieren van de uier. Deze plaatsing wordt van voren beoordeeld. Hoe meer onder de kwartieren, hoe hoger de score.

15 Speenlengte

Het gaat hierbij om de lengte van de voorspenen. Een gemiddelde lengte van circa 2 cm geeft een score 1. Als

16 Uierdiepte

De afstand van de uierbodem tot de grond in verhouding tot de hoogte wordt uierdiepte genoemd. Heel diep geeft score 1. Als de bodem van de uier gelijk hangt met de hak, is de score een 2. Erg ondiep geeft een score 9.

17 Achteruierhoogte

De achteruierhoogte wordt bepaald door de afstand tussen het zitbeen en de uierplooi te meten. Is die afstand groot, dan betekent dit een laag cijfer. Bij de gemiddelde achteruierhoogte is de afstand tussen zitbeen en uierplooi circa 2 cm korter dan de afstand tussen uierplooi en hak.

18 Ophangband

De ophangband, de pees- en spierbundel die voor de ophanging van de uier zorgt, kan zichtbaar zijn of niet. Als de band goed zichtbaar is, loopt hij meestal hoog door in de achteruier. Het gaat echter met name om de sterkte van de band onder in de uier. Een zwakke onzichtbare band scoort een 1, een sterke, heel goed zichtbare band scoort een 9.

19 Achterspeenplaatsing

Onder achterspeenplaatsing wordt verstaan de plaatsing van de achterspenen onder de achterkwartieren van de uier (bij de implant in de uier). Als de spenen in het midden van het kwartier staan, is de score 3.

Bovenbalkkenmerken

De bovenbalkkenmerken zijn:

1. frame (F)
2. type (T)
3. uier (U)
4. beenwerk (B)
5. algemeen voorkomen (AV)

Algemeen voorkomen geeft een totaalindruk van de koe. De punten liggen steeds tussen 71 en 99. Bij de berekening van het algemeen voorkomen worden de onderstaande wegingsfactoren gebruikt:

1. frame	20%
2. type	10%
3. uier	35%
4. beenwerk	35%
5. algemeen voorkomen	100%

Het algemeen voorkomen wordt daarna als volgt berekend:

aantal punten frame	2 x		=		punten
aantal punten type	1 x		=		punten
aantal punten uier	3,5 x		=		punten
aantal punten beenwerk	3,5 x		=		punten
				+	
totaal aantal punten:					punten



Afronden kan in de richting van uier en beenwerk

Het totaal aantal punten gedeeld door 10 is het algemeen voorkomen.

Dit is een leidraad. Een afrondingsmarge is toegestaan. Afronden kan in de richting van uier en beenwerk. Zo komt naar voren dat de kwaliteit van uier en beenwerk heel belangrijk is voor het eindresultaat. De gemiddelde waardering van het algemeen voorkomen is 80 punten. Onderstaand overzicht geeft een beeld van de verschillende klassen in de bovenbalk:

klasse	punten bovenbalk
excellent	90 en hoger
zeer goed	85 t/m 89
goed	80 t/m 84
voldoende	75 t/m 79
onvoldoende	70 t/m 74

BIJLAGE 5: NVI FOKWAARDEN ALTASPRING (CRV, 2021C)

	NVI	INET	Levensduur	Uiergezondheid	Vruchtbaarheid	Uier	Beenwerk	Geboorte index	Klauwgezondheid	Besparing voer kosten
FW	232	391	472	99	101	110	100	104	104	0
% Betr	94	98	89	94	94	95	95	92	83	52

Productievererving

% Betr	Dcht	Bedr	Basis	Bron
98	630	172	Z	Nat

Kg melk	% vet	% eiwit	% lactose	Kg vet	Kg eiwit	Kg lactose	INET
1588	0.07	-0.02	0.01	74	52	73	391

Functionele kenmerken

	%
Uiergezondheid	99 94
Klinische mastitis	97 92
Subklin. mastitis	101 94
Vruchtbaarheid	101 94
Interval afkalven - eerste inseminatie	97 97
Interval eerste - laatste inseminatie	103 93
Geboorte index	104 92
Geboortegemak	98 95
Lv. geboorte	102 91
Afkalfgemak	105 84
Lv. afkalven	103 93
Klauwgezondheid	104 83
Stofwisselingsaandoeningen	102 VW
Reproductiestoornissen	97 52
Celgetal	101 98
Kalvervitaliteit	96 88
Draagtijd	98 98
Geboortegewicht	103 95
Meiksnellheid	103 95
Melkrobot efficiëntie	103 96
Melkrobot interval	101 95
Melkrobot gewinning	99 74
Karakter	99 87
Vleesindex	102 59
Lichaamsgewicht	103 79
Persistentie	112 98
Laatrijheid	105 94

Exterieurvererving

% Betr	Dcht	Bedr	Basis	Bron
95	190	59	Z	Nat

Exterieurkenmerken	
Frame	102
Type	108
Uier	110
Beenwerk	100
Totaal exterieur	107
Hoogtemaat	104
Voorhand	103
Inhoud	103
Openheid	108
Conditie score	98
Kruisligging	98
Kruisbreedte	108
Beenstand achter	100
Beenstand zij	98
Klauwhoek	101
Voorbeenstand	106
Beengebuit	101
Vooruilaanhechting	108
Voorspeenplaatsing	105
Speenlengte	98
Uierdiepte	110
Achteruierhoogte	109
Ophangband	108
Achterspeenplaatsing	108

Voeropname

Dcht	Basis	Bron
0	Z	Nat

Kg droge stof opname	Besparing voer onderhoud	Besparing voer kosten
2.72	0.00	0

% Betr dso	% Betr BVO	% Betr BVK
69	52	52

Levensproductievererving

Overig

BIJLAGE 6: TPI FOKWAARDEN ALTASPRING (ALTAGENETICS, 2021)

CONFORMATION					
Based on 3457 Daughters in 949 Herds (99% Rel)					
PTAT				+1.29	
UDC				+2.13	
FLC				+0.62	
	-2	-1	0	1	2
Stature				+0.21	Tall
Strength				+0.23	Strong
Body Depth				-0.09	Shallow
Dairy form				+0.73	Open
Rump Angle				-0.21	High Pins
Thurl Width				+1.40	Wide
R. Legs-S View				-1.12	Posty
R. Legs-R View				+0.91	Straight
Foot Angle				+0.65	Steep
F&L Score				+0.57	High
F. Udder Att.				+1.79	Strong
R. Udder Ht.				+2.90	High
R. Udder Wid.				+2.20	Wide
Udder Cleft				+1.26	Strong
Udder Depth				+1.62	Shallow
F. Teat Place				+0.98	Close
R. Teat Place				+1.41	Close
Teat Length				-0.08	Short
PEDIGREE					
DNA Certificate Pedigree file					
SIRE	MOUNTFIELD SSI DCY MOGUL-ET				

TM		2495		NMS		374	
PRODUCTION							
Milk			+657 Lbs		99%		
Protein			+34 Lbs		+0.05%		
Fat			+56 Lbs		+0.11%		
Cheese Merit			+\$395				
Based on 8309 Daughters in 1804 Herds (32% US Daughters)							
Milk Production - US daughters			+28902 Lbs		32%		
Fat Yield - US daughters			+1178 Lbs		4.1%		
Protein Yield - US daughters			+918 Lbs		3.2%		
HEALTH TRAITS							
Productive Life	+0.6		Daughter Pregnancy Rate		-1.7%		
Livability	-2.6		Cow Conception Rate		-0.8%		
Somatic Cell Score	+3.10		Heifer Conception Rate		1.8%		
Mastitis	-1.6%		Metritis		-0.3%		
Ketosis	1.2%		Displaced Abomasum		0.7%		
Retained Placenta	-0.8%		Milk Fever				
CALVING TRAITS							
Sire Calving Ease	2.8%	99% Rel	14110	Observ			
Dtr Calving Ease	2.3%	99% Rel	2969	Observ	4428	dtr.	
Sire stillbirth	6.2%	98% Rel	14823	Observ			

BIJLAGE 7: NVI FOKWAARDEN ALTARABO (CRV, 2021C)

LONE-OAK-ACRES ALTARABO-ET

ALTARABO

Erfelijke factoren	BY- BL- CV- RF- CD-
Ras	HOL
Rasbalk	HF 8
Haarkleur	ZB
Geb. datum (d/m/y)	14-10-2012
KI-code	768269
Levensnummer (NL)	US 69829746
Levensnummer (ITB)	USAM000069829746
Bron fokwaarden	CRV coop, 202104

Afstamming

Vader
[MOUNTFIELD SSI DCY MOGUL](#)
 USAM003006972816

Moeder
 LONE-OAK-ACRES O RACHEL
 USAF000066185149

Moeders Vader
[DE-SU OBSERVER-ET](#)
 USAM000066917461

Basisberekening
 Zwartbont

	NVI	INET	Levensduur	Uiergezondheid	Vruchtbaarheid	Uier	Beenwerk	Geboorte index	Klauwgezondheid	Besparing voer kosten
FW	256	307	554	107	102	110	103	103	100	42
% Betr	96	99	92	96	96	99	99	97	90	52

Productievererving

% Betr	Dcht	Bedr	Basis	Bron
99	2531	480	Z	Nat

Kg melk	% vet	% eiwit	% lactose	Kg vet	Kg eiwit	Kg lactose	INET
1531	-0.01	-0.17	0.14	64	36	84	307

Functionele kenmerken

	%
Uiergezondheid	107 96
Klinische mastitis	105 95
Subklin. mastitis	108 97
Vruchtbaarheid	102 96
Interval afkalven - eerste inseminatie	100 98
Interval eerste - laatste inseminatie	103 96
Geboorte index	103 97
Geboortegemak	101 98
Lv. geboorte	104 97
Afkalfgemak	104 93
Lv. afkalven	100 97
Klauwgezondheid	100 90
Stofwisselingsaandoeningen	100 44
Reproductiestoornissen	105 63
Celgetal	110 98
Kalvervitaliteit	99 90
Draagtijd	94 99
Geboortegewicht	98 99
Melksnelheid	104 97
Melkrobot efficiëntie	104 97
Melkrobot interval	105 97
Melkrobot gewinning	100 84
Karakter	108 91
Vleesindex	99 80
Lichaamsgewicht	98 80
Persistentie	108 97
Laatrijpheid	105 95

Exterieurvererving

% Betr	Dcht	Bedr	Basis	Bron
99	542	131	Z	Nat

Exterieurkenmerken	
Frame	101
Type	102
Uier	110
Beenwerk	103
Totaal exterieur	107
Hoogtemaat	105
Voorhand	95
Inhoud	101
Openheid	108
Conditie score	92
Kruisligging	101
Kruisbreedte	107
Beenstand achter	105
Beenstand zij	99
Klauwhoek	98
Voorbeenstand	101
Beengebuit	103
Vooruieraanhechting	110
Voorspeenplaatsing	105
Speenlengte	97
Uierdiepte	111
Achteruierhoogte	107
Ophangband	101
Achterspeenplaatsing	103

Voeropname

Dcht	Basis	Bron
0	Z	Nat

Kg droge stof opname	Besparing voer onderhoud	Besparing voer kosten
1,75	0,80	42

BIJLAGE 8: TPI FOKWAARDEN ALTARABO TPI (ALTAGENETICS, 2021)

CONFORMATION Based on 3425 Daughters in 819 Herds (98% Rel)					
PTAT					+1.23
UDC					+1.90
FLC					+0.66
	-2	-1	0	1	2
Stature					+0.38 Tall
Strength					-0.15 Frail
Body Depth					+0.07 Deep
Dairy form					+1.13 Open
Rump Angle					+1.26 Sloped
Thurl Width					+1.57 Wide
R. Legs-S View					+0.03 Sickie
R. Legs-R View					+1.16 Straight
Foot Angle					+0.39 Steep
F&L Score					+0.58 High
F. Udder Att.					+2.61 Strong
R. Udder Ht.					+2.43 High
R. Udder Wid.					+1.69 Wide
Udder Cleft					-0.11 Weak
Udder Depth					+1.99 Shallow
F. Teat Place					+0.89 Close
R. Teat Place					+0.59 Close
Teat Length					-0.64 Short

TPI	2446	NMS	377
-----	------	-----	-----

PRODUCTION

Milk	+464 Lbs	99% Rel
Protein	+18 Lbs	+0.01%
Fat	+44 Lbs	+0.09%
Cheese Merit	+\$390	

Based on 13142 Daughters in 2146 Herds (28% US Daughters)

Milk Production - US daughters	+28539 Lbs	28%
Fat Yield - US daughters	+1140 Lbs	4.0%
Protein Yield - US daughters	+895 Lbs	3.1%

HEALTH TRAITS

Productive Life	+2.5	Daughter Pregnancy Rate	-0.7
Livability	-1.3	Cow Conception Rate	-0.1
Somatic Cell Score	+2.73	Heifer Conception Rate	-1.0
Mastitis	2.2%	Metritis	1.3%
Ketosis	0.6%	Displaced Abomasum	0.4%
Retained Placenta	0.5%	Milk Fever	0.1%

CALVING TRAITS

First Calving Ease	1.6%	200% Rel	33005 Daughters
--------------------	------	----------	-----------------

BIJLAGE 9: NVI FOKWAARDEN ALTAGENUITY (CRV, 2021C)

NO-FLAALTAGENUITY

Erfelijke factoren	BY- BL- CV- DP- CD-
Ras	HOL
Rasbalk	HF 3
Haarkleur	ZB
Geb. datum (d/m/y)	12-08-2012
KI-code	767696
Levensnummer (NL)	US 3009976647
Levensnummer (ITB)	USAM003009976647
Bron fokwaarden	CRV coop, 202104

ALTAGENUITY

Afstamming

Vader
[GENERATIONS EPIC](#)
 CANM000011104016

Moeder
 NO-FLA TRIGGER LAKIN 29354
 840F003007939497

Moeders Vader
[LARS-ACRES SHOT TRIGGER](#)
 USAM000092253367

Basisberekening
 Zwartbont

	NVI	INET	Levensduur	Uiergezondheid	Vruchtbaarheid	Uier	Beenwerk	Geboorte index	Klauwgezondheid	Besparing voer kosten
FW	198	45	674	106	106	108	102	106	110	4
% Betr	90	95	82	89	84	92	92	90	81	50

Productievererving

% Betr	Dcht	Bedr	Basis	Bron			
95	337	148	Z	Nat			
Kg melk	% vet	% eiwit	% lactose	Kg vet	Kg eiwit	Kg lactose	INET
715	-0.31	-0.19	0.16	1	7	48	45

Functionele kenmerken

	%
Uiergezondheid	106 89
Klinische mastitis	103 85
Subklin. mastitis	108 89
Vruchtbaarheid	106 84
Interval afkalven - eerste inseminatie	105 92
Interval eerste - laatste inseminatie	106 83
Geboorte index	106 90
Geboortegemak	103 94
Lv. geboorte	106 90
Afkalfgemak	101 77
Lv. afkalven	103 90
Klauwgezondheid	110 81
Stofwisselingsaandoeningen	99 42
Reproductiestoornissen	99 39
Celgetal	106 94
Kalvenvitaliteit	110 75
Draagtijd	93 98
Geboortegewicht	96 94
Melksnelheid	102 91
Melkrobot efficiëntie	100 94
Melkrobot interval	104 92
Melkrobot gewinning	97 88
Karakter	103 81
Vleesindex	102 59
Lichaamsgewicht	101 77
Persistentie	111 87
Laatrijphheid	108 80

Exterieurvererving

% Betr	Dcht	Bedr	Basis	Bron
92	88	52	Z	Nat
Exterieurkenmerken				
Frame				100
Type				100
Uier				108
Beenwerk				102
Totaal exterieur				105
Hoogtemaat				103
Voorhand				99
Inhoud				99
Openheid				97
Conditie score				103
Kruisligging				105
Kruisbreedte				98
Beenstand achter				101
Beenstand zij				104
Klauwhoek				95
Voorbeenstand				99
Beengebuit				103
Vooruieraanhechting				107
Voorspeenplaatsing				99
Speenlengte				97
Uierdiepte				111
Achteruierhoogte				103
Ophangband				106
Achterspeenplaatsing				104

Voeropname

Dcht	Basis	Bron
0	Z	Nat
Kg droge stof opname	Besparing voer onderhoud	Besparing voer kosten
n 44	n 07	4

BIJLAGE 10: TPI FOKWAARDEN ALTAGENUITY (ALTAGENETICS, 2021)

CONFORMATION Based on 1521 Daughters in 406 Herds (96% Rel)					
PIAT					+0.04
UDC					+0.90
FLC					+1.12
	-2	-1	0	1	2
Stature					-0.45 Short
Strength					-0.17 Frail
Body Depth					-0.69 Shallow
Dairy form					-2.19 Tight
Rump Angle					+1.29 Sloped
Thurl Width					-0.55 Narrow
R. Legs-S View					-0.35 Posty
R. Legs-R View					+0.86 Straight
Foot Angle					+0.22 Steep
F&L Score					+1.02 High
F. Udder Att.					+1.55 Strong
R. Udder Ht.					+1.19 High
R. Udder Wid.					-0.62 Narrow
Udder Cleft					-0.36 Weak
Udder Depth					+2.07 Shallow
F. Teat Place					-1.09 Wide
R. Teat Place					-0.52 Wide

TPI	2324	NMS	263
-----	------	-----	-----

PRODUCTION		
Milk	+37 Lbs	99% Rel
Protein	+5 Lbs	+0.01%
Fat	-3 Lbs	-0.02%
Cheese Merit	+\$273	

Based on 5116 Daughters in 957 Herds (16% US Daughters)		
Milk Production - US daughters	+27268 Lbs	16%
Fat Yield - US daughters	+1071 Lbs	3.9%
Protein Yield - US daughters	+860 Lbs	3.2%

HEALTH TRAITS			
Productive Life	+4.7	Daughter Pregnancy Rate	+4.3
Livability	+3.1	Cow Conception Rate	5.4
Somatic Cell Score	+2.84	Heifer Conception Rate	1.7
Mastitis	2.9%	Metritis	-0.5%
Ketosis	0.8%	Displaced Abomasum	0.3%
Retained Placenta	-0.1%	Milk Fever	-0.1%

BIJLAGE 11: NVI FOKWAARDEN ALTAANTEUP (CRV, 2021C)

WESSELCREST ALTAANTEUP

ALTAANTEUP

Erfelijke factoren	BY- BL- CV- DP- CD-
Ras	HOL
Rasbalk	HF 8
Haarkleur	ZB
Geb. datum (d/m/y)	14-12-2012
KI-code	788024
Levensnummer (NL)	US 71996878
Levensnummer (ITB)	USAM000071996878
Bron fokwaarden	CRV coop, 202104

Afstamming

Vader
MOUNTFIELD SSI DCY MOGUL
USAM003006972816

Moeder
WESSELCREST OBSERVER ARA
USAF000069954030

Moeders Vader
DE-SU OBSERVER-ET
USAM000065917481

Basisberekening
Zwartbont

	NVI	INET	Levensduur	Uiergezondheid	Vruchtbaarheid	Uier	Beenwerk	Geboorte index	Klauwgezondheid	Besparing voer kosten
FW	190	331	244	100	98	109	104	107	102	9
% Betr	95	99	92	95	95	95	95	90	85	52

Productievererving

% Betr	Dcht	Bedr	Basis	Bron			
99	906	216	Z	Nat			
Kg melk	% vet	% eiwit	% lactose	Kg vet	Kg eiwit	Kg lactose	INET
1927	-0.26	-0.20	0.06	54	46	95	331

Functionele kenmerken

	%
Uiergezondheid	100 95
Klinische mastitis	98 92
Subklin. mastitis	103 95
Vruchtbaarheid	98 95
Interval afkalven - eerste inseminatie	98 97
Interval eerste - laatste inseminatie	98 95
Geboorte index	107 90
Geboortegemak	98 95
Lv. geboorte	110 88
Afkalfgemak	102 85
Lv. afkalven	102 91
Klauwgezondheid	102 85
Stofwisselingsaandoeningen	100 VW
Reproductiestoornissen	102 57
Calgetal	104 98
Kalvervitaliteit	97 80
Draagtijd	102 98
Geboortegewicht	104 95
Melksnelheid	106 94
Melkrobot efficiëntie	106 94
Melkrobot interval	114 94
Melkrobot gewinning	98 86
Karakter	107 84
Vleesindex	101 58
Lichaamsgewicht	102 79
Persistentie	106 97
Laatrijtheid	101 95

Exterieurvererving

% Betr	Dcht	Bedr	Basis	Bron
95	219	53	Z	Nat
Exterieurkenmerken				
Frame				104
Type				105
Uier				109
Beenwerk				104
Totaal exterieur				109
Hoogtemaat				101
Voorhand				103
Inhoud				107
Openheid				109
Conditie score				98
Kruisligging				99
Kruisbreedte				104
Beenstand achter				104
Beenstand zij				97
Klauwhoek				104
Voorbeenstand				105
Beengebuit				104
Vooruieraanhechting				109
Voorspeenplaatsing				109
Speenlengte				93
Uierdiepte				105
Achteruierhoogte				111
Ophangband				105
Achterspeenplaatsing				106

Voeropname

Dcht	Basis	Bron
0	Z	Nat
Kg droge stof opname	Besparing voer onderhoud	Besparing voer kosten
2,28	0,15	9

BIJLAGE 12: TPI FOKWAARDEN ALTAANTEUP (ALTAGENETICS, 2021)

CONFORMATION Based on 732 Daughters in 202 Herds (95% Rel)						
PTAT						+1.07
UDC						+1.09
FLC						+1.10
	-2	-1	0	1	2	
Stature						+0.25 Tall
Strength						+1.47 Strong
Body Depth						+1.13 Deep
Dairy form						+0.57 Open
Rump Angle						+0.63 Sloped
Thurl Width						+1.00 Wide
R. Legs-S View						-0.87 Posty
R. Legs-R View						+1.36 Straight
Foot Angle						+1.14 Steep
F&L Score						+1.01 High
F. Udder Att.						+1.21 Strong
R. Udder Ht.						+1.74 High
R. Udder Wid.						+1.84 Wide
Udder Cleft						+0.42 Strong
Udder Depth						+0.06 Shallow
F. Teat Place						+1.33 Close
R. Teat Place						+0.98 Close
Teat Length						-1.68 Short

PEDIGREE

[DNA Certificate](#) [Pedigree file](#)

SIRE

MOUNTFIELD SSI DCY MOGUL-ET

TPI

2245

NMS

180

PRODUCTION

Milk	+1206 Lbs	99% Rel
Protein	+30 Lbs	-0.03%
Fat	+32 Lbs	-0.05%
Cheese Merit	+\$173	

Based on 2658 Daughters in 570 Herds (32% US Daughters)

Milk Production - US daughters	+29397 Lbs	32%
Fat Yield - US daughters	+1108 Lbs	3.8%
Protein Yield - US daughters	+896 Lbs	3.0%

HEALTH TRAITS

Productive Life	-0.4	Daughter Pregnancy Rate	-4.0
Livability	-3.1	Cow Conception Rate	-4.8
Somatic Cell Score	+2.88	Heifer Conception Rate	-2.2
Mastitis	1.2%	Metritis	
Ketosis	0.5%	Displaced Abomasum	0.5%
Retained Placenta	-0.1%	Milk Fever	0.1%

CALVING TRAITS

Sire Calving Ease	2.2%	97% Rel	4269 Observ
Dtr Calving Ease	2.4%	93% Rel	977 Observ 1335 dtr.
Sire stillbirth	5.1%	93% Rel	4579 Observ

BIJLAGE 13: NVI FOKWAARDEN ALTACEASAR (CRV, 2021C)

ALTA CEASAR

Erfelijke factoren
 Ras
 Rasbalk
 Haarkleur
 Geb. datum (d/m/y)
 KI-code
 Levensnummer (NL)
 Levensnummer (ITB)
 Bron fokwaarden

BY- BL- CV- CD-
 HOL
 HF 8
 ZB
 27-08-2009
 771955
 DE 0535571756
 DEUM000535571756
 CRV coop, 202104

ALTACEASAR

Afstamming

Vader
[ENSENADA TABOO PLANET](#)
 USAM0000060597003

Moeder
 NENA
 DEUF000350885334

Moeders Vader
[PICSTON SHOTTLE ET](#)
 GBRM000000598172

Basisberekening
 Zwartbont

	NVI	INET	Levensduur	Uiergezondheid	Vruchtbaarheid	Uier	Beenwerk	Geboorte index	Klauwgezondheid	Besparing voer kosten
FW	82	125	-34	102	105	103	103	99	90	-60
% Betr	98	99	99	99	99	99	99	99	97	52

Productievererving

% Betr	Dcht		Bedr		Basis		Bron
99	6530		1341		Z		Nat
Kg melk	% vet	% eiwit	% lactose	Kg vet	Kg eiwit	Kg lactose	INET
221	0.15	0.11	0.00	23	18	10	125

Functionele kenmerken

	%
Uiergezondheid	102 99
Klinische mastitis	101 98
Subklin. mastitis	102 99
Vruchtbaarheid	105 99
Interval afkalven - eerste inseminatie	101 99
Interval eerste - laatste inseminatie	106 99
Geboorte index	99 99
Geboortegemak	97 98
Lv. geboorte	94 98
Afkalfgemak	105 97
Lv. afkalven	102 99
Klauwgezondheid	90 97
Stofwisselingsaandoeningen	97 92
Reproductiestoornissen	101 89
Celgetal	101 99
Kalvervitaliteit	98 97
Draagtijd	99 99
Geboortegewicht	102 98
Melksnelheid	98 98
Melkrobot efficiëntie	100 99
Melkrobot interval	102 99
Melkrobot gewinning	101 98
Karakter	106 98
Vleesindex	105 94
Lichaamsgewicht	109 80
Persistentie	101 99
Laatrijpheid	99 99

Exterieurvererving

% Betr	Dcht	Bedr	Basis	Bron
99	1113	318	Z	Nat
Exterieurkenmerken				
Frame				103
Type				103
Uier				103
Beenwerk				103
Totaal exterieur				105
Hoogtemaat				105
Voorhand				112
Inhoud				108
Openheid				107
Conditie score				104
Kruisligging				97
Kruisbreedte				104
Beenstand achter				106
Beenstand zij				103
Klauwhoek				98
Voorbeenstand				109
Beengebruik				102
Vooruilaanhechting				103
Voorspeenplaatsing				101
Speenlengte				101
Uierdiepte				101
Achteruierhoogte				102
Ophangband				100
Achterspeenplaatsing				98

Voeropname

Dcht	Basis	Bron
0	Z	Nat
Kg droge stof opname	Besparing voer onderhoud	Besparing voer kosten
1,75	-0,99	-80

BIJLAGE 14: TPI FOKWAARDEN ALTACEASAR (ALTAGENETICS, 2021)

CONFORMATION Based on 2607 Daughters in 694 Herds (96% Rel)									
PTAT									+0.06
UDC									-0.33
FLC									+0.06
	-2	-1	0	1	2				
Stature									+0.41 Tall
Strength									+1.64 Strong
Body Depth									+0.96 Deep
Dairy form									-0.22 Tight
Rump Angle									+0.49 Sloped
Thurl Width									+0.92 Wide
R. Legs-S View									-0.24 Posty
R. Legs-R View									+0.93 Straight
Foot Angle									-0.31 Low
F&L Score									-0.04 Low
F. Udder Att.									-0.40 Loose
R. Udder Ht.									-0.20 Low
R. Udder Wid.									+0.94 Wide
Udder Cleft									-0.83 Weak
Udder Depth									-0.27 Deep
F. Teat Place									-1.18 Wide
R. Teat Place									-1.38 Wide
Teat Length									+0.59 Long
PEDIGREE DNA Certificate Pedigree file									
SIRE	ENSENADA TABOO PLANET-ET								

TPI	2136	NMS	117
- Impressive, no-holes proof numbers - Quality udders and a great will to milk - High fertility ConceptPlus designation			

PRODUCTION			
Milk	+72 Lbs	99% Rel	
Protein	+21 Lbs	+0.07%	
Fat	+12 Lbs	+0.03%	
Cheese Merit	+\$150		
Based on 12046 Daughters in 2486 Herds (8% US Daughters)			
Milk Production - US daughters	+29050 Lbs	8%	
Fat Yield - US daughters	+1094 Lbs	3.8%	
Protein Yield - US daughters	+913 Lbs	3.1%	

HEALTH TRAITS			
Productive Life	+0.3	Daughter Pregnancy Rate	+0.7
Livability	+0.7	Cow Conception Rate	1.0
Somatic Cell Score	+2.89	Heifer Conception Rate	-0.6
Mastitis	0.6%	Metritis	0.6%
Ketosis		Displaced Abomasum	0.1%
Retained Placenta	0.3%	Milk Fever	

BIJLAGE 15: NVI FOKWAARDEN ALTAENTRUST (CRV, 2020C)

BOMAZ ALTAENTRUST

Erfelijke factoren	BY: BL- CV- CD-
Ras	HOL
Rasbalk	HF 8
Haarkleur	ZB
Geb. datum (d/m/y)	25-01-2012
KI-code	787809
Levensnummer (NL)	US 71074469
Levensnummer (ITB)	USAM000071074469
Bron fokwaarden	CRV coop, 202104

ALTAENTRUST

Afstamming

Vader
[ROYLANE SOCRA ROBUST](#)
 USAM000084986739

Moeder
 BOMAZ MANOMAN 4952
 USAF00008888718

Moeders Vader
[LONG-LANGS OMAN OMAN](#)
 USAM000135746776

Basisberekening
 Zwartbont

	NVI	INET	Levensduur	Uiergezondheid	Vruchtbaarheid	Uier	Beenwerk	Geboorte index	Klauwgezondheid	Besparing voer kosten
FW	84	190	41	97	103	100	97	105	98	29
% Betr	94	98	89	93	93	90	90	91	83	51

Productievererving

% Betr	Dcht	Bedr	Basis	Bron			
98	602	182	Z	Nat			
Kg melk	% vet	% eiwit	% lactose	Kg vet	Kg eiwit	Kg lactose	INET
-50	0.71	0.19	0.11	60	15	7	190

Functionele kenmerken

	%
Uiergezondheid	97 93
Klinische mastitis	96 90
Subklin. mastitis	99 94
Vruchtbaarheid	103 93
Interval afkalven - eerste inseminatie	98 96
Interval eerste - laatste inseminatie	104 92
Geboorte index	105 91
Geboortegemak	99 94
Lv. geboorte	104 90
Afkalfgemak	104 81
Lv. afkalven	103 92
Klauwgezondheid	98 83
Stofwisselingsaandoeningen	101 40
Reproductiestoornissen	98 42
Celgetal	103 97
Kalvervitaliteit	111 79
Draagtijd	97 98
Geboortegewicht	101 94
Melksnelheid	97 89
Melkrobot efficiëntie	97 96
Melkrobot interval	103 95
Melkrobot gewenning	104 73
Karakter	104 76
Viesindex	97 54
Lichaamsgewicht	98 77
Persistentie	107 96
Laatrijphheid	97 94

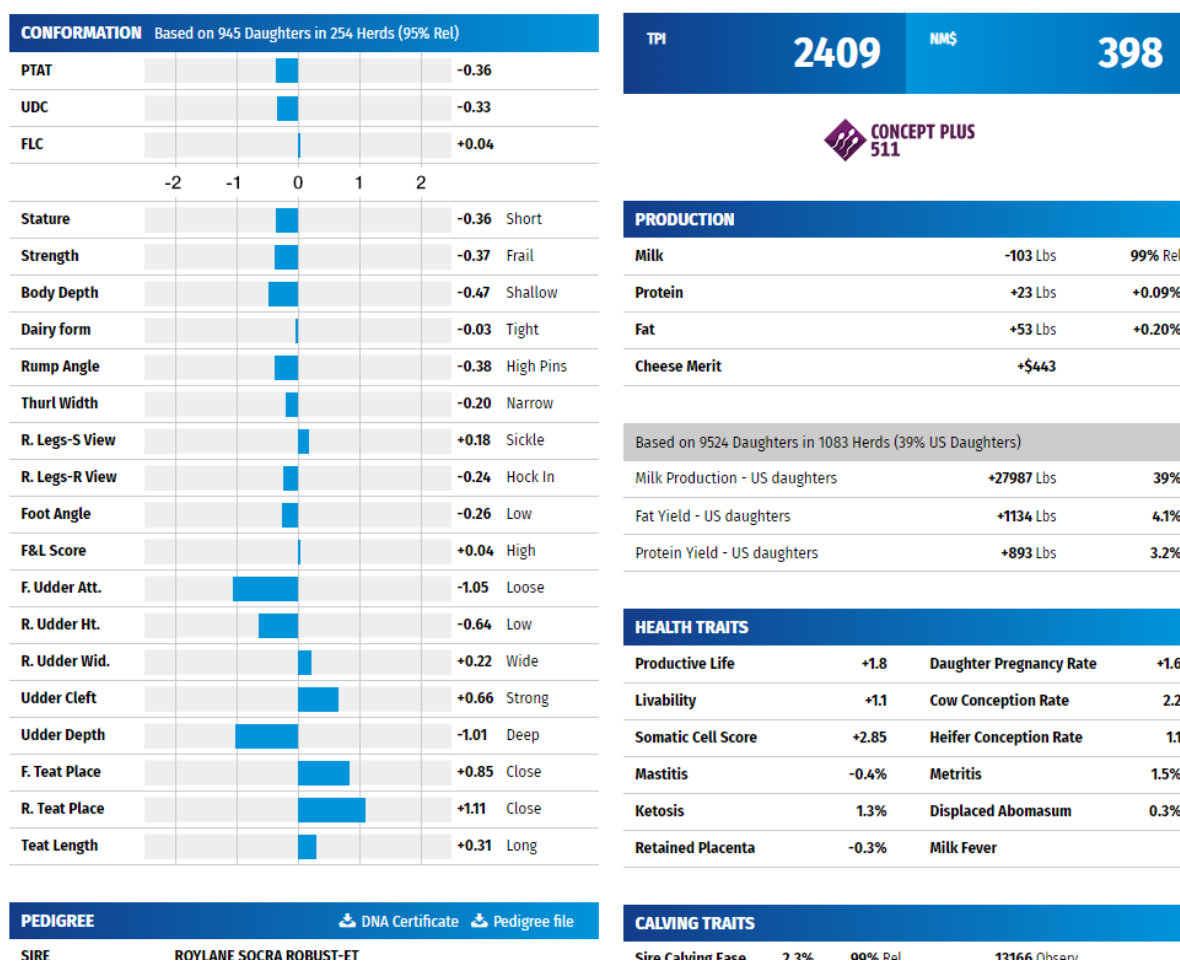
Exterieurvererving

% Betr	Dcht	Bedr	Basis	Bron
90	87	39	Z	Nat
Exterieurkenmerken				
Frame				96
Type				100
Uier				100
Beenwerk				97
Totaal exterieur				97
Hoogtemaat				101
Voorhand				97
Inhoud				100
Openheid				102
Conditie score				97
Kruisligging				96
Kruisbreedte				99
Beenstand achter				98
Beenstand zij				98
Klauwhoek				101
Voorbeenstand				99
Beengebruik				97
Vooruieraanhechting				98
Voorspeenplaatsing				104
Speenlengte				104
Uierdiepte				100
Achteruierhoogte				101
Ophangband				105
Achterspeenplaatsing				105

Voeropname

Dcht	Basis	Bron
0	Z	Nat
Kg droge stof opname	Besparing voer onderhoud	Besparing voer kosten
0,98	0,49	29

BIJLAGE 16: TPI FOKWAARDEN ALTAENTRUST (ALTAGENETICS, 2021)



BIJLAGE 17: INTERVIEW GERBEN DE JONG

Interview Gerben de Jong, 29 januari 2021

1. Wat is uw functie? Wat moet uw doen?

Hoofd animal evaluation unit, verantwoordelijk voor de fokwaardeschattingen. Team van 10 personen. Die berekeningen fokwaardes, methodieken worden door hun bijgehouden. Alles is wetenschappelijk onderbouwd. Tijdig fokwaardes. Aan de hand van wetenschappelijke artikelen en congressen. BLUP, statische methode om fokwaarde te schatten. Het modellen worden zelf ontwikkeld. CRV ligt in de topgroep.

2. Wat is het fokdoel van de melkveehouders in Nederland?

NVI, hierin is omschreven wat het fokdoel is. Melkproductie, gehalten, vruchtbaarheid en levensduur. Aandacht voor efficiëntie en ook de klauwgezondheidindex wordt steeds meer gebruikt.

3. Waar ligt de focus binnen CRV, welk fokdoel of fokwaarden?

CRV volgt het fokdoel van de veehouders.

4. Hoe worden de erfelijkheidsgraden en genetische correlaties bepaald?

Die worden geschat op basis van de data die er is. aan de hand van statische methodieken. Data wordt gecorreleerd voor allerlei storende effecten. Alles wordt omgerekend naar een genetische variantie en die wordt omgerekend naar de totale variantie. Hieruit komt de erfelijkheidsgraad.

Wordt in alle landen op dezelfde manier berekend. Hangt ook af van de kwaliteit van de data die wordt gebruikt. Slechte MPR, of beoordeling van de koeien, of verkeerde stamboekregistratie. Nederland heeft minder registratiefouten dan bijvoorbeeld VS. Aantallen heeft geen effect op de erfelijkheidsgraad, wel op de betrouwbaarheid. VS heeft hogere referentiepopulatie, leidt tot hogere betrouwbaarheid.

In Amerika worden dezelfde methodieken gebruikt om de fokwaarden te berekenen. In uitvoering kan het verschillen. Betrouwbaarheid genomics is een rekenkundig iets, wordt gedaan door schatting huidige populatie. Fokwaardeschatting van alle data, laatste vier jaar wordt weggelaten. Genomics worden vergeleken met laatste stieren van de laatste vier jaar. correlatie wordt hierover berekend en dit is de basis van de betrouwbaarheid. Beenstand heeft weinig correlatie met klauwgezondheid. Beengebruik heeft het gunstigste effect.

5. Veranderen de fokwaardeberekeningen en genetische correlaties wel eens? Zo ja, hoe dan?

Ja, door onderhoud aan de methodiek, bij nieuwe inzichten van effecten. De veranderingen zijn erg klein.

6. Kun je blind op de fokwaarde levensduur fokken om een oudere koe te krijgen?

Dan krijg je een oudere koe, maar dan moet je haar de gelegenheid wel geven. Hangt af van de insteek van jongvee. Positieve correlatie tussen levensduur en melkproductie, omdat melkveehouders de neiging hebben om koeien met veel melk langer aan willen houden. Verschil tussen functionele levensduur en productieve levensduur.

7. Hoe worden de Interbull omrekeningen bepaald? Wie kan ik hier eventueel nog meer voor benaderen?

Verschil in correlaties tussen beide landen, ouder gemiddelden correlaties is 0,5, want bij de omrekening wordt er afgehaald. Verschil in correlatie heeft weinig invloed.

8. Hoe kunnen de omgerekende fokwaardes zo verschillen?

Komt door genotype milieu interactie. Fokwaarden komen verschillend tot uiting in verschillende klimaten. Amerika scoort niet op locomotie. Verschillende kenmerkdifferentiatie. Samenstelling beenwerk bovenbouw is verschillend tussen de landen. Beengebruik is in Nederland veel belangrijker dan in de Verenigde Staten

Beengebruik heeft een goed verband met levensduur.

Ruime meerderheid van de Nederlandse veehouders kijkt naar NVI. Relatief klein deel gebruikt totaal index buitenland. Dan vooral TPI. Niet te veel naar totaal index kijken voor fokdoel.

9. Hoelang spelen genomicswaarden nog mee in de fokwaardeberekening?

Naarmate er meer dochters komen, komt invloed van de genomicswaarden. Genomics telt voor 20 dochters ongeveer. Genomicswaarden worden bepaald op dna in combinatie met verwachtingswaarde. Dochtergenomics worden meegenomen als de dochters aan de melk zijn.

10. In hoeverre spelen de TPI waardes een rol in de berekening van NVI

Fokwaardes worden omgerekend door interbull

11. Op welke fokwaardes zitten naar u mening de meeste verschillen?

Met name beenwerk, door milieu interactie en definitie verschillen. Bij beengebruik en benen bovenbalk. Gehaltes variëren door basispopulatie. Uierkwaliteit en kg melk in Amerika is hoger.

12. Waarom zijn er zoveel verschillende basissen?

Komt door verschillende populaties en definities. Celgetal wordt in Amerika anders uitgedrukt. Melkproductie wordt in pounds uitgedrukt. In Nederland is 1000 kg melk voor 500 kg melk voor dochter in USA krijgt koe volledige 1000

13. Is er wel eens nagedacht om één basis te maken?

Wel overnagedacht. Maar is heel erg lastig, is lokaal lastig weer te geven. In Nederland ook vier basissen. Komt door verschillend doel. Fokdoelen hangen af van de uitbetaling.

BIJLAGE 18: INTERVIEW JON SCHEFFERS

Interview Jon Scheffers, 8 maart 2021.

1. What kind of rules are there in the USA for dairy farmers? Very little regulations, basically none, different regulations in states. California is strict. Different environments. The consumer decides how we breed our future cow. More milk per cow for efficiency.
2. What's the milk price in the USA? Good milk price. Minnesota. 100 pounds, 18 dollars. Good time for farmers, lots of government support. You can grow easily in America. Free market economy. Milk price varies a lot.
3. What is the breeding goal of dairy farmers in the USA? How they get paid for milk. A lot of cheese focus. Bred for high contents and kg. High milk production and health Alta 60/40. Net merit 60%. TPI going away, is for international market. Focus more on conformation. Economic value, from udders. Alta uses many own bulls for matings. Exchange of semen with Semex. For diversity. Companies approach each other, regarding bulls. Semex with net merit, select sires dwp. Basis changes all the time. Level gets better because of this. CRV has more data, leg use important.

In America they look at stature and not leg use. Negative correlation with longevity. The level of bulls in the Netherlands for legs is higher.

6. Where is the focus within TPI/USA, which breeding goal or breeding values?

Health and production. Alta focuses on milk, because of profit. Feed efficiency will count for 22% in Net merit. 17% reliable. Heritability is low. Breeding goal is made, based on economic expectation. Very speculative. Assumption.

Net merit takes into account financial portion. 57.5 inches tall the cow.

7. What does the base population in the USA look like? Zero measurement for comparison with the Netherlands.

8. How are heritabilities and genetic correlations determined? Where can I find this information? Trait parameters. Heritable is also listed. Phenotypic correlation. Fluid milk and cheese. Protein and fat paid equal, varies. More contents in the milk. Expectation levels similar to Jersey.

9. Do the breeding value calculations and genetic correlations ever change? If so, how?

Genetic correlations do change, but not much. Breeding value base changes 3 times a year. daughters

10. How can the converted breeding values of bulls be so different? 70% reliability, higher reliability expected. Heritability very important. 80% is environment in milk production.

BIJLAGE 19: CHECKLIST SCHRIFTELIJK RAPPORTEREN

Checklist Schriftelijk Rapporteren

Naam: **Jorrit Riemersma** Klas: **4DV** Datum: **07-08-2021**

Titel verslag/rapport: **Afstudeerwerkstuk**

Nadat jij je verslag/rapport hebt gecontroleerd met behulp van deze checklist, voeg je deze toe als bijlage. Zonder de ingevulde checklist vindt er geen beoordeling plaats. De assessor controleert met deze checklist je rapport/verslag. De beoordelingscriteria die met een * zijn aangegeven, zijn de zogenaamde 'kwaliteitspunten'. Indien de assessor meer dan vijf 'kwaliteitspunten' heeft aangekruist, dien je het rapport/verslag op alle onvoldoende onderdelen te verbeteren. Voor de herbeoordeling moet je ook de oude versie inleveren. In het afstudeerwerkstuk zijn geen 'kwaliteitspunten' toegeestaan! **AANVINKEN WAT NIET IN ORDE IS!**

- | | |
|--|---|
| <p>1. Het taalgebruik:</p> <ul style="list-style-type: none">☐ Bevat niet meer dan drie grammaticale, spel- en typfouten per duizend woorden*Bij meer dan drie fouten per duizend woorden is het rapport/verslag afgekeurd!☐ Heeft een adequate interpunctie*☐ Is afgestemd op de gekozen doelgroep (juiste stijl)*☐ Laat een zakelijke en actieve schrijfstijl zien*☐ Bevat geen persoonlijke voornaamwoorden* <p>2. Het rapport/verslag:</p> <ul style="list-style-type: none">☐ Is ingebonden (hard copy)*☐ Is vrij van plagiaat* (zie onderwijsexamenregeling) <p>3. De omslag:</p> <ul style="list-style-type: none">☐ Bevat de titel☐ Vermeldt de auteur(s) <p>4. De titelpagina/het titelblad:</p> <ul style="list-style-type: none">☐ Heeft een specifieke titel*☐ Vermeldt de auteur(s)*☐ Vermeldt de plaats en de datum*☐ Vermeldt de opdrachtgever(s)* <p>5. Het voorwoord:</p> <ul style="list-style-type: none">☐ Bevat de persoonlijke aanleiding tot het schrijven van het rapport/verslag☐ Bevat persoonlijke bedankjes (persoonlijke voornaamwoorden toegestaan) <p>6. De inhoudsopgave:</p> <ul style="list-style-type: none">☐ Vermeldt alle genummerde onderdelen van het rapport/verslag*☐ Vermeldt de samenvatting en de bijlage(n)☐ Is overzichtelijk☐ Heeft een correcte paginaverwijzing <p>7. De samenvatting:</p> <ul style="list-style-type: none">☐ Is een verkorte versie van het gehele rapport/verslag☐ Bevat conclusies☐ Bevat geen persoonlijke mening☐ Is gestructureerd☐ Is zakelijk geschreven☐ Staat direct na de inhoudsopgave <p>8. De inleiding (toelichting op intranet):</p> <ul style="list-style-type: none">☐ Is hoofdstuk 1*☐ Beschrijft het grotere kader en aanleiding☐ Beschrijft inhoudelijke achtergrondinformatie*☐ Formuleert het probleem/de onderzoeksvraag*☐ Vermeldt het doel*☐ Bevat een leeswijzer voor het rapport/verslag* | <p>9. Materiaal en methode:</p> <ul style="list-style-type: none">☐ Beschrijft de gevolgde onderzoeksmethode☐ Past bij de onderzoeksvraag/vragen*☐ Beschrijft de variabelen/eenheden☐ Beschrijft de methode van data-analyse <p>10. De (opmaak van de) kern:</p> <ul style="list-style-type: none">☐ Bestaat uit genummerde hoofdstukken en (sub)paragrafen (maximaal drie niveaus)*☐ Deze zijn verschillend in opmaak*☐ De hoofdstukken en (sub)paragrafen hebben een passende titel☐ Een hoofdstuk beslaat ten minste één pagina☐ Een nieuw hoofdstuk begint op een nieuwe pagina☐ De zinnen lopen door (geen 'enter' binnen een alinea gebruiken)☐ De figuren zijn (door)genummerd en hebben een passende titel (onder de figuur)*☐ De tabellen zijn (door) genummerd en hebben een passende titel (boven de tabel)*☐ Tabellen en figuren zijn zelfstandig te begrijpen☐ In de tekst zijn er verwijzingen naar figuren en/of tabellen*☐ De tekst bevat verwijzing naar de desbetreffende bijlage(n)☐ De tekst is ook zonder verwijzingen te begrijpen☐ De pagina's zijn genummerd* <p>11. De discussie:</p> <ul style="list-style-type: none">☐ Bevat een vergelijking met relevante literatuur☐ Geeft de valide argumentatie weer☐ Evalueert de gebruikte onderzoeksmethode☐ Bevat een kritische reflectie op de eigen bevindingen (zie toelichting op intranet) <p>12. De conclusies en aanbevelingen:</p> <ul style="list-style-type: none">☐ De conclusies zijn gebaseerd op relevante feiten☐ De aanbevelingen zijn gebaseerd op relevante feiten☐ Bevatten geen nieuwe informatie* <p>13. De bronvermelding:</p> <ul style="list-style-type: none">☐ In de tekst is conform de geldende APA-normen* (zie intranet Mediatheek) <p>14. De literatuurlijst:</p> <ul style="list-style-type: none">☐ Is opgesteld conform de geldende APA-normen* (zie intranet Mediatheek) <p>15. De bijlagen:</p> <ul style="list-style-type: none">☐ Zijn genummerd☐ Zijn voorzien van een passende titel☐ Bevatten geen eigen analyse |
|--|---|