

## 7 Rundveeverbetering

<b>7.1</b>	<b>Organisaties in de rundveeverbetering</b>	<b>7-2</b>
7.1.1	Erkende fokkerijorganisaties	7-2
7.1.2	Overige fokkerijorganisaties	7-3
7.1.3	KI-organisaties	7-3
7.1.4	Veepro	7-3
7.1.5	Internationale organisaties	7-3
7.1.6	Genetische diversiteit	7-4
<b>7.2</b>	<b>Identificatie en registratie</b>	<b>7-6</b>
7.2.1	I&R-regeling	7-7
7.2.2	Stamboekregistratie	7-8
<b>7.3</b>	<b>Gegevensverzameling</b>	<b>7-8</b>
7.3.1	Productiekenmerken	7-9
7.3.2	Exterieur	7-9
7.3.3	Overige kenmerken	7-10
7.3.4	Genetische trends	7-11
<b>7.4</b>	<b>Fokprogramma</b>	<b>7-12</b>
7.4.1	Fokdoel	7-12
7.4.2	Selectiesysteem	7-12
7.4.3	Erfelijkheidsgraad	7-13
7.4.4	Fokwaardeschatting	7-14
7.4.5	Stierkeuze en paring	7-14
7.4.6	Biologische melkveehouderij	7-15
<b>7.5</b>	<b>Berekende fokwaarden</b>	<b>7-16</b>
7.5.1	Melkproductiekenmerken	7-16
7.5.2	Exterieurkenmerken	7-18
7.5.3	Melksnelheid	7-19
7.5.4	Karakter	7-19
7.5.5	Geboortegemak en afkalfgemak	7-20
7.5.6	Levensvatbaarheid en kalvervitaliteit	7-20
7.5.7	Vruchtbaarheid	7-21
7.5.8	Vleesindex	7-22
7.5.9	Ureum	7-22
7.5.10	Klauwgezondheid	7-22
7.5.11	Voeropname	7-23
<b>7.6</b>	<b>Afgeleide fokwaarden</b>	<b>7-23</b>
7.6.1	Levensduur	7-23
7.6.2	Uiergezondheid	7-23
7.6.3	Lichaamsgewicht	7-23
7.6.4	Nederlands Vlaamse Index (NVI)	7-24
<b>7.7</b>	<b>Voortplanting en vruchtbaarheid</b>	<b>7-24</b>
7.7.1	Tochtigheid	7-24
7.7.2	Afkalfproces	7-27
7.7.3	Vruchtbaarheidsproblemen	7-28
7.7.4	Managementproblemen	7-29

In dit hoofdstuk wordt de Nederlandse rundveeverbetering behandeld. Er wordt onder andere aandacht besteed aan de organisatie van de rundveeverbetering. Verder komen ook de fokwaardeschatting en de aankoop van fokmateriaal aan de orde. Het hoofdstuk eindigt met een gedeelte over voortplanting en vruchtbaarheid.

## 7.1 Organisaties in de rundveeverbetering

In deze paragraaf komt de organisatiestructuur van de rundveeverbetering aan de orde. Ook worden de belangrijkste organisaties behandeld. Voor de rundveeverbetering is de Europese fokkerijverordening van belang. Deze verplicht erkende stamboekorganisaties om een fokprogramma op te stellen, dit fokprogramma dient te worden goedgekeurd en kan worden opgesteld met behulp van de Toelichting Fokprogramma Runderen. De op veeverbetering betrekking hebbende regelgeving wordt uitgevoerd door de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland ([RVO.nl](http://RVO.nl)). Op deze website is ook een link naar de regelgeving opgenomen. De NVWA voert jaarlijks controles uit van enkele erkende fokkerijorganisaties.

Fokkerijorganisaties kunnen een erkenning aanvragen voor het bijhouden van een stamboek of register. Dit houdt tevens in dat het fokprogramma door de Rijksoverheid moet worden goedgekeurd, maar voor de uitvoering van activiteiten is erkenning niet verplicht. Erkenning geeft aan dat de activiteiten op een goede manier gebeuren, en is vereist voor het afgeven van zoötechnische certificaten. Voor de aanvraag is informatie beschikbaar op de website [RVO.nl](http://RVO.nl). Stamboekcertificaten hebben voor de leden van de organisaties voordeel bij de export van dieren. In de meeste EU-lidstaten geldt namelijk als voorwaarde om te mogen fokken, dat het dier ingeschreven moet zijn in een erkend stamboek. Daarmee gaat ook de waarde van het dier omhoog. De actuele lijst van erkende fokkerijorganisaties is te vinden op de website [RVO.nl](http://RVO.nl). Tijdens het samenstellen van dit handboek waren voor de rundveehouderij 6 organisaties erkend, hieronder volgt per organisatie een korte toelichting.

### 7.1.1 Erkende fokkerijorganisaties

#### CRV

Een landelijke organisatie die een centrale rol vervult is [CRV](http://CRV). Voor de regelgeving is het onderscheid tussen de coöperatie CRV u.a. en de werkmaatschappij CRV bv van belang. Coöperatie CRV u.a. is erkend als stamboek en registreert alle in Nederland voorkomende rundveerasen, geeft exportcertificaten uit, verzorgt bedrijfsinspecties en berekent (vanaf augustus 2018) de fokwaarden voor stieren en koeien. Ook houdt de coöperatie CRV toezicht op de kwaliteit van de dataverzameling en doet onderzoek naar de verbetering van de fokwaardeschattingen. Er is een adviesorgaan waarin bedrijfsleven en wetenschap met de leden van de coöperatie discussiëren over fokdoel en uitvoering van de fokwaardeschatting.

De werkmaatschappij CRV bv is een organisatie die stieren test, fokmateriaal verkoopt en zich onder meer bezig houdt met het registreren van gegevens van rundvee, en het terug leveren van informatie op basis van deze gegevens aan de veehouders en aan derden. Daarnaast verricht CRV bv onderzoek voor de verdere ontwikkeling van de informatieproducten en gebruik van genomics.

#### FHRS

Het Fries-Hollands Rundvee-Stamboek ([FHRS](http://FHRS)) is een zelfstandige vereniging met een officiële erkenning als stamboek voor een aantal in Nederland voorkomende rundveerasen. Deze organisatie verricht taken op het gebied van I&R, registratie van inseminaties/dekkingen, geboortes, exterieurkeuringen en melkcontrole en kan ook exportcertificaten afgeven. De Nederlandse Koekrant is een periodiek van de vereniging voor de fokkerij van het Fries-Hollands rundveeras.

#### Overige erkende fokkerijorganisaties

Naast de bovengenoemde organisaties zijn er nog enkele partijen die een erkenning als stamboek hebben verkregen. Het gaat om de [Vereniging Lakenvelder Runderen](http://Vereniging Lakenvelder Runderen), de [Vereniging het Brandrode Rund](http://Vereniging het Brandrode Rund), de [Vereniging Holland Dexter](http://Vereniging Holland Dexter) en het [Fleckvieh Stamboek](http://Fleckvieh Stamboek). De Vereniging Lakenvelder Runderen en de Vereniging Het Brandrode Rund hebben als doel het in de naam vermelde runderras in stand te houden. De Vereniging Holland Dexter is opgericht om de zuiverheid van het Dexter ras in Nederland en Vlaanderen te waarborgen en verspreid middens een nieuwsbrief kennis over 'het houden van Dexters'. Het Fleckvieh Stamboek richt zich met name op de vermarkting van stierkalveren met een Fleckvieh stier als vader voor de vleeskalverhouderij. Alle vier organisaties zijn erkend voor het bijhouden van een stamboek van het in de organisatie naam vermelde ras.

### 7.1.2 Overige fokkerijorganisaties

#### Nederlandse Veeverbeteringsorganisatie (NVO)

De NVO is een vereniging waarvan elke instantie die de veeverbetering een warm hart toedraagt lid kan worden. Momenteel zijn er 40 leden, met name KI-organisaties, inseminatie-clubs en melkcontroleverenigingen. Via de statuten is het geregeld dat elk lid, ongeacht de grootte, kan meestemmen over beleid en prioriteiten. De NVO concentreert zich voorlopig op het kritisch volgen van landelijke ontwikkelingen en tracht daarmee zoveel mogelijk invloed uit te oefenen in het belang van de rest van de sector. De organisatie is kritisch ten aanzien van het gebruik van genomics informatie bij de berekening van fokwaarden, ten aanzien van de internationale omrekening van fokwaarden en gebruik van gegevens van derden. Deze waakhondfunctie wordt ingevuld met:

- Het verzamelen van feiten, het onderzoeken van oorzaken en het ondervragen van experts;
- Het publiceren van de resultaten met constructieve toonzetting;
- Het informeren en beïnvloeden van autoriteiten, CRV en overige belanghebbenden.

### 7.1.3 KI-organisaties

Voor het winnen van sperma dient een spermawinstation over een erkenning te beschikken. Ook voor opslag van sperma is een aantal centra erkend. Verder zijn er erkenningen voor winning en productie van embryo's. De lijsten zijn te vinden op de website van de [NVWA](#). Voor uitvoering van kunstmatige inseminatie bestaat geen erkenningsregeling, maar het is een wezenlijk onderdeel van de fokkerij in de melkveehouderij. De belangrijkste taken en activiteiten van de KI-organisaties zijn het uitvoeren van fokprogramma's en de vermarkting van fokproducten, voornamelijk sperma. De volgende organisaties zijn actief op het gebied van de kunstmatige inseminatie en testen zelf proefstieren:

- Alta
- CRV
- KI Kampen
- KI Samen
- KI de Toekomst

Verder is een aantal handelsbedrijven in fokmateriaal op de markt actief. Deze bedrijven bieden voornamelijk sperma aan van in het buitenland geteste stieren en testen zelf geen proefstieren. Een deel van de eerste inseminaties wordt dan ook verricht met importsperma. De belangrijkste landen waaruit sperma wordt geïmporteerd zijn Canada, Duitsland, Verenigde Staten, Frankrijk en Italië maar ook vanuit de Scandinavische landen en Oostenrijk wordt ieder jaar een substantieel aantal rietjes sperma geïmporteerd.

### 7.1.4 Veepro

[Veepro Holland](#) heeft als taak het bevorderen van de afzet van levend fokvee, sperma en embryo's in het buitenland. Deelnemers in Veepro zijn de Nederlandse organisatie voor export van melkvee, sperma en embryo's (NV Exportnet) en CRV. De organisatie is sinds 1-1-2017 samengevoegd met Vee&Logistiek Nederland en Exportnet. Verder treden vertegenwoordigers van GD, LTO, Vereniging voor Exportstallen voor Fokvee (VEF) en de rijksoverheid op als adviseur. Veepro werkt nauw samen met het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit en voert de volgende activiteiten uit:

- Informeren van het buitenland over de laatste ontwikkelingen betreffende melkveehouderij, fokkerij en gezondheidszorg in Nederland (o.a. via Veepro Magazine).
- Ondersteunen van melkveehouderij, fokkerij en gezondheidszorg in het buitenland.
- Voorkomen en wegwerken van veterinaire en zoötechnische handelsbelemmeringen.

### 7.1.5 Internationale organisaties

#### ICAR

Verzameling en vastlegging van gegevens vormt de basis voor de fokwaardeschatting. Op het gebied van gegevensverzameling wordt standaardisatie daarom internationaal nagestreefd. Dit gebeurt door het International Committee for Animal Recording ([ICAR](#)), een non-gouvernementele organisatie. ICAR is gevestigd in Rome. In internationaal verband zorgt de organisatie voor afspraken over definities en standaarden voor meting van economisch belangrijke kenmerken en identificatie van dieren en afstammingsen. Verder vaardigt zij richtlijnen en aanbevelingen aangaande gegevensverzameling uit, die de aangesloten landen vrijlaten in de praktische invulling. Een recent voorbeeld hiervan is de ICAR Claw Health Atlas. Momenteel is er ook aandacht voor het meten van welzijnskenmerken. ICAR is de moederorganisatie van Interbull.

## Interbull

Rundveefokkerij is tegenwoordig een zeer internationaal gebeuren. Als gevolg hiervan is in veel landen genetisch materiaal beschikbaar met fokwaarden die geheel of grotendeels zijn gebaseerd op informatie uit het buitenland. Deze fokwaarden zijn om drie redenen niet zonder meer te vertalen naar Nederlandse fokwaarden: omdat de kenmerken in verschillende landen soms iets verschillend gedefinieerd en/of berekend zijn (denk aan exterieur), omdat de productieniveaus tussen de landen verschillen en omdat genotype-milieu-interactie voorkomt.

De non-profitorganisatie [Interbull](#) zorgt voor het vergelijkbaar maken van fokwaarden van stieren uit verschillende landen voor 6 verschillende rassen. Verder draagt de organisatie bij aan uitwisseling van standaarden voor genotypering. Interbull is gevestigd in het Zweedse Uppsala en wordt aangestuurd door een stuurgroep uit ICAR. Momenteel worden fokwaarden voor productiekenmerken (kg melk, vet en eiwit), exterieurkenmerken, uiergezondheid, duurzaamheid, afkalfkenmerken, vrouwelijke vruchtbaarheid en gebruiksgemak (melksnelheid en karakter) in deelnemende landen internationaal vergeleken. Het aantal omgerekende kenmerken kan nog verder worden uitgebreid. Voor de omrekening wordt gebruikgemaakt van Multiple Across Country Evaluation (MACE), voor genomische fokwaarden wordt een GMACE gebruikt. Met deze methoden kunnen alle familierelaties en genotype- milieu-interacties worden meegenomen. De internationale fokwaarden worden meerdere malen per jaar berekend.

## Internationale stamboekorganisaties

Fokkers van verschillende wereldwijd voorkomende rassen overleggen in internationaal verband over specifieke rasaangelegenheden. Kern vormt de internationale erkenning van de rassen. Veel rassen kennen alleen landelijke organisaties, maar voor Holstein is er een echte internationale organisatie, de internationale Holstein federatie ([WHFF](#)). Een belangrijke activiteit van de WHFF is de internationale afstemming van exterieurbeoordeling. Dit is vergelijkbaar met het werk van ICAR op het gebied van productie. In dat kader komen onder andere elke twee jaar stamboekinspecteurs bijeen en worden gemeenschappelijke lineaire standaards voor kenmerken gedefinieerd. Door de afstemming van de exterieurbeoordeling verbetert de internationale vergelijkbaarheid van fokwaarden.

Beperking van inteelt, kruising, vruchtbaarheid en gezondheid en milieu-impact van melkveehouderij hebben de aandacht. Er wordt ook gewerkt aan uitwisseling van gegevens over recessieve genen en methoden om deze te testen, ook voor andere rassen. Vooral door wereldwijd gebruik van een beperkt aantal bloedlijnen is dit van groot belang voor het tijdig opsporen van erfelijke afwijkingen. Bovendien wordt verwacht dat door toenemende kennis over DNA het aantal onderkende erfelijke gebreken zal toenemen. Zo is bijvoorbeeld in 2015 in Duitsland een genetische oorzaak voor kalversterfte ontdekt, die samenhang met verstoord cholesterol metabolisme en die via de stier Maughlin Storm in de populatie is verspreid. De huidige lijst met internationaal erkende recessieve genen en bijbehorende erfelijke afwijkingen voor Holsteins staat in tabel 7.1.

**Tabel 7.1** Internationaal erkende recessieve genen voor Holstein Friesian

Naam gen	Omschrijving	Code kenmerk	Expressiecode*
BLAD	Bovine Leucocyte Adhesion Deficiency	BL	BLC / BLF
MULEFOOT	Evenhoevigheid	MF	MFC / MFF
DUMPS	Deficiency of Uridine Monophosphate Synthase	DP	DPC / DPF
CVM	Complex Vertebral Malformation	CV	CVC / CVF
FACTOR X1	FACTOR X1 (bloedstollingsstoornis)	XI	XIC / XIF
CIT	Citrullinaemia	CN	CNC / CNF
BRACHYSPINA	Brachyspina	BY	BYC / BYF
Cholesterol Deficiency	Cholesterol Deficiency	CD	CDF/CDC/CDS

\*Expressiecode: F = getest en geen drager, C = getest en drager (heterozygoot), S = getest en drager (homozygoot)

Daarnaast kan tegenwoordig ook een code voor hoornloosheid worden gegeven, maar het betreft hier een dominant gen. Het betreffende gen heet Polled (code kenmerk PO), de aanduiding POS betekent homozygoot hoornloos, POC betekent heterozygote drager van hoornloosheid en POF betekent getest en geen drager van hoornloosheid. Voor dieren die ongehoord zijn maar niet getest is de code POR van toepassing. Verder zijn er enkele recessieve haarkleur-genen waarop DNA getest kan worden en wordt onderzoek gedaan naar relaties tussen haplotypes en voor de fokkerij belangrijke kenmerken.

### 7.1.6 Genetische diversiteit

Nederland kent van oudsher verschillende rundveerassen of veeslagen zoals men ze destijds noemde. In 1906 werden de eigenschappen van drie veeslagen in Nederland als volgt beschreven: de zwartbonten die vooral werden gekenmerkt door de melkgift, met een verhouding van melk- vleesgeschiktheid van 70-30; het MRIJ (Maas Rijn IJssel) met een verhouding melk- vleesgeschiktheid van 50-50; en de Groningse zwartblaren met een verhouding van 60-40. Ook de basis van de Holstein Friesian (HF) is naar Nederland terug te herleiden.

De Nederlandse veestapel heeft mede door alle technische ontwikkelingen een grote verandering in bloedvoering doorgemaakt. Zo kwam er begin jaren zeventig een kentering in de bloedopbouw van de geregistreerde melkveestapel die deelnam aan de melkcontrole. In 1977 was ongeveer driekwart van het melkvee Fries Hollands en een kwart MRIJ, tegenwoordig maken deze rassen samen minder dan 2% van de gecontroleerde veestapel uit en wordt FH zelfs als bedreigd ras aangemerkt door de sterk gekrompen populatie. Tabel 7.2 geeft voor Holstein en een aantal van oudsher in Nederland voorkomende rassen het aantal dieren per ras, de status en de trend wat betreft aantal dieren weer.

**Tabel 7.2** Aantal vrouwelijke volwassen fokdieren, risicostatus en trend per ras.\*

Ras	Aantal volwassen vrouwelijke fokdieren	Status ras	trend
Brandrood rund	1121	Bedreigd	Groei
Fries Hollands	2182	Bedreigd	Stabiel
Groninger blaarkop	1927	Bedreigd	Groei
Holstein zwartbont	1000806	Normaal	Stabiel
Holstein roodbont	207199	Normaal	Stabiel
Lakenvelder	1512	Bedreigd	Stabiel
MRIJ	9677	Normaal	Krimp
Fries Roodbont	594	Bedreigd	Stabiel
Verbeterd Roodbont	654	Bedreigd	Stabiel

\*bron: CGN, rassenlijst Nederlandse rundveerasen

Het Centrum voor Genetische Bronnen, Nederland ([CGN](#)) voert namens de Nederlandse overheid wettelijke onderzoekstaken (WOT) uit die verband houden met de genetische diversiteit en identiteit van soorten die van belang zijn voor de landbouw en bosbouw. CGN ondersteunt de instandhouding van zeldzame rassen en behoud van genetische diversiteit in het algemeen. CGN werkt nauw samen met het Animal Breeding and Genomics Centre van Wageningen University & Research. Heb je een rund van een zeldzaam ras zonder volledige stamboom en registratie en vermoed je dat het dier wel raszuiver is? Dan kun je nu, na positieve beoordeling van het exterieur door een stamboek, via een DNA-test onderzoek laten doen en bij een positief resultaat je dier als raszuiver in het stamboek laten registreren. Voor meer informatie, ga naar [www.wur.nl/dnarund](http://www.wur.nl/dnarund). Een instantie die zich specifiek bezig houdt met het in stand houden van rassen is de Stichting Zeldzame Huisdierrassen ([SZH](#)). Deze stichting is in 1976 opgericht en richt zich op behoud van diversiteit onder (landbouw)huisdieren en in het bijzonder op het in stand houden van traditionele Nederlandse rassen.

CGN voert de volgende activiteiten uit:

- Opbouw en het beheer van genenbankcollecties (genetisch materiaal van zeldzame en veelgebruikte rassen/lijnen in vloeibare stikstof).
- Onderzoek, gericht op verbetering en ontwikkeling van invriesmethoden van genetisch materiaal.
- Advisering bij fokprogramma's voor zeldzame rassen en onderzoek ter ondersteuning van conserveringsstrategieën.
- Beleidsadvisering over beheer en duurzaam gebruik van dierlijke genetische bronnen.
- Monitoring van diversiteit in landbouwhuisdieren:
  - documentatie van genenbankcollecties ([Genenbank Data](#));
  - levende populaties op Nederlands, Europees en mondiaal niveau ([EFABIS](#)).

### Andere rassen dan HF

Beschrijving van rassen die van oudsher in Nederland voorkwamen, anders dan Holstein Friesian:

- Maas Rijn IJssel (MRIJ). Het MRIJ rund is een roodbont dubbeldoel ras, van oorsprong uit het riviereengebied van Nederland. Het is een zelfredzaam ras, makkelijk te managen. Goede vruchtbaarheid, gunstig geboortegemak, goede klauwen en kruisligging, hoge bespiering (beveelsheid koe en kalf) en een hoger eiwitgehalte in de melk zijn raskenmerken voor het MRIJ ras. Als optimaal productiesysteem voor het MRIJ ras in Nederland wordt een extensief houderijsysteem genoemd, met veel gras of kuilvoer (<12.000 kg melk/ha). De laatste jaren is er een toenemende behoefte aan dubbeldoelbloed, vooral om te kruisen met Holsteins, maar daar worden vaak andere rassen voor gebruikt zoals Fleckvieh of Montbeliarde. Het aantal fokdieren is nog voldoende groot om het ras in stand te houden, maar de trend in aantal dieren is wel dalend. CRV heeft in 2019 van 5950 MRIJ-dieren een afgesloten lactatie geregistreerd, de gemiddelde 305-dagen productie was 6866 kg melk met 4,44% vet en 3,68% eiwit.
- Fries Hollands (FH). Het Fries-Hollandse ras was tot in de introductie van Holsteins het belangrijkste Nederlandse melkveeras, maar het aandeel is sindsdien sterk afgenomen. Stamboekdieren werden in het verleden veel geëxporteerd naar de VS, waar door het fokken op melkproductie de Holstein Friesian (HF) is ontwikkeld. In Nederland lag de nadruk op uiterlijk en ontstond een achterstand in melkproductie. Een aantal fokkers tracht via lijnenteelt de genetische variatie binnen dit ras zo groot mogelijk te houden. Het aantal fokdieren is inmiddels dermate gering dat het ras als bedreigd wordt aangemerkt, maar de omvang van de populatie is stabiel. CRV heeft in 2019 van 678 FH-dieren een

afgesloten lactatie geregistreerd, de gemiddelde 305-dagen productie was 6649 kg melk met 4,46% vet en 3,60% eiwit.

- Groninger Blaarkop (G). De kleur is egaal zwart of rood met een witte kop, witte buik oplopend tot de hals en een witte staartpunt. Vanaf de jaren 60 kwamen de roodblaren opzetten. De zwarte kleur komt nu nog in 20% van de gevallen voor. De benen zijn liefst gekleurd met witte sokken tot de kogels, de voorbenen met wit op klauwspleet en in de kootholte. Rondom de ogen zijn zwarte of rode blaren gevormd waarbij de blaren vast mogen zitten aan de hals (vaste blaren) of geheel los liggen (losse blaren). De omvang van de populatie is de laatste jaren stabiel. De tussenkalftijd steekt positief af t.o.v. de andere rassen. Vooral geschikt in extensief houderijsysteem. Het aantal fokdieren is inmiddels dermate gering dat het ras als bedreigd wordt aangemerkt. CRV heeft in 2019 van 756 Blaarkop-dieren een afgesloten lactatie geregistreerd, de gemiddelde 305-dagen productie was 5993 kg melk met 4,35% vet en 3,59% eiwit.
- Lakenvelder (LV). De omvang van de populatie is stabiel. Ze worden hoofdzakelijk als zoogkoe gehouden. Er zijn enkele bedrijven die nog Lakenvelders melken. Het ras wordt door het geringe aantal dieren als bedreigd aangemerkt. CRV heeft in 2019 van 7 Lakenvelder-dieren een afgesloten lactatie geregistreerd, de gemiddelde 305-dagen productie was 5647 kg melk met 3,90% vet en 3,28% eiwit.
- Witrik (WR). Is eigenlijk een kleurslag, er zijn geen cijfers over het aantal dieren met afgesloten lactaties. De aftekening komt voor binnen FH, MRIJ, HF en enkele buitenlandse rassen. Komt voor als rood, zwart, vaal en driekleur. Tevens als enkele of dubbele witrik. De kenmerken van de ideale witrik zijn: een witte aalstreep over de gehele nek en rug, deze aalstreep moet ter hoogte van de lendenwervels de breedte van die lendenwervels hebben; een witte staart; een witte onderzijde; en bij voorkeur een gespikkelde kop. Stichting "de Witrik" maakt onderscheid tussen het "oude type" dat maximaal 1,40 m. hoog is, een ruime voorhand en weinig openheid heeft en middelzwaar bespied is, en de overige types, die de goede kleuraftekening hebben, maar meer melktypisch zijn of te vleesrijk zijn.
- Brandrode Rund (BRR). Brandrode runderen zijn egaal diep donkerrood of bruinrood van kleur met witte aftekeningen: een witte kol, een witte buik, witte staartpunt en witte sokken. Het Brandrode rund is sterk en sober, kan zich goed aanpassen en blijkt redelijk winterhard. Op sommige plaatsen van het lichaam, vooral aan de kop en de poten neigt de kleur meer naar zwartachtig rood. Vanwege deze geblakerde kleur is de naam "brandrood" ontstaan. Komt voort uit de MRIJ-populatie. Hoofdzakelijk in gebruik als natuurbegrazer (zoogkoe). Enkele bedrijven melken een koppel Brandroden. Het ras wordt door het geringe aantal dieren als bedreigd aangemerkt, maar de populatie groeit wel in omvang. CRV heeft in 2019 van 98 Brandrode koeien een afgesloten lactatie geregistreerd, de gemiddelde productie was 5134 kg melk met 4,11% vet en 3,43% eiwit in 274 dagen.
- Fries Roodbont (FR). Wat betreft exterieur, type en tekening is het Fries Roodbont vee te vergelijken met het zwart Fries-Hollandse (FH) vee. De rode kleur van zuiver roodbont gefokte dieren kan donkerder zijn dan de die van de roodbonte nakomelingen afkomstig van zwartbonte runderen met de roodfactor. De rode kleur berust op een enkelvoudig recessief gen. Het ras wordt door het geringe aantal dieren als bedreigd aangemerkt, maar het aantal dieren is stabiel. De CRV-jaarstatistieken vermelden geen gegevens van afgesloten lactaties voor dit ras.
- Verbeterd Roodbont. Door het fokken uit roodbonte MRIJ dieren naar runderen met luxe vleesvee eigenschappen is dit ras ontstaan. Een kleurrijk handzaam huisdier, met hoogwaardige vleeskwaliteiten met zeer gunstige slachtrendementen en een goed karakter. Het ras wordt door het geringe aantal dieren als bedreigd aangemerkt, maar het aantal dieren is stabiel. De CRV-jaarstatistieken vermelden geen gegevens van afgesloten lactaties voor dit ras.

Ter vergelijking met bovengenoemde producties: de gemiddelde 305-dagen productie van HF-koeien met een afgesloten lijst in 2019 was 9272 kg melk met 4,29% vet en 3,52% eiwit.

## 7.2 Identificatie en registratie

In deze paragraaf wordt aandacht geschonken aan de Identificatie- en Registratieregeling (I&R-regeling) en de stamboekregistratie. Het I&R-systeem bevat voor runderen de volgende gegevens:

1. identificatiecode rund
2. datum van geboorte
3. geslacht
4. kleur
5. identificatiecode moeder
6. UBN van het bedrijf waar het dier is geboren
7. UBN van alle bedrijven waar het dier is gehouden
8. data van alle verplaatsingen
9. datum van overlijden, slacht of export



De eerste zes gegevens worden de diergegevens genoemd. Deze moeten worden opgegeven bij de geboorte van het dier; deze gegevens veranderen niet meer. De overige gegevens (nummer 7 - 9) worden pas gemeld als die situaties zich voordoen. Identificatie en registratie van dieren zijn nodig voor de volgende zaken:

- Herkenning van de dieren (bedrijfsmanagement);
- Dierziektebestrijding en bewaking volksgezondheid;
- Controle van subsidieaanvragen en naleving van mestwetgeving;
- Schatten van fokwaarden op grond van verwanten, zoals ouders en nakomelingen;
- Maken van afstammingscertificaten.

De identificatie en registratie vormt niet alleen de basis voor de fokkerij maar ook voor de georganiseerde dierziektebestrijding en beheersing van mogelijke gevaren voor de volksgezondheid. Een belangrijke eis die voor I&R niet geldt maar die voor de fokkerij wel van groot belang is betreft het registreren van de vaderdieren.

### 7.2.1 I&R-regeling

Een EU-verordening (EG 1760/2000) eist dat alle runderen van geboorte tot dood herkenbaar en ingeschreven moeten zijn in een bestand. Doel is uitbraken van dierziekten te beheersen en de voedselveiligheid te garanderen. Hiertoe is in Nederland een I&R-regeling ingevoerd. Het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit is hiervoor verantwoordelijk, de uitvoering gebeurt door de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO). Iedere veehouder moet over een Uniek Bedrijfs Nummer (UBN) beschikken, dit wordt door de overheid toegekend nadat de houder zich heeft aangemeld en de benodigde gegevens heeft verstrekt. Alle geboren kalveren moeten binnen drie werkdagen na geboorte worden aangemeld bij de I&R-computer, ook dieren die doodgeboren of niet levensvatbaar zijn en daarom geen oormerken krijgen. Voor deze kalveren geldt echter een afwijkende procedure (zie hieronder). Ook voor kalveren die worden geboren in natuurgebieden is er een afwijkende regeling. De overige dieren gaan twee officiële I&R-oormerken dragen, waarop het unieke diernummer is vermeld. Er is keuze uit verschillende goedgekeurde types oormerken. De oormerken moeten worden aangebracht voordat de dieren worden aangemeld. Verloren oormerken moeten worden bijbesteld en direct na ontvangst worden aangebracht. Indien een dier beide oormerken heeft verloren moet dit onder toezicht van een medewerker van de NVWA gebeuren. Ook geïmporteerde runderen moeten binnen drie werkdagen worden gemeld. Verder moeten veehouders alle overige veranderingen in de samenstelling van de veestapel binnen drie werkdagen melden aan het I&R-systeem. Voor de meldingen worden kosten gerekend waarvoor eenmaal per jaar een factuur wordt opgemaakt.

De volgende soorten meldingen worden onderscheiden:

*Beginmelding:* Met een beginmelding wordt het rund voor het eerst aangemeld in het I&R-systeem. De basis van de melding bestaat uit de ID-code van het rund. Deze code staat ook op het oormerk. Het betreft een geboortemelding of een importmelding.

*Verplaatsingsmelding:* Na geboorte of import kan een rund één of meerdere keren worden verplaatst. Bij een verplaatsingsmelding wordt alleen de datum van verplaatsing en eventueel het UBN van de nieuwe of oude locatie doorgegeven. Het betreft een aanvoermelding of een afvoermelding.

*Eindmelding:* Als een dier sterft, wordt geslacht of geëxporteerd, spreken we van eindmeldingen. Het gaat dan om een exportmelding, een slachtmelding, een noodslachtmelding of een doodmelding (runderen die voor sectie worden aangeboden). Als een rund wordt afgevoerd voor de slacht, registreert de houder een afvoermelding en het slachthuis een slachtmelding.

Als een kadaver wordt opgehaald door Rendac dan kan Rendac de melding aan het I&R-systeem verzorgen en hoeft de houder zelf geen melding meer te doen. Voor niet geoormerkte kalveren is dit echter alleen mogelijk als het kadaver wordt aangemeld via het Voice Response Systeem van Rendac (tel. 0900-9221), indien wordt gemeld via de helpdesk of de website van Rendac ([www.rendac.nl](http://www.rendac.nl)) dan is deze mogelijkheid niet beschikbaar en moet het levensnummer van de moeder worden opgegeven. De melddatum is ook de datum die als sterfdatum wordt vastgelegd. Als het kadaver naar een andere bestemming wordt afgevoerd, bijvoorbeeld voor sectie bij de GD of de faculteit Diergeneeskunde in Utrecht, dan moet nog wel een doodmelding worden gedaan door de veehouder. Alle meldingen worden direct gecontroleerd door het I&R-systeem. Als alle gegevens akkoord zijn, wordt de melding geaccepteerd en na drie werkdagen definitief geregistreerd. Als de gegevens niet geaccepteerd worden, volgt afhankelijk van de fout die is gemaakt een foutmelding of een schriftelijke melding van Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. Het wordt aangeraden om als veehouder ook zelf te controleren of de meldingen via Rendac juist worden vastgelegd.

Gegevens melden aan het I&R-systeem kan op de volgende manieren:

- Rechtstreeks online via de website van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.
- Telefonisch (0900-2552004).
- Via meldsystemen van derde partijen zoals managementsystemen of VeeOnline van de GD.
- Via machtiging zodat iemand anders dan de houder de melding kan verzorgen

Gegevens in het I&R systeem kunnen worden geraadpleegd via de website van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland ([mijn.rvo.nl](http://mijn.rvo.nl) > [Runderen melden](#)). Op deze website kan ook meer informatie over I&R worden gevonden. Alleen de rechtstreekse online melding en de telefonische melding zijn door de overheid gecertificeerd. Dit betekent dat gebruikers van andere meldmethoden zelf goed op dienen te letten of de meldingen correct zijn doorgegeven aan het I&R-systeem. Aangeraden wordt om bij twijfel na te gaan of de geregistreerde informatie in I&R juist is. Iedere veehouder blijft altijd zelf verantwoordelijk voor de registratie van meldingen. De App I&R dieren is bedoeld om diergegevens te raadplegen, maar is niet geschikt om dieren aan- of af te melden!

Iedere veehouder is verplicht een bedrijfsregister bij te houden en tot minimaal 3 jaar na de laatste aanpassing te bewaren. De kern van het bedrijfsregister is dat altijd achterhaald kan worden waar een dier vandaan komt en waar het naartoe gaat. De regelgeving schrijft voor hoe dit bedrijfsregister eruit moet zien. Bij een bedrijfscontrole moet altijd een actuele geprinte versie van het bedrijfsregister getoond kunnen worden. Het is toegestaan om elektronisch een bedrijfsregister bij te houden met bijvoorbeeld het programma Excel. Daarvoor geldt wel dat het moet voldoen aan de voorgeschreven indeling. Bij handmatig bijhouden geldt als eis dat gebruik wordt gemaakt van voorgeprinte blanco registers. Indien alle meldingen correct en volledig via de website, het Voice Response Systeem of een ander meldsysteem worden doorgegeven dan wordt het bedrijfsregister elektronisch bijgehouden in het I&R-systeem. Het is dan niet nodig om het register ook elders bij te houden. In het register wordt ook de bestemming en/of herkomst van dieren (dit is niet de vervoerder) vastgelegd. Niet voldoen aan de I&R-eisen is strafbaar. Onvolkomenheden in de I&R registraties kunnen leiden tot bedrijfs- of dierblokkades. Voor vragen kan men zich wenden tot de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland via tel 088-0424242 of via het [contactformulier](#) op de website.

### 7.2.2 Stamboekregistratie

Voor de berekening van fokwaarden van een dier is een vereiste dat het dier stamboekgeregistreerd is. Dit houdt in dat de afstammingsgegevens overeenkomstig het reglement stamboekregistratie zijn geregistreerd en aan bepaalde kwaliteitseisen voldoen. De vader van het dier moet ook stamboekgeregistreerd zijn. Het levensnummer van de moeder moet bekend zijn, maar dit dier hoeft niet stamboekgeregistreerd te zijn om fokwaarden te kunnen berekenen. Er worden voor stamboekregistratie dus meer eisen gesteld aan afstammingsgegevens dan nodig is voor het I&R systeem. Betrouwbare afstammingsgegevens zijn van belang om genetische relaties tussen dieren goed te kunnen modelleren. Het merendeel van de koeien die in Nederland aan melkproductieregistratie deelnemen is stamboekgeregistreerd, 88 procent in 2019.

Voor het bijhouden van stamboeken is erkenning door de overheid op grond van het fokkerijbesluit vereist. De volgende Nederlandse organisaties zijn als rundveestamboek erkend:

- Coöperatie CRV u.a.;
- Fries-Hollands Rundvee Stamboek (FHRS);
- Vereniging Lakenvelder Runderen;
- Vereniging Het Brandrode Rund;
- Vereniging Holland Dexter;
- Fleckvieh Stamboek.

Door CRV geregistreerde stamboekkoeien kunnen - wanneer exterieur en/of productie en/of leeftijd aan bepaalde voorwaarden voldoen - in aanmerking komen voor de volgende predikaten:

*	ster-koe 1, 2 of 3
HT	100.000 liter-koe
TT	10.000 kg vet + eiwit koe

Via de rasbalk wordt aangegeven welk(e) ras(sen) het dier vertegenwoordigt, het ras bepaalt op welke basis fokwaarden worden gepubliceerd. Er zijn 4 bases: Melkdoel zwart, Melkdoel rood, Dubbeldoel en Belgisch Witblauw.

### 7.3 Gegevensverzameling

Gegevens van geboortes en aan- en afvoer worden door de veehouders in I&R aangemeld. Voor de berekening van fokwaarden zijn naast identificatie en registratie van verwantschappen ook andere gegevens nodig, met name over melkproductiekenmerken, exterieur, vruchtbaarheid en gezondheid, vleesproductie en gebruikseigenschappen. De rundveefokkerij maakt daarvoor naast gegevens die door de fokkerijorganisaties zelf worden verzameld vooral gebruik van gegevens die afkomstig zijn van praktijkbedrijven. De verzameling van deze gegevens gebeurt via CRV, Tellus en FHRS in Nederland en VRV in Vlaanderen. Vlaamse slachthuizen leveren gegevens aan voor de schatting van de vleesindex.



Gegevens worden niet alleen verzameld voor gebruik in de fokwaardeschatting, maar ook voor het berekenen van kengetallen die voor de bedrijfsvoering van belang zijn. Uit de gegevens van de melkproductieregistratie worden voor deelnemende bedrijven onder meer de bedrijfsstandaardkoeproductie (BSK), netto opbrengst (NO) en lactatiewaarde (LW) berekend. Ook kunnen deze gegevens met managementpakketten worden bewerkt. Voor de fokkerij zijn deze kengetallen van belang omdat veehouders ze gebruiken bij de selectie van koeien om de kalveren ervan aan te houden en bij de stierkeuze.

### **7.3.1 Productiekenmerken**

Ongeveer 88 procent van de Nederlandse melkveebedrijven neemt deel aan melkproductiecontrole. Op deze bedrijven wordt meer dan 91 procent van de Nederlandse melkkoeien gehouden. Bij de berekening van Nederlandse fokwaarden tellen behalve Nederlandse ook Vlaamse melkproductiegegevens mee, het aantal gebruikte dagproducties neemt voortdurend toe. Er is tegenwoordig een grote flexibiliteit in productiecontrole: de frequentie varieert van eens per drie tot eens per zes weken, en de uitvoering kan in eigen beheer of via een monsternemer. Inmiddels is zesweekse controle het meest gangbaar, gevolgd door vierweekse controle die geleidelijk terrein verliest ten koste van zesweekse controle. Alle melkmonsters worden onderzocht op vet- en eiwitgehalten, een groot deel ook op celgetal. Het lactosegehalte wordt eveneens bepaald, ook hiervoor worden tegenwoordig fokwaarden berekend. Het ureumgehalte kan ook worden onderzocht, en wordt sinds 2007 ook gebruikt voor de fokwaardeschatting. Tegenwoordig kunnen melkmonsters ook worden onderzocht op indicatoren voor subklinische ketose ( $\beta$ -hydroxyboterzuur en aceton) waaruit ook fokwaarden kunnen worden berekend. De productiegegevens worden omgerekend naar dagproducties, ureumgegevens worden niet omgerekend en hiervoor is een dagproductie niet vereist. De overige onderstaande eisen gelden wel voor ureum.

Eisen voor gebruik van dagproducties voor de fokwaardeschatting zijn:

- De koe moet stamboekgeregistreerd zijn (S).
- Alleen officiële gefiatteerde dagproducties tellen mee. Dit kunnen ook dagproducties zijn die veehouders in eigen beheer hebben verzameld.
- Alleen de dagproducties uit de eerste vijf lactaties van een koe tellen mee.
- Alleen dagproducties vanaf dag 5 en tot en met dag 420 na afkalven tellen mee.
- De koe moet een bekende verblijfplaats hebben op de testdag.
- De leeftijd bij afkalven moet minimaal 640 dagen zijn.
- De vader van de koe moet bekend zijn.
- Vet- en eiwitpercentages moeten kleiner zijn dan 10 procent.
- De tussenkalftijd van de lactatie moet minimaal 215 dagen zijn.
- Geen enkele dagproductie van een lactatie mag de status 'niet-erkend' hebben.
- De gerealiseerde dagproductie mag niet te veel afwijken van de verwachte productie.

Een belangrijke reden om dagproducties niet te fatteren is dat de geregistreerde productie te veel afwijkt van de verwachte productie. Er zijn geen eisen aan het aantal testdagen in een lactatie. Ook lactaties met één testdagproductie kunnen meetellen. Verder is het niet noodzakelijk dat een koe een vaarzenlactatie heeft.

### **7.3.2 Exterieur**

Het merendeel van de exterieurgegevens wordt verzameld tijdens de bedrijfsinspectie. Ruim 36 procent van de veehouders die via CRV deelnemen aan de melkproductiecontrole, neemt ook hieraan via CRV deel. Bedrijfsinspectie houdt in dat professionele inspecteurs bij deze bedrijven routinematig het exterieur beoordelen van alle vaarzen die op het bedrijf in lactatie zijn. Verder ondergaan de dieren een keuring in het kader van individuele en selectieve inspecties. Voor de fokwaardeschatting worden naast Nederlandse gegevens ook gegevens uit Vlaanderen gebruikt. De gegevens worden verzameld door hiervoor erkende organisaties in Nederland (CRV, FHRS en Alta Nederland bv), en daarbuiten door VRV in Vlaanderen. Keuring vindt plaats volgens drie standaards: Melkdoel zwart, Melkdoel rood en Dubbeldoel/Belgisch witblauw. De haarkleur van het dier bepaalt de keuze voor de standaard Melkdoel zwart of rood bij dieren met minimaal 87.5% HF-bloed en maximaal 12.5% FH- of MRIJ-bloed. De Dubbeldoel-standaard geldt voor dieren met minimaal 6/8 bloedaandeel MRIJ.

Het keuringsrapport is onderverdeeld in een onderbalk met lineaire kenmerken die aangeven hoe de koe eruit ziet, en een bovenbalk die aangeeft in welke mate het dier overeen stemt met de keuringsstandaard. De onderbalkkenmerken worden gescoord op een schaal van 1 tot en met 9 (uitgezonderd de hoogtemaat, die wordt gemeten in centimeters), de bovenbalkkenmerken worden gescoord op een schaal van 71 tot en met 99 punten. De samenstelling van het keuringsrapport kan veranderen in de tijd. De actuele versie van het keuringsrapport is na te gaan bij CRV.

Niet alle keuringsgegevens worden meegenomen bij de fokwaardeschatting, ze moeten voldoen aan de volgende eisen:

1. De koe moet een stamboekregistratie hebben.
2. De koe moet ten tijde van de keuring vaars zijn en een bekende kalfdatum hebben.
3. De koe moet vóór de leeftijd van 3 jaar gekalfd hebben.
4. De koe moet een bekende verblijfplaats hebben op het moment van keuren.
5. De koe moet een keuringsstandaard Z, R, Y of F hebben.
6. De keuring moet zijn uitgevoerd in het kader van een bedrijfsinspectie of de selectieve inspectie.
7. De onderbalkkenmerken moeten scores hebben tussen 1 en 9 punten (uitgezonderd hoogtemaat, deze wordt gemeten in centimeters).
8. De bovenbalkkenmerken moeten scores hebben tussen 71 en 89 punten, bij <71 punten worden 71 punten toegekend en bij >89 punten 89 punten.

Alleen vaarzenkeuringen worden geselecteerd voor de fokwaardeschatting, omdat bij jonge koeien geen of weinig selectie heeft plaatsgevonden. Wanneer er meerdere keuringen van hetzelfde dier zijn, telt alleen de eerste keuring van het dier mee.

### 7.3.3 Overige kenmerken

Een recente toevoeging aan de set verzamelde gegevens betreft klauwgezondheid. Ook internationaal wordt hieraan aandacht besteed. Uit onderzoek is gebleken dat gegevens over klauwaandoeningen die door professionele klauwverzorgers tijdens een koppelbehandeling met een PDA kunnen worden vastgelegd ook gebruikt kunnen worden om fokwaarden voor klauwgezondheid te berekenen. Het vastleggen van de aandoeningen is primair bedoeld als extra service van de klauwverzorgers ter ondersteuning van het management van de veehouder, en gebeurt alleen indien de veehouder dat wenst. Na afloop van de koppelbehandeling worden de gegevens dan verstuurd naar de centrale CRV-computer in Arnhem, waar de gegevens worden bewerkt. Zo wordt de totale klauwgezondheidsstatus op bedrijfsniveau uitgedrukt in een getal tussen de 0 en 100, waarbij 50 een landelijk gemiddelde is. De resultaten worden op de website van CRV geplaatst. De veehouder betaalt hiervoor een extra vergoeding bovenop het normale tarief voor het bekappen. Deze service, genaamd Digiklauw, is een samenwerkingsverband tussen CRV, de Gezondheidsdienst voor Dieren (GD), Agrarische Bedrijfsverzorging (AB) en de Vereniging voor Rundveepedicure (VvRVP). De klauwgezondheidsgegevens vormen, samen met enkele exterieurkenmerken, de basis voor de fokwaarde klauwgezondheid. De klauwgegevens worden gebruikt in de fokwaardeschatting indien ze aan de volgende eisen voldoen:

1. Een koe moet stamboek geregistreerd zijn (S) en de vader van de koe moet bekend zijn;
2. Behandelingen en diagnoses van voor 1 oktober 2006 worden niet meegenomen;
3. Indien het aantal dagen tussen opeenvolgende behandelingen en diagnoses op een bedrijf minder dan 7 is, worden de observaties samengevoegd op dierniveau;
4. Alleen gegevens over behandelingen en diagnoses uitgevoerd of waargenomen vanaf de eerst bekende kalfdatum worden meegenomen;
5. Indien meerdere behandelingen of diagnoses zijn vastgelegd per klauwaandoening per koe - bedrijf - bekapdatum combinatie, dan is alleen de behandeling of diagnose meegenomen van de klauwverzorgers met het laagste identificatienummer;
6. Minimaal 20% van de aanwezige dieren op een bedrijf is behandeld per bedrijf-dag;
7. Minimaal 50% van de aanwezige dieren op een bedrijf moet behandeld zijn in één jaar, als niet aan eis 6 voldaan wordt;
8. Het minimum aantal behandelde dieren per bedrijf-dag is 10;
9. Per bedrijf-dag minimaal 0,10 diagnoses per behandeling en maximaal 3,00 diagnoses per behandeling;
10. Alleen behandelingen en diagnoses tot en met 550 dagen na afkalven worden meegenomen;
11. De leeftijd bij afkalven moet minimaal 640 dagen zijn.

Ook aan de voor berekening van de fokwaarde klauwgezondheid mee te nemen exterieurgegevens worden eisen gesteld. Aanvullend op de algemene eisen voor exterieurgegevens zijn de belangrijkste dat er een score voor beenstand is, dat de score heeft plaatsgevonden tussen 14 en 550 dagen na de 1<sup>e</sup> afkalving en dat de leeftijd bij deze afkalving minimaal 640 dagen en maximaal 3 jaar was.

Tijdens de exterieurkeuring van een koe worden tevens de kenmerken melksnelheid en karakter gescoord. De inspecteur noteert hierbij het oordeel van de veehouder over de betreffende vaars. Ook deze kenmerken worden gescoord op een schaal van 1 tot en met 9. Een 1 voor melksnelheid staat voor 'zeer traag' en een 9 voor 'zeer snel'. Een 1 voor karakter staat voor 'nervus' en een 9 voor 'zeer rustig'.

Gegevens over geboorte- en afkalfgemak werden in het verleden met behulp van geboortekaartjes via het NRS en KI-organisaties (Nederland) of VRV (Vlaanderen) verzameld. Vanaf november 2004 worden de verzamelde geboorteverloopgegevens in Nederland en Vlaanderen gezamenlijk geanalyseerd. Tot 2007 betrof het geboortes van kalveren van proefstieren en vleesstieren die voor gebruikskruising

worden getest. Tegenwoordig worden van alle stieren gegevens over deze kenmerken verzameld via internet en het Voice Response systeem van CRV op grond van meldingen van veehouders. Deze gegevens worden verwerkt in de fokwaardeschatting.

Uit onderzoek blijkt dat, naast geboorte- en afkalfgemak, ook het aantal levend geboren kalveren per stier verschilt. Het is voor veehouders interessant om te weten welke stieren weinig dode kalveren geven. Voor dit doel is de index 'levensvatbaarheid bij geboorte' ontwikkeld. Daarnaast willen veehouders ook graag weten van welke stieren de dochters weinig doodgeboren kalveren geven. Voor dit doel is de index 'levensvatbaarheid bij afkalven' ontwikkeld. Voor berekening van deze indexen dienen gegevens die zijn verzameld vanaf 1 januari 1993. Vanaf deze datum moeten in Nederland alle levend geboren kalveren binnen 3 werkdagen zijn voorzien van een oormerk en zijn opgegeven bij het I&R-systeem. De aan- en afmeldgegevens van I&R zijn ook de basis voor de nieuwe fokwaarde voor kalvervitaliteit, deze kan uit reeds vastgelegde gegevens worden berekend.

Voor het berekenen van fokwaarden voor vruchtbaarheidskenmerken worden voor Nederland inseminatiegegevens vanaf september 1988 en bijbehorende afkalftdata en lactatiedata vanaf september 1978 gebruikt, alsmede via bedrijfsinspecties verzamelde gegevens van conditiescores vanaf 1998. Verder worden inseminatiegegevens uit Vlaanderen vanaf januari 1990 meegenomen waarbij afkalf- en lactatiedata beschikbaar zijn vanaf september 1975 en conditiescores via bedrijfsinspecties vanaf juni 2003. Uit deze gegevens worden voor koeien fokwaarden berekend voor de kenmerken non-return 56 dagen na eerste inseminatie (NR56), interval afkalven-eerste inseminatie (IAI), tussenkalftijd (TKT), interval eerste-laatste inseminatie (IEL) en drachtigheidspercentage (CR). Bovendien worden fokwaarden berekend voor drachtigheidspercentage van pinken (CR0) en leeftijd bij eerste inseminatie (AFI).

Melkproductie is de belangrijkste inkomstenbron voor de melkveehouderij. Maar een deel van de inkomsten krijgt ook gestalte via vleesproductie. Door middel van de vleesindex (fokwaarde voor vleesproductie) die is gebaseerd op slachtgegevens en exterieurgegevens kunnen fokkers hiermee rekening houden.

Voor de berekening van de fokwaarden voor voeropname worden momenteel nog geen extra gegevens gebruikt van praktijkbedrijven, maar wordt gebruik gemaakt van voeropnamegegevens die zijn vastgelegd op proefbedrijven. Die worden gecombineerd met gegevens van voorspellende kenmerken (dagproducties aan melk, vet en eiwit en lichaamsgewicht). Voor de berekening van andere fokwaarden (zoals levensduur en uiergezondheid) vindt eveneens geen verdere gegevensverzameling plaats, deze worden ook afgeleid van de beschikbare gegevens. Voor de fokwaardeschatting gebruikte gegevens moeten voldoen aan een aantal eisen, deze informatie is beschikbaar bij CRV.

Een andere bron van gegevens voor fokwaardeschattingen vormen de automatische melksystemen. Een deel van de gegevens wordt wekelijks door CRV verzameld: begin- en eindtijden van melkingen, totale bezoekduur en melkgiften. Voor berekening van fokwaarden voor de AMS-kenmerken efficiëntie en melkinterval wordt 20% van de beschikbare gegevens gebruikt, voor de berekening van fokwaarden voor gewinning bij vaarzen wordt alle data gebruikt. Ten slotte zijn ook registraties van melkveehouders in hun managementsystemen met betrekking tot stofwisselingsaandoeningen en reproductiestoornissen een bron voor berekening van fokwaarden voor de respectievelijke problemen.

### 7.3.4 Genetische trends

Door de fokkerij verandert de genetische aanleg van de veestapel. Dit wordt weergegeven door de genetische trend. Voor productie en exterieur is er een onderscheid tussen de bases Melkdoel zwart, Melkdoel rood en Dubbeldoel. Het verschil in Inet en totaal exterieur tussen stieren geboren in 1980 en 2013 en koeien geboren in 1980 en 2017 staat in tabel 7.3.

**Tabel 7.3** Verschil in gemiddelde fokwaarden van stieren geboren in 1980 en 2013 en koeien geboren in 1980 en 2017 voor Inet en totaal exterieur\*

	Inet		Totaal exterieur	
	stieren	koeien	stieren	koeien
Melkdoel zwart	649	672	15	20
Melkdoel rood	736	625	14	19
Dubbeldoel	599	444	9	15

\*Cijfers afkomstig uit CRV-Jaarstatistieken 2019

Deze cijfers geven aan dat de genetische aanleg van de veestapel voor Inet en exterieur de afgelopen jaren is verbeterd, en dat de trends voor koeien en stieren in het algemeen vergelijkbaar zijn. Voor het kenmerk levensduur worden geen fokwaarden voor koeien berekend, maar de fokwaarden voor levensduur voor stieren zijn ook aanmerkelijk toegenomen. De genetische aanleg van de stieren voor vruchtbaarheid van de dochters is tot 2000 geleidelijk afgenomen, maar lijkt de laatste jaren te zijn

gestabiliseerd. Vruchtbaarheidskenmerken hebben in het algemeen een negatieve genetische correlatie met productiekenmerken. Als stieren dan worden geselecteerd op grond van productiekenmerken zonder rekening te houden met vruchtbaarheidskenmerken, dan neemt de vruchtbaarheid daardoor geleidelijk af. Tegenwoordig wordt de genetische aanleg voor vruchtbaarheid echter ook meegewogen in het fokprogramma, en verdere afname van de genetische aanleg lijkt hiermee te zijn voorkomen.

## 7.4 Fokprogramma

Fokprogramma's voor rundvee zijn gericht op verhoging van het bedrijfseconomisch rendement in de rundveehouderij. Dit gebeurt door verbetering van de erfelijke aanleg voor belangrijke productie- en gebruikseigenschappen.

De opzet van fokprogramma's verloopt volgens de volgende stappen (Harris e.a., 1984):

- 1 Omschrijving van het productieschema (productiedoel, infrastructuur).
- 2 Formuleren van het fokdoel.
- 3 Aangeven van selectiecriteria, eventueel keuze van ras(sen).
- 4 Keuze van het selectiesysteem.
- 5 Opzetten van een systeem van gegevensverzameling en -bewerking.
- 6 Schatten van de benodigde genetische en economische parameters.
- 7 Vaststellen van het rekenmodel voor fokwaardeschattingen.
- 8 Schatten van fokwaarden.
- 9 Uitwerken van een paringsschema voor geselecteerde dieren.
- 10 Ontwikkelen van een distributieschema voor verspreiding van genetisch materiaal.

In de volgende paragrafen worden enkele onderdelen van een fokprogramma voor de Nederlandse situatie nader toegelicht.

### 7.4.1 Fokdoel

Het Nederlandse fokdoel voor melkvee is een koe die moeiteloos veel produceert, efficiënt voer in melk omzet en dit lang volhoudt bij een minimale belasting van het milieu. Om een dergelijke koe te fokken is inmiddels een heel scala aan fokwaarden beschikbaar. Deze fokwaarden zijn deels onderling gecorreleerd en hebben ieder hun eigen bijdrage aan het fokdoel. Dit maakt het kiezen van de beste stier niet eenvoudig. Met behulp van de Nederlands Vlaamse totaalindex (NVI) worden de fokwaarden voor de kenmerken waarvan de economische bijdrage bekend is voor gemiddelde omstandigheden optimaal gecombineerd. Momenteel bevat de index voor melkdoel informatie over productie, uiergezondheid, vruchtbaarheid, beenwerk en klauwgezondheid, voerkosten, geboortekenmerken en levensduur. Er is ook een NVI voor dubbeldoel, waarin in plaats van klauwgezondheid en voerkosten de vleesindex wordt meegenomen. De berekening van de totaalindex wordt regelmatig aangepast, waarbij de trend is dat de weging van andere kenmerken dan productie toeneemt. De actuele samenstelling is beschikbaar via CRV.

Voor MRIJ-vee en in mindere mate voor roodbontvee is ook de vleesindex van belang. De weging van de kenmerken in de NVI gaat uit van een standaard fokdoel. Veehouders maken voor hun bedrijf soms andere afwegingen bij de beschikbare kenmerken. Ze hebben dan een bedrijfsspecifiek fokdoel.

### 7.4.2 Selectiesysteem

Met een selectiesysteem proberen fokkers die dieren te selecteren die qua erfelijke aanleg het best beantwoorden aan het fokdoel. Traditioneel werden de kandidaat-stieren geselecteerd op basis van informatie van de ouders. De uiteindelijke selectie van de fokstieren werd gebaseerd op de prestaties van de nakomelingen uit de proefperiode. Inmiddels stellen moderne genetische technieken fokkerijorganisaties in staat om de selectie aan te scherpen aan de hand van genetische merkers. Met deze merkers is op jongere leeftijd al beter te onderzoeken of de dieren bepaalde gewenste eigenschappen wel of niet hebben geërfd van hun ouders. Dit biedt vooral voordelen bij kenmerken met een lage erfelijkheidsgraad en kenmerken die pas laat in het leven gemeten worden. Een substantiële verhoging van de genetische vooruitgang kan worden gerealiseerd door toepassing van genomische selection. De essentie is dat er informatie beschikbaar is over het hele genoom, en niet alleen over een beperkt aantal merkers. Door het DNA van individuele dieren te typeren kunnen hierdoor reeds op zeer jonge leeftijd betrouwbare fokwaarden worden berekend zonder dat er eigen prestaties of prestaties van nakomelingen bekend zijn. Hierdoor kan het generatie-interval sterk worden bekort met behoud van nauwkeurigheid van selectie. Voor toepassing van deze techniek is het van belang om te beschikken over een goede referentiepopulatie. Verder wordt voor fokprogramma's tegenwoordig gebruik gemaakt van moderne voortplantingstechnieken als het winnen van eicellen (OPU) en Embryo Transplantatie (ET).

Een deel van de in Nederland ingezette proefstieren komt uit topfokbedrijven van fokkerijorganisaties. Een ander deel stamt af van dieren uit het buitenland, en een deel wordt bij Nederlandse veehouders geselecteerd. Fokkerijorganisaties sluiten met veehouders overeenkomsten voor de inzet van proefstieren, genotypering van dieren en het leveren van dochterinformatie voor de fokwaardeschatting.

### 7.4.3 Erfelijkheidsgraad

De erfelijkheidsgraad ( $h^2$ ) van een kenmerk geeft aan in welke mate de niet door andere factoren verklaarde verschillen tussen dieren te maken hebben met verschillen in erfelijke aanleg voor dat kenmerk. De erfelijkheidsgraad varieert van 0 (verschillen tussen dieren voor dat kenmerk zijn niet erfelijk bepaald) tot 1 (verschillen tussen dieren voor dat kenmerk zijn voor 100 procent erfelijk bepaald). Erfelijkheidsgraden worden met behulp van statistische methoden geschat. Erfelijkheidsgraden zijn samen met genetische spreidingen bepalend voor de potentiële genetische vooruitgang. Voor de vruchtbaarheidskenmerken zijn de genetische spreidingen voor de eerste lactatie Nederlandse dieren 6,2 procent (NR56), 9,9 dagen (IAI) en 14,7 dagen (TKT). Voor hogere pariteiten zijn de spreidingen vergelijkbaar. Dit betekent dat ondanks de relatief lage erfelijkheidsgraden voor vruchtbaarheidskenmerken toch wezenlijke erfelijke verschillen voorkomen.

Door introductie van het testdagmodel zijn voor de productiekenmerken en het celgetal voor iedere combinatie van lactatiedag en pariteit afzonderlijke parameters in gebruik. Het gaat dus niet om 305-dagenproducties, maar om dagproducties. De bij de fokwaardeschatting gebruikte erfelijkheidsgraden kunnen op grond van nieuwe berekeningen worden bijgesteld, maar het is niet waarschijnlijk dat de orde van grootte zoals vermeld in tabel 7.4 daarbij sterk verandert. De actuele waarden zijn na te gaan bij CRV.

**Tabel 7.4** Erfelijkheidsgraden voor kenmerken waarvan fokwaarden worden geschat

Kenmerk	Erf.graad ( $h^2$ )	Kenmerk	Erf.graad ( $h^2$ )
Melk (kg)	0,51 <sup>1</sup>	Beenstand achter	0,15
Vet (kg)	0,52 <sup>1</sup>	Beenstand zij	0,23
Eiwit (kg)	0,44 <sup>1</sup>	Klauwhoek	0,14
Lactose (kg)	0,51 <sup>1</sup>	Beengebruik	0,14
Celgetal	0,37 <sup>1</sup>	Vooruieraanhechting	0,27
Melksnelheid	0,23 / 0,20 <sup>3</sup>	Voorspeenplaatsing	0,38
Karakter	0,11 / 0,11 <sup>3</sup>	Speenlengte	0,38
Geboorteverloop	0,066 / 0,039 <sup>2</sup>	Uierdiepte	0,38
Draagtijd	0,364 / 0,050 <sup>2</sup>	Achteruierhoogte	0,23
Geboortegewicht	0,099 / 0,026 <sup>2</sup>	Ophangband	0,23
Non - return 56	0,016 - 0,022 <sup>6</sup>	Achterspeenplaatsing	0,32
Int. afkalven - inseminatie	0,064 - 0,099 <sup>6</sup>	Frame zwartbont	0,28
Int. 1 <sup>e</sup> - laatste inseminatie	0,033 - 0,036 <sup>6</sup>	Frame roodbont	0,28
Tussenkalftijd	0,049 - 0,078 <sup>6</sup>	Frame MRIJ	0,28
Bevleesdheid	0,17 - 0,32 <sup>4</sup>	Robuustheid	0,14
Vetbedekking	0,17 - 0,30 <sup>4</sup>	Uier	0,29
Karkasgewicht	0,20 - 0,23 <sup>4</sup>	Beenwerk	0,16
Vleeskleur	0,18	Bespiering	0,35
Levensvatbaarheid geboorte	0,005 - 0,039 <sup>5</sup>	Totaal exterieur	0,24
Levensvatbaarheid afkalven	0,005 - 0,084 <sup>5</sup>	Zoolbloeding <sup>7</sup>	0,05 - 0,07
Hoogtemaat	0,52	Mortellaro <sup>7</sup>	0,08 - 0,09
Voorhand	0,24	Stinkpoot <sup>7</sup>	0,08 - 0,11
Inhoud	0,31	Zoolzweer <sup>7</sup>	0,08 - 0,12
Openheid	0,11	Tyloom <sup>7</sup>	0,08 - 0,14
Conditie score	0,30	Witte lijn defect <sup>7</sup>	0,03
Kruisligging	0,34	Voeropname	0,28/0,25/0,20 <sup>8</sup>
Kruisbreedte	0,40		

<sup>1</sup> Dit zijn in feite aparte erfelijkheidsgraden per lactatiedag per pariteit.

<sup>2</sup> Voor de kenmerken geboorteverloop, draagtijd en geboortegewicht worden directe en maternale effecten onderscheiden, en wordt onderscheid gemaakt tussen vaarzen en koeien. Hier worden de getallen voor vaarzen weergegeven (direct / maternaal).

<sup>3</sup> Voor Nederlandse respectievelijk Belgische gegevens.

<sup>4</sup> Bij berekening van de vleesindex wordt onderscheid gemaakt tussen gegevens van melkkoeien, vleeskalveren en vleesstieren.

<sup>5</sup> Bij de kenmerken levensvatbaarheid bij geboorte en levensvatbaarheid bij afkalven wordt onderscheid gemaakt tussen pinken en koeien. Bij pinken is de  $h^2$  het hoogst.

<sup>6</sup> Daadwerkelijk gebruikte erfelijkheidsgraden verschillen per lactatienummer (1, 2 of 3) en per regio (Nederland of Vlaanderen)

<sup>7</sup> Daadwerkelijk gebruikte erfelijkheidsgraden en genetische spreidingen verschillen voor 1<sup>e</sup> en latere lactaties

<sup>8</sup> De gebruikte erfelijkheidsgraden en genetische spreidingen verschillen voor 1<sup>e</sup>, 2<sup>e</sup> en latere lactaties



#### 7.4.4 Fokwaardeschatting

Om koeien en stieren op belangrijke eigenschappen erfelijk te verbeteren moeten fokkers de erfelijke aanleg voor deze eigenschappen kennen. Hiertoe worden fokwaarden berekend: dit zijn schattingen van de genetische aanleg. Voor Nederland en Vlaanderen publiceert de Coöperatie CRV fokwaarden voor stieren. Fokwaarden kunnen volgens verschillende rekenmodellen worden afgeleid. Voor de meeste kenmerken is tegenwoordig een diemodel in gebruik. Hierbij wordt voor elk dier waarvan een prestatie bekend is, een vergelijking opgesteld. Kenmerkend voor het diemodel is dat de erfelijke aanleg van het dier zelf één van de verklarende variabelen in het model is. Voordeel: er kunnen fokwaarden worden afgeleid met een maximale betrouwbaarheid (informatie van alle verwanten wordt meegenomen) en zuiverheid (door correctie bij eventuele selectieve inzet van stieren en de directe vergelijking van koeien en stieren). Voor productiekennmerken en celgetal dient een testdagdiemodel, waarbij fokwaarden worden berekend uit dagproducties in plaats van berekende 305-dagenproducties. Een groot voordeel van het testdagmodel ten opzichte van het lactatiemodel is dat bedrijfsinvloeden beter te corrigeren zijn. Ook kan er beter rekening worden gehouden met verschil in verloop van lactatiecurves en met verschillen in de hoeveelheid informatie per lactatie. Verder levert het testdagmodel meer informatie op dan het lactatiemodel. Het vergt wel extra rekencapaciteit.

Fokwaarden worden altijd uitgedrukt ten opzichte van een bepaalde basis. Deze basis is de gemiddelde fokwaarde van een groep koeien of stieren. Omdat de gemiddelde aanleg van de populatie door de fokkerij voortdurend verandert, wordt deze basis iedere vijf jaar aangepast. Om fokwaarden te kunnen vergelijken moeten deze dus wel op dezelfde basis worden uitgedrukt. Voor een aantal kenmerken worden tegelijkertijd meerdere bases aangehouden: Melkdoel zwart, Melkdoel rood, Dubbeldoel en Belgisch Witblauw. Er zijn omrekeningsfactoren beschikbaar om fokwaarden van de ene naar de andere basis om te rekenen. Overige aanpassingen van de fokwaardeschatting worden tegenwoordig éénmaal per jaar doorgevoerd.

#### 7.4.5 Stierkeuze en paring

Voor veehouders is het kiezen van de juiste stier bij iedere koe een belangrijk onderdeel van de fokkerij. Dit begint bij het fokdoel. Op grond van een verschil in fokdoel kunnen veehouders bijvoorbeeld voor verschillende rassen kiezen. Ook kunnen zij binnen een ras verschillende accenten leggen. Vervolgens kunnen zij bepalen van welke fokstieren zij nakomelingen aan de melk willen krijgen. En dan moet bij iedere koe de juiste stier worden gekozen. Hierbij speelt een rol wat de sterke en zwakke punten van de koe zijn en op welke punten de verschillende stieren vooral de zwakke punten kunnen verbeteren. Ook het vermijden van inteelt en erfelijke gebreken spelen een rol. Naast de door de internationale Holstein federatie (WHFF) onderkende erfelijke gebreken zijn ook otterkalf (OT), gladde tong (GT), zinkgebrek (ZN), snoekbek (SB), Twentse Verlamming (TV) en varkensbek (VB) bekende erfelijke gebreken die fokkers via selectie trachten uit te bannen. In perspublicaties worden verder ook nog de kenmerken Congenitale Musculaire Dystrofie (CMD) type I en type II, dwerggroei en scheve staart onderscheiden. Vooral bij pinken zijn daarnaast het geboorteverloop en levensvatbaarheid van het kalf factoren om rekening mee te houden bij de stierkeuze.

Er zijn verschillende hulpmiddelen beschikbaar om veehouders te ondersteunen bij de stierkeuze voor iedere koe, zoals het StierAdviesProgramma (SAP) van CRV en het Triple A-systeem (aAa-systeem). Dit laatste systeem houdt in dat zowel koeien als stieren een zescijferige code krijgen. Voor stieren wordt in volgorde van afnemende aanwezigheid gecodeerd op de eigenschappen melktype, hoogtemaat, openheid, kracht, balans en stijl. Koeien worden in volgorde van toenemende aanwezigheid gecodeerd voor deze eigenschappen. Bij een ideale paring volgens het aAa-systeem hebben koe en stier eenzelfde zescijferige code. Wel worden de stieren voorgeselecteerd op basis van hun fokwaarden. Een hulpmiddel is het kengetal verwantschapsgraad. De verwantschapsgraad van een stier is de mate waarin dit dier gemeenschappelijke genen heeft met de populatie waarin het dier gebruikt wordt. Met de verwantschapsgraad kan eenvoudig worden bepaald wat een zogenaamde 'outcross' stier is. De verwantschapsgraad is alleen geldig voor een stier die gebruikt wordt binnen het eigen ras. Zodra een stier wordt gebruikt in bijvoorbeeld gebruikskruising zal de verwantschapsgraad van de stier met het dier, dat van een ander ras is en waarmee hij wordt gepaard nul zijn. De verwantschapsgraad wordt berekend voor KI-stieren die geboren zijn sinds 1995 en die minimaal 87,5 procent genen van één ras bevatten. De referentiepopulatie bestaat uit alle vrouwelijke dieren die op het moment van berekening levend zijn en die minimaal 87,5 procent genen hebben van hetzelfde ras. Ieder jaar wordt het minimum geboortjaar van de KI-stieren 1 jaar opgeschoven. De berekende verwantschapsgraad wordt in percentage uitgedrukt, als een geheel getal. Dus bijvoorbeeld bij een stier komt een getal 6 of 8 te staan, wat betekent 6 of 8 procent verwantschap. Fokkerijorganisaties maken afspraken met veehouders over de inzet van proefstieren en het aan de melk komen van de dochters van deze dieren. Als de koe wordt gepaard met een proefstier, geldt in het algemeen dat selectief gebruik ongewenst is.



Een veehouder kan bewust kiezen voor stieren van andere rassen ofwel kruisen. Er zijn rassen die uitblinken op specifieke eigenschappen. Zo is Holstein het meest melkrijke ras. De koeien hebben bovendien goede uiers, maar scoren minder op vruchtbaarheid en klauwen. Er zijn andere rassen die juist uitblinken in goede klauwen, een goede vruchtbaarheid of een goede vleesproductie. Aangezien veehouders in toenemende mate behoefte hebben aan 'probleemloze' koeien, is er veel belangstelling voor kruising. Voor de meeste kenmerken is er echter binnen de rassen veel variatie. Daarom is het kiezen van de juiste stier binnen een ras minstens zo belangrijk als de keuze voor een ras. Een voordeel van kruising is dat er heterosis optreedt: voor productie is dit 2,5 tot 5 procent, voor andere kenmerken kan dit oplopen tot 10 procent. Een nadeel is dat de veestapel minder uniform wordt. Als ook de kruislingen worden geïnsemineerd met sperma van het nieuwe ras, neemt de heterosis van hun nakomelingen weer af. Dit kan worden beperkt door de kruislingen te paren met een derde ras en vervolgens de driewegkruislingen te paren met een van de drie rassen, het zogenaamde rotatiekruisen.

Slechts een beperkt deel van de melkveestapel is nodig voor productie van vervangende vaarzen. Hierdoor ontstaat ruimte voor gebruikskruising op het 'ondereind' van de melkveestapel. In tabel 7.5 is de ruimte voor gebruikskruising aangegeven uitgaande van 50% kans op een vaarskalf. Om schade door moeilijke geboorten te vermijden is het gewenst alleen stieren te gebruiken die weinig geboorteproblemen vererven. Door de sterke interactie tussen het ras van de stier en de pariteit van de koe waarmee gekruist wordt, is het ongewenst om vleesstieren op pinken te gebruiken.

**Tabel 7.5** Aantal koeien dat in aanmerking komt voor gebruikskruising bij 90% zekerheid van voldoende aanfok<sup>1</sup>

Bedrijfs grootte (gemiddeld aantal aanwezige melkkoeien)	Vervangingspercentage			
	25	30	35	40
20	5	4	3	2
40	13	10	8	5
60	22	17	12	8
80	32	25	18	11
100	41	31	23	13

<sup>1</sup> Dit betekent dat slechts eenmaal per tien jaar de kans bestaat op onvoldoende aanfok voor vervanging.

Tegenwoordig is bij verschillende aanbieders van melkras stieren gesekst sperma beschikbaar. Praktijkresultaten bevestigen dat hiermee 90% vaarskalveren worden geboren. Gebruik van gesekst sperma biedt extra mogelijkheden voor gebruikskruising en kan ook worden gebruikt om de genetische aanleg van de veestapel te verbeteren en geboortemoeilijkheden te verminderen. Er zijn bovendien vleesras stieren waarvan gesekst sperma beschikbaar is waarmee de kans op stierkalveren 90% is. De techniek waarmee het sperma gesekst wordt verschilt voor de diverse aanbieders, maar door de bewerking neemt de vitaliteit en levensduur van het sperma af en is het bevruchttingspercentage lager. Gesekst sperma is in het algemeen duurder dan niet gesekst sperma. Van zeer veel gevraagde stieren is geen gesekst sperma beschikbaar omdat er dan per sprong minder rietjes geproduceerd kunnen worden. Aangeraden wordt gesekst sperma vooral te gebruiken bij pinken omdat bij deze dieren de kans op dracht het hoogst is.

#### 7.4.6 Biologische melkveehouderij

Voor biologische bedrijven geldt dat eventuele aangevoerde dieren van biologische oorsprong moeten zijn, voor stieren die ten behoeve van de fokkerij worden aangevoerd geldt dat ze na aanvoer volledig biologisch moeten worden gehouden. Er kan in beperkte mate ontheffing worden verkregen voor aanvoer van gangbaar vrouwelijk jongvee. Kunstmatige inseminatie is toegestaan, maar de voortplanting moet verder zijn gebaseerd op natuurlijke methoden. Dit betekent dat de ingezette stieren niet gefokt mogen zijn met behulp van embryo-transplantatie, wat de stierkeuze aanzienlijk beperkt. Voor biologisch dynamische bedrijven gelden stringenter beperkingen, dan is ook gebruik van rassen met de dikbilfactor niet toegestaan.

Er is geen specifiek fokdoel voor biologische bedrijven. Veel biologische melkveehouders hechten echter veel waarde aan duurzaamheid, dit is mede gezien de beperkingen met betrekking tot behandeling van ziekten en het streven de natuurlijke weerstand te verbeteren verklaarbaar. Holstein Friesian is ook op biologische melkveebedrijven het meest voorkomende veeras, maar andere rassen winnen iets aan populariteit. Omdat veel bedrijven streven naar zelfvoorziening en alle voer biologisch moet zijn, wordt op biologische bedrijven minder krachtvoer verstrekt dan op gangbare bedrijven. Koeien moeten daarom in de eerste plaats veel ruwvoer kunnen verwerken en ook bij een lage krachtvoergift gezond blijven. Ook binnen HF gaat de grootste interesse daarom niet uit naar de meest melktypische dieren. Gemiddeld is het vervangingspercentage op biologische bedrijven lager dan op gangbare bedrijven, waardoor er in principe meer ruimte is voor gebruikskruising. Op een aantal bedrijven wordt het ondereind gekruist met vleesrassen (voornamelijk Belgisch Blauwe).

Een ander punt waar de biologische melkveehouderij zich onderscheidt van de gangbare melkveehouderij is de wens van relatief veel veehouders om de kalveren niet te scheiden van de koeien. Dat is echter geen voorschrift, maar wel is een eis dat de kalveren gedurende drie maanden koemelk krijgen. Een alternatief is biologische kunstmelk, maar deze is zeer duur. Daarom laat een aantal biologische veehouders de kalveren een aantal maanden tussen de koppel bij hun eigen moeder lopen (die krijgen dan geen gefiatteerde melklijsten) of in een afgesloten ruimte bij een pleegmoeder.

## 7.5 Berekenende fokwaarden

De meest actuele en uitgebreide informatie over het berekenen van fokwaarden en voor publicatie van fokwaarden gestelde eisen is te vinden op de website van [CRV](#). Sinds augustus 2010 worden ook fokwaarden gepubliceerd die (mede) zijn gebaseerd op genoom-informatie.

### 7.5.1 Melkproductiekenmerken

Met het testdagmodel worden fokwaarden per dag in lactatie berekend voor de lactaties 1 tot en met 5. De fokwaarden voor lactatie 1, 2, 3, 4 en 5 zijn weliswaar sterk positief gecorreleerd maar niet helemaal hetzelfde. Daarom worden hieruit vervolgens per pariteit fokwaarden voor 305 dagen producties berekend voor de kenmerken kg melk, vet, eiwit en lactose, deze worden in de uiteindelijke fokwaarden ingewogen met de factoren 0,32, 0,25, 0,20, 0,14 en 0,09. In vergelijking met de situatie voor april 2017 wordt minder gewicht toegekend aan informatie uit de eerste en tweede lactatie, tevens wordt nu informatie uit vierde en vijfde lactaties meegenomen.

De Inet is een afgeleide fokwaarde die wordt berekend met de formule (vanaf april 2015):

$$\text{INET} = 0,3 * \text{FW kg lactose} + 2,1 * \text{FW kg vet} + 4,1 * \text{FW kg eiwit}$$

In de formule staat FW voor fokwaarde. Het gaat om een economische afweging van vet, eiwit en lactose en er is geen negatieve grondprijs meer. Ook worden uit de fokwaarden voor kg melk, vet, eiwit en lactose de fokwaarden voor de percentages berekend.

Fokwaarden voor melkproductie van stieren en koeien worden momenteel (medio 2020) gepubliceerd op de basis 2020. Voor de fokwaarden voor melkproductie zijn vier bases gedefinieerd:

- 1 Melkdoel zwart (Z). Stamboekgeregistreerde koeien geboren in 2015, met minimaal 87,5% HF-bloed en maximaal 12,5% FH-bloed, met minimaal één officiële testdag en haarkleur zwartbont.
- 2 Melkdoel rood (R). Stamboekgeregistreerde koeien geboren in 2015, met minimaal 87,5% HF-bloed en maximaal 12,5% MRIJ-bloed, met minimaal één officiële testdag en haarkleur roodbont.
- 3 Dubbeldoel (D). Stamboekgeregistreerde koeien geboren in 2015, met minimaal 75% MRIJ-bloed en maximaal 25% HF-bloed, met minimaal één officiële testdag.
- 4 Belgisch witblauw (B). Voor de meeste kenmerken wordt de basis Belgisch witblauw bepaald door de koeien die de basis Dubbeldoel bepalen. Voor vruchtbaarheid, geboortekenmerken en de vleesindex wordt de basis Belgisch witblauwe bepaald door stamboekgeregistreerde koeien geboren in 2015 met minimaal 87,5% Belgisch witblauw-bloed en minimaal één officiële testdag.

Op welke basis een fokwaarde van een dier wordt gepubliceerd is afhankelijk van de ras-samenstelling van het dier en van de haarkleur van het dier. De gemiddelde fokwaarde (voor elk kenmerk) van de koeien in de basispopulatie is op 0 gezet. Fokwaarden van alle dieren worden op deze manier uitgedrukt ten opzichte van hun basis. Iedere vijf jaar wordt de basis aangepast. Een fokwaarde voor melkproductie die is gepubliceerd op een bepaalde basis, is om te rekenen naar een andere basis met behulp van de bijbehorende basisverschillen. De huidige basisverschillen (basis 2020) zijn vermeld in tabel 7.6.

**Tabel 7.6** Basisverschillen voor melkproductie (basis 2020)

Van basis Melkdoel zwart naar basis Melkdoel rood								
	Kg melk	% Vet	% Eiwit	%Lactose	Kg vet	Kg eiwit	Kg lactose	Inet
Lactatie 1	+544	-0,20	-0,10	-0,00	+9	+12	+25	€ 76
Lactatie 2	+631	-0,22	-0,11	+0,00	+9	+13	+29	€ 81
Lactatie 3	+609	-0,20	-0,10	+0,00	+8	+12	+28	€ 74
Lactatie 4	+542	-0,19	-0,09	+0,01	+6	+10	+25	€ 61
Lactatie 5	+486	-0,17	-0,09	+0,01	+5	+8	+23	€ 50
Totaal	+573	-0,20	-0,10	+0,01	+8	+12	+26	€ 72
Van basis Melkdoel zwart naar basis Dubbeldoel								
	Kg melk	% Vet	% Eiwit	%Lactose	Kg vet	Kg eiwit	Kg lactose	Inet
Lactatie 1	+1.631	-0,33	-0,26	-0,12	+49	+41	+68	€ 291
Lactatie 2	+2.023	-0,29	-0,25	-0,10	+66	+54	+85	€ 386
Lactatie 3	+2.070	-0,24	-0,25	-0,08	+70	+54	+87	€ 395
Lactatie 4	+1.963	-0,19	-0,24	-0,07	+69	+50	+83	€ 375
Lactatie 5	+1.897	-0,15	-0,24	-0,06	+69	+47	+80	€ 362
Totaal	+1.887	-0,27	-0,25	-0,09	+62	+49	+79	€ 354
Van basis Melkdoel rood naar basis Dubbeldoel								
	Kg melk	% Vet	% Eiwit	%Lactose	Kg vet	Kg eiwit	Kg lactose	Inet
Lactatie 1	+1.088	-0,15	-0,16	-0,10	+39	+29	+44	€ 214
Lactatie 2	+1.392	-0,08	-0,14	-0,11	+56	+41	+56	€ 303
Lactatie 3	+1.461	-0,03	-0,14	-0,09	+62	+42	+59	€ 320
Lactatie 4	+1.421	-0,00	-0,14	-0,08	+63	+40	+58	€ 314
Lactatie 5	+1.412	+0,03	-0,14	-0,08	+64	+39	+57	€ 311
Totaal	+1.314	-0,07	-0,15	-0,10	+54	+37	+53	€ 280

Een fokwaarde wordt omgerekend van Melkdoel zwart naar Melkdoel rood door de bijbehorende basisverschillen bij de fokwaarde op zwartbontbasis op te tellen. Een fokwaarde op roodbontbasis kan worden omgerekend naar zwartbontbasis door deze basisverschillen van de fokwaarde af te trekken. Er is voor melkproductiekenmerken geen basisverschil tussen de bases Dubbeldoel en Belgisch witblauw.

Verder zijn uit de berekende productiefokwaarden fokwaarden voor de kenmerken persistentie en laatrijtheid af te leiden. Er blijkt namelijk genetische variatie te zijn in deze kenmerken. Doordat hiermee geen rekening werd gehouden konden in het verleden fokwaarden fluctueren naarmate de dochters ouder of meer oudmelkt werden. *Persistentie* geeft aan of een koe een vlakke productiecurve heeft, of juist een curve met een hoge piekproductie en daarna een relatief snelle productiedaling. Koeien met een hoge persistentie zijn mogelijk minder vatbaar voor voedingsstoornissen. En wellicht als gevolg hiervan beter vruchtbaar. Oorzaak zou een relatief lage energiebehoefte aan het begin van de lactatie kunnen zijn. Koeien komen hierdoor in een minder negatieve energiebalans. Vanwege de relatie met de energiebalans wordt de fokwaarde persistentie berekend voor grammen vet + eiwit. Een stier die in de periode na de piekproductie (dag 61 tot en met 305) gemiddeld net zo goed is als op dag 60, zal een gemiddelde stier zijn voor persistentie. Een stier met een goede persistentie scoort een waarde boven de 0, omdat de gemiddelde fokwaarde na dag 60 groter is dan de fokwaarde op dag 60.



*Melkcontrole is een belangrijke basis voor de veeverbetering*

De fokwaarde voor *laatrijtheid* geeft weer of de genetische aanleg voor productie in lactatie 3 hoger is dan de genetische aanleg voor productie in lactatie 1. Stieren met alleen eerste kalfs dochters krijgen van deze dochters geen informatie over laatrijtheid. De fokwaarde voor laatrijtheid van deze stieren wordt daarom alleen bepaald door de ouders. Die hebben vaak al wel een hoge betrouwbaarheid voor laatrijtheid. De fokwaarden voor 305-dagenproductie in lactatie 2 en 3 worden berekend uit de prestatie van de dochters en ouders in lactatie 1 en de laatrijtheid van de ouders. Als de dochters in de tweede lactatie komen, leveren ze wel informatie over laatrijtheid aan hun vader, omdat de productie in lactatie 2 en 3 relatief sterk gecorreleerd is. Als de dochters in de derde lactatie komen, zal de betrouwbaarheid verder toenemen.

Bij stieren die een goede laatrijtheid vererven, nam in het lactatiemodel de fokwaarde van de stier steeds verder toe naarmate de dochters ouder werden. Op het moment dat de fokstierdochters aan de melk kwamen, zakte de fokwaarde sterk, omdat de dochters in lactatie 1 relatief rustig beginnen en er geen rekening werd gehouden met de goede laatrijtheid. Het testdagmodel houdt wel rekening met de laatrijtheid. Als van een stier de eerste fokstierdochters aan de melk komen, heeft deze stier al een hoge betrouwbaarheid voor alle lactaties en laatrijtheid. De jonge vaarzen die in de fokperiode aan de melk komen, zullen in eerste instantie weinig invloed hebben op de fokwaarden van lactatie 2 en 3. De totaal fokwaarde zal dan alleen veranderen als de fokstierdochters het veel beter of slechter doen in de eerste lactatie dan de proefstierdochters in de eerste lactatie. Laatrijtheid is economisch niet van belang.

Fokwaarden voor persistentie en laatrijtheid worden uitgedrukt als relatieve fokwaarde op de zwartbontkoeienbasis. Dit betekent dat de fokwaarden gemiddeld 100 zijn en een spreiding hebben van 4 punten. Er is een basisverschil tussen Melkdoel zwart, Melkdoel rood, Dubbeldoel en Belgisch witblauw. Eén extra punt in de fokwaarde persistentie komt overeen met een 3,97 kg hogere vet- plus eiwitproductie tussen dag 61 en 305, ten opzichte van de vet- plus eiwitproductiecurve die de koe had gevolgd als ze vanaf dag 60 haar lactatie zou vervolgen met een gemiddelde persistentie. Voor lactatie 1, 2, 3, 4 en 5 komt één punt persistentie overeen met respectievelijk 3,14, 4,60, 5,21, 5,21 en 5,21 kg vet plus eiwit. Eén extra punt voor laatrijtheid komt overeen met een € 19,66 hogere Inet in lactatie 3 ten opzichte van 1,3 keer de Inet in lactatie 1. Tegenwoordig worden ook fokwaarden voor robotkenmerken geschat: efficiëntie, interval en gewenning van vaarzen.

### **7.5.2 Exterieurkenmerken**

Voor de exterieurkenmerken die door de stamboekinspecteurs worden gescoord worden met een diermodel fokwaarden berekend. De gegevens worden vooraf gecorrigeerd om de spreiding per inspecteur te standaardiseren. De fokwaarden voor bovenbalkkenmerken worden uit de fokwaarden voor onderbalkkenmerken berekend. De berekening die per april 2015 wordt toegepast op de bovenbalkfokwaarden geldt voor de kenmerken frame, type, uier en beenwerk. De fokwaarde voor bovenbalkkenmerk bespiering blijft op de score van de inspecteur gebaseerd. Totaal exterieur wordt berekend op basis van de bovenbalkkenmerken. Exterieurfokwaarden worden gepubliceerd als relatieve fokwaarde met een gemiddelde van 100 en een spreiding van 4. Het gemiddelde wordt bepaald door de groep dieren die de basis van de fokwaarde vormen. De groep dieren die de basis Melkdoel zwart vormen bepaalt de spreiding voor alle bases.

Fokwaarden voor exterieur worden momenteel gepubliceerd op de basis 2020. De basis 2020 wordt bepaald door de koeien die in 2015 geboren zijn. Fokwaarden voor exterieur worden op vier verschillende bases gepresenteerd te weten: Melkdoel zwart, Melkdoel rood, Dubbeldoel en Belgisch witblauw. Op welke basis een fokwaarde van een dier wordt gepubliceerd is afhankelijk van de ras-samenstelling van het dier en van de haarkleur van het dier. De definitie van de bases zijn gelijk aan die voor melkproductiekenmerken, met dien verstande dat dieren in plaats van minimaal één testdag een keuring moeten hebben ondergaan. Een fokwaarde exterieur die is gepubliceerd op een bepaalde basis, is om te rekenen naar een andere basis met behulp van de basisverschillen.

### 7.5.3 Melksnelheid

De inspecteur noteert het oordeel van de veehouder over de melksnelheid van de vaarzen tijdens de bedrijfsinspectie op een schaal van 1 tot en met 9. Ook voor dit kenmerk worden fokwaarden geschat met behulp van een diermodel. De fokwaarde geeft de erfelijke aanleg weer van het kenmerk volgens de Nederlandse definitie. Fokwaarden voor melksnelheid worden gepresenteerd met een gemiddelde van 100 en een spreiding van 4. Een fokwaarde boven de 100 betekent dat de dochters van een stier sneller melken dan gemiddeld. Bij een fokwaarde lager dan 100 zal een dochter langzamer melken dan het gemiddelde.

De spreiding van 4 punten bij de gepresenteerde fokwaarden komt overeen met een spreiding op de 1-tot-9-schaal van 0,52 punten. Een stier kan maar de helft van zijn fokwaarde doorgeven aan zijn dochters. Dit betekent dat een stier met een fokwaarde van 104 dochters geeft die gemiddeld 0,26 punten op een schaal met 9 klassen sneller melken dan de dochters van een stier met een fokwaarde van 100. Een stier met een fokwaarde van 110 geeft dochters die gemiddeld 0,65 punten hoger scoren dan de dochters van een stier met een fokwaarde van 100. Deze stier met een fokwaarde van 110 vermindert de kans op een traag melkende dochter ten opzichte van een stier met een fokwaarde van 100. In het verleden werd het melkbaarheidsonderzoek in Nederland uitgevoerd met een speciale machine waarmee de snelheid per minuut werd gemeten. Uit vergelijking van deze gegevens met die van de subjectieve scores blijkt dat de spreiding daarvan overeenkomt met een hogere of lagere melksnelheid van 0,6 kg per minuut bij de dochters.

Fokwaarden voor melksnelheid van stieren worden gepubliceerd op de vier bases 2020 met vergelijkbare basisdefinitie als voor melkproductie, maar waarbij de dieren een score voor melksnelheid dienen te hebben. Deze fokwaarde wordt niet voor koeien gepubliceerd.



*Zal dit kalf de verwachtingen waar gaan maken?*

### 7.5.4 Karakter

De inspecteur noteert tijdens de bedrijfsinspectie het oordeel van de veehouder over het gedrag tijdens het melken van de vaarzen op een schaal van 1 tot en met 9. Op grond van deze gegevens worden met behulp van een diermodel fokwaarden voor karakter geschat. Deze fokwaarden worden gepresenteerd met een gemiddelde van 100 en een spreiding van 4. Een fokwaarde boven de 100 betekent dat de koe rustiger is bij het melken dan gemiddeld. Bij een fokwaarde lager dan 100 is te verwachten dat de koe bij het melken onrustiger is dan het gemiddelde.



De spreiding van 4 punten bij de gepresenteerde fokwaarden komt overeen met een spreiding op de 1-tot-9-schaal van 0,39 punten. Een stier kan maar de helft van zijn fokwaarde doorgeven aan zijn dochters. Dit betekent dat een stier met een fokwaarde van 104 dochters geeft die gemiddeld 0,20 punten op een schaal met 9 klassen rustiger scoren dan de dochters van een stier met een fokwaarde van 100. Een stier met een fokwaarde van 110 geeft dochters die gemiddeld 0,50 punten hoger scoren dan de dochters van een stier met een fokwaarde van 100. Deze stier met een fokwaarde van 110 vermindert de kans op een dochter met zeer onrustig gedrag ten opzichte van een stier met een fokwaarde van 100. Ook deze fokwaarde wordt alleen voor stieren gepubliceerd volgens een van de vier basisdefinities 2020.

### 7.5.5 Geboortegemak en afkalfgemak

Van KI-stieren worden gegevens verzameld over het gemak waarmee hun nakomelingen geboren worden. Het betreft de kenmerken geboorteverloop, drachtduur en geboortegewicht. Het doel van de registratie van het geboorteverloop is met name om door gericht gebruik van stieren waarvan de nakomelingen gemakkelijker geboren worden, afkalfproblemen bij vaarzen te voorkomen. Deze stieren, die geschikt zijn voor gebruik op pinken, worden aangeduid als 'pinkenstieren'. Daarnaast worden vele vleesstieren getest op het geboorteverloop van hun nakomelingen. Het doel hiervan is om geschikte vleesstieren voor gebruikskruising op melkvee aan te kunnen wijzen. Vanaf november 2004 worden de geboorteverloopgegevens verzameld in Nederland en Vlaanderen gezamenlijk geanalyseerd. Het berekenen van de fokwaarden gebeurt met een diermodel met een direct en maternaal effect, volgens de BLUP-techniek (Best Linear Unbiased Prediction) voor de kenmerken geboorteverloop, draagtijd en geboortegewicht. Het directe effect voor geboorteverloop wordt ook wel geboortegemak genoemd en het maternale effect voor geboorteverloop wordt ook wel afkalfgemak genoemd.

De stierfokwaarde voor geboortegemak, drachtduur, geboortegewicht en afkalfgemak wordt als een relatieve fokwaarde gepubliceerd. Het gemiddelde is 100 en de spreiding is 4. De fokwaarden op basis van vaarzengegevens worden gepubliceerd, omdat de meeste problemen tijdens de geboorte zich voordoen bij vaarzen. In tabel 7.7 is aangegeven wat het effect van een fokwaarde van 104 is op de nakomeling van een stier gepaard met een gemiddelde koe. De stierfokwaarde is berekend als een halve fokwaarde en geeft het werkelijke effect op de nakomeling weer. Vader en moeder geven immers beide de helft van hun fokwaarde aan de nakomeling door.

**Tabel 7.7** Effect van de relatieve fokwaarden geboortegemak, afkalfgemak, drachtduur en geboortegewicht bij eerste en hogere pariteiten

Kenmerk	Relatieve fokwaarde	Halve fokwaarde*	Eenheid
Geboortegemak	104	-1,5 / -0,8	%
Afkalfgemak	104	-1,3 / -0,5	%
Drachtduur	104	1,30 / 1,43	Dagen
Geboortegewicht	104	0,43 / 0,55	Kg

\* Effect op nakomeling voor 1<sup>e</sup> respectievelijk hogere pariteit

Er is verschil tussen het effect bij geboorte van vaarzen en van hogere pariteiten. De eenheid voor de halve fokwaarde is voor het kenmerk geboortegemak en afkalfgemak: percentage, voor draagtijd: dag, en voor geboortegewicht: kilogram. Een fokwaarde voor geboortegemak en afkalfgemak boven de 100 betekent meer gemak, en dus minder problemen. Een fokwaarde geboortegemak van 104 betekent dat bij de vaarzen rond 1,5% minder moeilijke geboorten zullen optreden. Voor draagtijd als direct effect betekent een fokwaarde van 104 een draagtijd die 1,30 dagen langer is voor vaarzen. Voor geboortegewicht als direct effect betekent een fokwaarde van 104 dat een kalf geboren uit een vaars 0,43 kg zwaarder is. Voor fokwaarden onder de 100 geldt het tegenovergestelde, namelijk meer moeilijke geboorten, een kortere draagtijd en een lager geboortegewicht.

### 7.5.6 Levensvatbaarheid en kalvervitaliteit

Uit de gegevens van dekkingen, afkalvingen en I&R-meldingen is bij iedere afkalving af te leiden of er een dood of levend kalf is geboren. Uit onderzoek blijkt dat naast geboortegemak en afkalfgemak ook het aantal levend geboren kalveren per stier verschilt. Nu is het voor de veehouder interessant om te weten welke stieren weinig dode kalveren geven. Voor dit doel is de index levensvatbaarheid bij geboorte ontwikkeld. Daarnaast is het voor de veehouder interessant om te weten van welke stieren de dochters weinig doodgeboren kalveren geven. Voor dit doel is de index levensvatbaarheid bij afkalven ontwikkeld. Met behulp van deze informatie kan de veehouder het aantal dood geboren kalveren op zijn bedrijf omlaag brengen. Voor beide indexen wordt gebruik gemaakt van de gegevens van dekkingen, afkalvingen en I&R-meldingen, hieruit worden met behulp van een diermodel fokwaarden voor levensvatbaarheid geschat. Net als voor geboortegemak en afkalfgemak wordt onderscheid gemaakt tussen eerste en latere afkalvingen. De fokwaarden op basis van vaarzengegevens worden gepubliceerd,



omdat de meeste dode kalveren geboren worden uit vaarzen. Uit onderzoek is gebleken dat het vooral voor bedrijven met relatief veel dode kalveren van belang is om stieren te gebruiken die gunstige fokwaarden hebben voor deze kenmerken, omdat de genetische verschillen dan sterker tot uiting komen.

De levensvatbaarheidindexen worden gepresenteerd met een gemiddelde van 100 en een spreiding van 4. Een fokwaarde voor de index levensvatbaarheid boven de 100 betekent dat de stier meer levend geboren kalveren geeft dan het gemiddelde. Bij een fokwaarde lager dan 100 geeft de stier minder levend geboren kalveren dan het gemiddelde. Er is een duidelijk verschil tussen het effect van levensvatbaarheid bij vaarzen en bij hogere pariteiten. Een fokwaarde 104 voor levensvatbaarheid bij geboorte betekent dat vaarzen op gemiddelde bedrijven rond 2,55% meer levend geboren kalveren van een stier zullen hebben en de combinatie van de dezelfde stier met oudere koeien rond 0,60% meer levend geboren kalveren van dezelfde stier zal geven. Een fokwaarde 104 voor levensvatbaarheid bij afkalven betekent dat de dochters van een stier als vaars 4,05% meer levend geboren kalveren zullen hebben en als oudere koeien 0,63% meer levend geboren kalveren hebben. Op bedrijven met een meer dan gemiddeld aandeel dode kalveren zullen de verschillen groter zijn. Naar analogie van de index voor geboortegemak en voor afkalfgemak wordt de directe index afgekort als LVG en de indirecte index als LVA. LVG is levensvatbaarheid van de nakomelingen van een stier bij de geboorte. LVA is de levensvatbaarheid van de kalveren uit de dochters van een stier bij de geboorte.

In 2013 is de nieuwe fokwaarde kalvervitaliteit geïntroduceerd, omdat bleek dat ook het aandeel levend geboren kalveren wat het eerste levensjaar overleeft variatie vertoont. Net als voor levensvatbaarheid zijn ook voor deze fokwaarde de gegevens uit de I&R database de basis. Ook deze fokwaarden worden gepresenteerd met een gemiddelde van 100 en een spreiding van 4. Voor een stier met een fokwaarde van 104 voor kalvervitaliteit overleven 1,1% meer opfok-kalveren tot een leeftijd van 365 dagen dan van een stier met een fokwaarde van 100.

#### **Geboorte-index**

De fokwaarden levensvatbaarheid bij geboorte en levensvatbaarheid bij afkalven worden samen met de fokwaarden geboortegemak en afkalfgemak gebruikt om de geboorte-index te berekenen. De geboorte-index wordt als volgt berekend:

$$\begin{aligned} \text{Index geboorte} &= 0,08 \times (\text{fokwaarde geboortegemak} - 100) \\ &+ 0,08 \times (\text{fokwaarde afkalfgemak} - 100) \\ &+ 0,55 \times (\text{fokwaarde levensvatbaarheid bij afkalven} - 100) \\ &+ 0,83 \times (\text{fokwaarde levensvatbaarheid bij geboorte} - 100) + 100 \end{aligned}$$

### **7.5.7 Vruchtbaarheid**

Een goed vruchtbare koe kan worden gedefinieerd als een lacterend dier dat de tocht tijdig en duidelijk laat zien en die drachtig wordt na de eerste inseminatie. Wanneer een koe aan deze twee eisen voldoet, zal ze automatisch een gewenste tussenkalftijd realiseren. Verder kost het drachtig krijgen van deze koe weinig arbeid voor de veehouder. Ook is er bij deze koe maar één dosis sperma nodig voor een drachtigheid. Gebleken is dat een deel van de verschillen tussen dieren in vruchtbaarheid genetisch bepaald is. Uit de gegevens van dekkingen en afkalvingen worden met behulp van een diermodel fokwaarden geschat voor NR56 (non return 56 dagen na inseminatie), IAI (interval afkalven – 1<sup>e</sup> inseminatie), IEL (interval 1<sup>e</sup> – laatste inseminatie), TKT (tussenkalftijd) en CR (conception rate of drachtigheidspercentage) voor de lactaties 1, 2 en 3. Productie aan melk, vet en eiwit in de 1<sup>e</sup> lactatie en conditiescore bij de bedrijfsinspectie worden als voorspellers meegenomen. De lactatiefokwaarden voor NR56, IAI, IEL, TKT en CR worden ingewogen in overall fokwaarden en een vruchtbaarheidsindex. In deze vruchtbaarheidsindex worden de overall fokwaarden voor tussenkalftijd en IEL ingewogen. Er worden ook fokwaarden berekend voor pinken voor de kenmerken AFI (leeftijd bij 1<sup>e</sup> inseminatie) en CR. Bij de berekeningen (zowel voor pinken als koeien) wordt onderscheid gemaakt tussen Nederland en Vlaanderen. Naast de fokwaarden voor vruchtbaarheid worden tegenwoordig ook fokwaarden voor reproductiestoornissen berekend, gebaseerd op ziekteregeerstraties uit managementsystemen.

De fokwaarden voor de vruchtbaarheidskenmerken zijn relatieve fokwaarden. Ze worden gepresenteerd met een gemiddelde van 100 en een spreiding van 4. Een fokwaarde boven de 100 betekent dat de dochters van de stier beter dan gemiddeld vruchtbaar zijn. Voor NR56 en CR is dit logisch en eenduidig, een fokwaarde NR56 of CR boven de 100 betekent een hoger percentage NR56 of CR bij de dochters. Voor de intervallenkenmerken IAI, IEL en TKT betekent dit dat de schaal van de fokwaarde omgekeerd is, oftewel een hoge fokwaarde IAI, IEL en TKT betekent een korter interval bij de dochters. De stier geeft de helft van zijn fokwaarde door aan zijn dochters. Een stier met een fokwaarde voor tussenkalftijd van 104 geeft dochters die gemiddeld een kortere tussenkalftijd hebben van 6,7 dagen. Een fokwaarde van 104 voor NR56 betekent bij de dochters een betere non-return van 2,9% op 56 dagen dan gemiddeld. Bij interval afkalven tot eerste inseminatie hebben de dochters van een stier met een fokwaarde van 104 in dat geval 4,6 dagen korter interval dan dochters van een stier met een fokwaarde van 100. Een stier met fokwaarde van 104 voor IEL betekent bij de dochters een korter interval eerste-laatste inseminatie

van 5,6 dagen en tevens een hoger drachtigheidspercentage van 2,3%. Bij het kiezen van een stier met een vruchtbaarheidsindex van 101 kan bij de dochters worden verwacht dat IEL 1,4 dag en de tussenkalftijd 1,7 dag korter worden in vergelijking met dochters van een stier met een vruchtbaarheidsindex van 100. Ook deze fokwaarden worden gepubliceerd op 4 verschillende bases waartussen kan worden omgerekend.

Naast de vruchtbaarheidsindex wordt voor stieren ook het bevruchtungsvermogen berekend. Dit is geen fokwaarde, maar deze cijfers geven inzicht in het bevruchtend vermogen van het sperma van een stier. Ze geven niet aan wat de vruchtbaarheid is van de dochters van de stier: hiervoor moet de vruchtbaarheidsindex worden gebruikt. Het bevruchtungsvermogen van stieren wordt gepubliceerd als in de laatste zes maanden minimaal 350 inseminaties van deze stier zijn verricht. Een cijfer van +1 voor een stier betekent dat het bevruchtend vermogen van het sperma één procent hoger is dan de basis.

### **7.5.8 Vleesindex**

Op grond van informatie uit de slachthuizen worden met een diermodel fokwaarden voor stieren berekend voor de kenmerken beveleedheid, vetbedekking, karkasgewicht en vleeskleur. Wat betreft de gegevens wordt onderscheid gemaakt tussen vleeskalveren, koeien en vleesstieren. Bij de berekening van de vleesindex worden de fokwaarden van de stieren ingewogen naar de betrouwbaarheden die bij deze fokwaarden behoren. Ook wordt rekening gehouden met de correlaties tussen de kenmerken. De vleesindex is bedoeld om dieren te rangschikken voor vleesproductiegeschiktheid, en wordt gepresenteerd als een relatieve fokwaarde met een gemiddelde van 100 en een spreiding van 4 punten. Ook voor deze fokwaarden worden 4 bases gebruikt, zie hiervoor de website van [CRV](#). Vier fokwaardepunten komen overeen met 20 euro, waarvan de helft overgaat op de nakomeling. De spreiding van de Inet in euro's is ongeveer 18 keer groter dan de spreiding van de vleesindex.

De vleesindex is een goed hulpmiddel om meer gericht gebruikskruisingen toe te passen: de index geeft informatie over de karkaskwaliteit en het karkasgewicht van de nakomelingen van een stier. Er blijkt veel variatie binnen een ras te bestaan. Het verschil tussen een Belgisch Blauwe stier met een lage respectievelijk hoge vleesindex ligt rond 40 punten. Wat betreft de waarde van het kalf scheelt dit al snel 100 euro. Tevens maakt de vleesindex het mogelijk om stieren van verschillende vleesrassen met elkaar te vergelijken. De vleesindex laat bijvoorbeeld zien dat een goede MRIJ-stier beter scoort dan een slechte Piemontese. Dit geeft ook direct de waarde van de vleesindex voor een ras als MRIJ. Veehouders kunnen op basis van de vleesindex gericht fokken op vleesproductiegeschiktheid. Bij de meer melktypische rassen zal de vleesindex niet direct een belangrijke rol gaan spelen.

### **7.5.9 Ureum**

Ureum wordt weergegeven in milligrammen per 100 gram melk. Deze gegevens worden meegenomen in de fokwaardeschatting voor ureum uitgevoerd met het testdagmodel. De fokwaarden voor ureum op dagniveau worden niet gepubliceerd, uit de dagfokwaarden worden 305-dagen fokwaarden berekend door de dagfokwaarden van dag 5 tot en met dag 305 bij elkaar op te tellen. De fokwaarden voor lactatie 1, 2, 3, 4 en 5 worden vervolgens op dezelfde wijze gecombineerd tot een totaal fokwaarde voor 305-dagen ureum als bij melkproductiekenmerken. Erfelijkheidsgraden voor 305-dagen ureum zijn 0,64, 0,64, 0,65, 0,65 en 0,65 voor respectievelijk lactatie 1 - 5 en 0,70 voor totaal 305-dagen ureum. De genetische correlaties tussen 305-dagen ureum in verschillende lactaties variëren van 0,88 (lactatie 1 & 5) tot 0,98 (lactatie 3 & 4 en lactatie 4 & 5). De genetische correlatie met andere kenmerken is nagenoeg nul. De genetische spreiding voor lactatiegemiddeld ureum in lactatie 1, 2, 3, 4 en 5 is respectievelijk 2,06, 2,12, 2,19, 2,24 en 2,25 en voor totaal lactatiegemiddeld ureum 2,09 mg/100g melk. De fokwaarden voor ureum worden gepresenteerd met een gemiddelde van 0 en in eenheden van milligrammen per 100 gram melk. Een fokwaarde kleiner dan 0 betekent dat de dochters van die stier gemiddeld een lager ureumgehalte in de melk hebben. De stier geeft de helft van zijn fokwaarde door aan zijn dochters. Een stier met een fokwaarde voor ureum van -6 geeft dochters die gemiddeld 3 punten lager ureumgehalte in de melk hebben. Fokwaarden voor ureum worden alleen gepubliceerd voor stieren.

### **7.5.10 Klauwgezondheid**

Een goede klauwgezondheid is een voorwaarde voor goed welzijn, maar heeft ook een groot economisch belang. Hoewel de invloed van andere factoren groot is, is er ook een genetische component. Erfelijkheidsgraden voor klauwaandoeningen variëren van 3 tot 14%, er is bovendien voldoende genetische spreiding. Met behulp van de door klauwverzorgers via Digiklauw verzamelde gegevens over klauwaandoeningen en gegevens van de exterieurkenmerken beenstand achter, beenstand zij, klauwhoek, beengebreek en beenwerk worden fokwaarden voor klauwgezondheid berekend. In de fokwaardeschatting worden de klauwaandoeningen opgesplitst naar pariteit 1 en pariteit 2 en hoger.

Hiermee komt het totaal aantal kenmerken in de fokwaardeschatting voor klauwgezondheid op zeventien (2 x 6 klauwaandoeningen + 5 beenexterieurkenmerken). In de klauwgezondheidsindex wordt alle informatie over klauwaandoeningen gecombineerd tot één getal, één fokwaarde. Hierin zijn de zes klauwaandoeningen ingewogen naar de economische schade die ze veroorzaken. Dit om de selectie op klauwgezondheid te vergemakkelijken. De klauwgezondheidsindex is een middel om te fokken op het voorkómen van klauwaandoeningen. Dat betekent dat de klauwgezondheidsindex moet helpen een koe te fokken die minder gevoelig is voor alle klauwaandoeningen. Deze fokwaarden worden geschat met een diermodel, en alleen gepubliceerd voor stieren. Raadpleeg voor meer informatie de website van [CRV](#).

### **7.5.11 Voeropname**

Melkkoeien gebruiken voer om melk te produceren, voor onderhoud, dracht en om te groeien. Voerkosten vormen een van de grootste kostenposten voor melkproductie. De hoeveelheid voer die een koe opneemt is afhankelijk van de geproduceerde hoeveelheid melk, de samenstelling van de melk en het lichaamsgewicht en groei. Fokwaarden voor melkproductiekenmerken worden reeds jarenlang gebruikt bij de selectie van dieren. Ook zijn er fokwaarden voor lichaamsgewicht bekend, waarbij gebruik wordt gemaakt van een aantal exterieurkenmerken. Vanuit de melkproductie en lichaamsgewicht kan worden berekend hoeveel voer een koe naar verwachting nodig heeft, maar dan wordt er van uit gegaan dat er geen verschil is tussen koeien in de efficiëntie waarmee het voer wordt omgezet. Op gewone melkveebedrijven wordt de voeropname niet individueel geregistreerd. Een aantal Nederlandse proefbedrijven heeft echter van een aanzienlijk aantal koeien individuele voeropnames bepaald. Inmiddels worden met deze gegevens als basis en aangevuld met gegevens van dagproducties en lichaamsgewicht fokwaarden voor voeropname berekend. Deze fokwaarde kan worden gebruikt om de efficiëntere dieren te fokken.

## **7.6 Afgeleide fokwaarden**

### **7.6.1 Levensduur**

De fokwaarde levensduur geeft aan hoe lang dochters van een stier op een bedrijf zijn. Er wordt niet gekeken naar de oorzaak daarvan. Het kan zijn dat de dochters meer melk produceren, het kan ook zijn dat ze over betere functionele kenmerken beschikken. De fokwaarde levensduur is een maat voor onvrijwillige en vrijwillige afvoer en wordt uitgedrukt in dagen. Sinds 2014 wordt uit de fokwaarde levensduur en de fokwaarden voor melkproductie ook een fokwaarde voor levensproductie berekend. Hierbij worden 3 bases gehanteerd: Melkdoel zwart, Melkdoel rood en Dubbeldoel.

### **7.6.2 Uiergezondheid**

De fokwaarde uiergezondheid geeft de gevoeligheid voor klinische en subklinische mastitis weer. Aangezien er geen mastitisgegevens worden vastgelegd in de databank van CRV, wordt voor de berekening hiervan alleen informatie van gecorreleerde kenmerken gebruikt. Deze kenmerken worden afgeleid van de koecelgetallen uit de melkproductiecontrole. Voor de berekening wordt verwezen naar de website van [CRV](#).

De fokwaarde voor uiergezondheid wordt gepresenteerd op een schaal met een gemiddelde van 100 en een spreiding van 4 bij een betrouwbaarheid van 80 procent. Stieren met een fokwaarde boven de 100 zijn stieren die een betere weerstand tegen mastitisinfectie vererven. Deze betere weerstand resulteert niet alleen in een lager aantal gevallen van mastitisinfectie of minder kans op mastitisinfectie, maar ook in infecties die minder ernstig zijn. De fokwaarde uiergezondheid wordt alleen voor stieren gepubliceerd.

### **7.6.3 Lichaamsgewicht**

Er zijn veehouders die bij de fokkerij rekening willen houden met het lichaamsgewicht van de koeien. Alle dieren wegen is praktisch niet uitvoerbaar en bovendien niet noodzakelijk, omdat het lichaamsgewicht van de dochters goed te voorspellen is uit de volgende exterieurkenmerken van de dochters: hoogtemaat, voorhand, inhoud, openheid en kruisbreedte. De fokwaarde voor lichaamsgewicht wordt berekend uit een lineaire combinatie van de fokwaarden voor deze kenmerken en gepresenteerd als een relatieve fokwaarde met een gemiddelde van 100 en een spreiding van 4,5. Een fokwaarde gewicht >100 betekent dat de dochters van de betreffende stier zwaarder zijn dan gemiddeld. Een stier met een fokwaarde van 104 geeft dochters die ongeveer 13 kg zwaarder zijn dan die van een stier met een fokwaarde van 100. Omdat het een indirecte fokwaarde betreft, bedraagt de betrouwbaarheid maximaal 90 procent. Voor een proefstier met 60 exterieur gekeurde dochters bedraagt de betrouwbaarheid van de fokwaarde ongeveer 70 procent.

### 7.6.4 Nederlands Vlaamse Index (NVI)

De NVI (Nederlands Vlaamse Index) is het getal waarop de stieren gerangschikt worden, met de bedoeling de stier die de meest economische dochters geeft bovenaan te plaatsen. De NVI wordt dan ook alleen voor stieren berekend en gepubliceerd. Het is een economische afweging van de fokwaarden voor productie, vruchtbaarheid, gezondheid, voeropname en levensduur van een stier. Bij de inweging, die in 2018 opnieuw is aangepast, is uitgegaan van een stabilisatie of mogelijk lichte verbetering van vruchtbaarheid en vooruitgang voor de overige kenmerken. De NVI wordt uitgedrukt in punten, de genetische spreiding is 87. De samenstelling van de index kan veranderen, raadpleeg voor de actuele situatie de website van [CRV](#).

Met de NVI krijgen veehouders een overzicht van de stieren die onder gemiddelde omstandigheden de meest economische dochters geven. Dat vergemakkelijkt het eerste selectiewerk, zodat veehouders zich kunnen concentreren op de definitieve fokkerijbeslissingen. Op basis van eigen wensen kunnen zij een selectie maken uit de top van de NVI-lijst.

## 7.7 Voortplanting en vruchtbaarheid

Deze paragraaf beschrijft de voortplantingscyclus bij rundvee. Er wordt aandacht geschonken aan tochtigheid, tochtigheidsverschijnselen en tochtigheidsduur. Ook komen de belangrijkste kengetallen aan de orde die inzicht geven in de bedrijfsvruchtbaarheid. Verder worden de maatregelen beschreven die voor, tijdens en direct na het afkalven nodig zijn. Tot slot wordt ingegaan op de meest voorkomende vruchtbaarheidsproblemen.

### 7.7.1 Tochtigheid

Pinken worden normaal gesproken voor het eerst tochtig op een leeftijd van 10 tot 13 maanden. Vaarzen en oudere koeien worden gemiddeld 2 tot 6 weken na het afkalven weer tochtig. De totale tochtigheidsduur varieert van 12 tot 36 uur. Tochtigheden komen met tussenperioden van 18 tot 24 dagen terug totdat het dier drachtig is. Tijdens de dracht worden de dieren niet tochtig, al kunnen soms wel tochtverschijnselen voorkomen. De verschijnselen van tocht zijn afhankelijk van het stadium van de tochtigheid. Tochtigheidsstadia en -verschijnselen zijn vermeld in tabel 7.8. Overigens zijn tochtigheidsverschijnselen niet bij alle dieren even duidelijk waarneembaar.

**Tabel 7.8** Tochtigheidsverschijnselen tijdens diverse tochtigheidsstadia

Voortocht (duur 3 - 8 uur)	Werkelijke tocht (duur 6 - 18 uur)	Natocht (duur 3 - 12 uur)
Koe is nerveus	Koe blijft staan wanneer ze wordt besprongen	Koe bespringt andere koeien
Zondert zich af	Bespringt koppelgenoten	Loopt weg als ze wordt besprongen
Loeit	Helder tochtslijm uit schede	Afbloeden
Is nieuwsgierig	Gezwellen rode kling	Soms nog tochtslijmafscheiding
Wordt zelf niet besprongen	Soms daling van melkgift	
Gezwellen rode kling		
Soms daling van melkgift		

Geadviseerd wordt om drie- tot viermaal per dag de tijd te nemen voor tochtigheidswaarneming op tijdstippen dat de activiteiten in de stal beperkt zijn. De beste tijden om waar te nemen zijn twee tot drie uur na het melken en 's avonds voor het slapen gaan. De tijd rond het voeren en melken is minder geschikt. Het is belangrijk om per keer 10 tot 15 minuten aandachtig te kijken en iedere waargenomen tochtigheid te noteren. Bedenk dat veehouders gemiddeld 40 procent van de tochtigheden niet zien! Zorgvuldig waarnemen en noteren is dus van groot belang. Tegenwoordig kan echter ook gebruik worden gemaakt van geautomatiseerde tochtdetectie met behulp van activiteitsmeters, waarmee goede resultaten geboekt kunnen worden en waarmee ook andere afwijkingen kunnen worden signaleerd.

Met het insemineren van pinken kan begonnen worden als de dieren 14 maanden oud en voldoende ontwikkeld zijn. Oudere dieren kunnen worden geïnsemineerd vanaf 50 dagen na afkalven, mits ze zonder moeilijkheden hebben gekalfd en de nageboorte volledig en vlot is afgekomen. Bij hoogproductieve dieren is wat meer geduld op z'n plaats. De kans op bevruchting is het grootst bij insemineren aan het einde van de werkelijke tocht of aan het begin van de natocht. Dit betekent dat de kans op bevruchting het grootst is op 12 tot 20 uur na het begin van de tochtigheid. Algemeen advies: insemineer dieren die 's morgens voor het melken voor het eerst tochtig worden gezien in de loop van de



middag. Dieren die in de loop van de dag voor het eerst tochtig blijken, kunnen het best de volgende morgen vroeg worden geïnsemineerd. Wordt het te insemineren dier afgezonderd van de koppel? Dan is het wenselijk dat het oogcontact houdt met de koppel, omdat anders stress kan optreden wat de kans op dracht nadelig beïnvloedt.



*Zo is tochtwaarnemen geen kunst, maar vaak zijn de tochtverschijnselen minder duidelijk.*

### **Kengetallen bij vruchtbaarheid**

Bij de analyse van de vruchtbaarheid van melkvee zijn de volgende kengetallen van belang:

- De tussenkalftijd.
- De gemiddelde periode tussen afkalven en eerste inseminatie.
- Het aantal inseminaties per dier.
- Het percentage drachtige dieren na eerste inseminatie.
- Het percentage tochtigheden dat juist is gesignaleerd.
- Het percentage afgevoerde dieren door vruchtbaarheidsproblemen.

### **Tussenkalftijd**

De tussenkalftijd geeft een eerste globale indruk van de vruchtbaarheid van het melkvee op een bedrijf. Volgens berekeningen is het economisch optimaal om bij een veestapel met een zeer goede vruchtbaarheid een gemiddelde tussenkalftijd van 365 dagen na te streven. In de praktijk is de vruchtbaarheid op de meeste bedrijven echter minder goed. Hierdoor bedraagt de tussenkalftijd bij optimale inseminatie- en vervangingsbeslissingen gemiddeld ruim 400 dagen. Naarmate de vruchtbaarheid slechter is, neemt de optimale tussenkalftijd verder toe. Een korte gerealiseerde tussenkalftijd kan dus een gevolg zijn van een te rigoureuus vervangingsbeleid. Volgens de CRV jaarstatistieken was de gemiddelde tussenkalftijd in 2019 408 dagen.

Behalve het gemiddelde is ook de spreiding van de intervallenmerken van belang. Deze spreiding kan aangeven of een verhoogd gemiddelde wordt veroorzaakt door langere intervallen voor alle dieren of door een aantal specifieke probleemdieren. De variatie in de lengte van de tussenkalftijd wordt vooral bepaald door de lengte van twee perioden:

1. De periode van afkalven tot eerste inseminatie. Deze periode wordt beïnvloed door:
  - Het voorafgaande geboorteverloop.
  - De tijd tussen afkalven en afkomen van de nageboorte.
  - Het tijdstip waarop de eerste tochtigheid na afkalven is opgetreden.
  - De tochtigheidswaarneming.
  - Het inseminatiebeleid.

2. De periode vanaf eerste inseminatie tot opnieuw drachtig worden. Deze periode wordt beïnvloed door:
- Het inseminatiemoment: door een foutief gekozen inseminatiemoment kunnen de bevruchtingsresultaten tegenvallen.
  - De tochtigheidswaarneming: na een inseminatie die niet heeft geleid tot dracht, moeten de tochtigheden juist worden gesignaleerd.
  - Het bevruchtend vermogen van het gebruikte sperma.
  - De inseminatietechniek (vooral bij DZH-KI van belang; bij inseminatoren worden de resultaten voortdurend bewaakt).
  - Het inseminatiebeleid.

#### **Periode tussen afkalven en eerste inseminatie**

De gemiddelde periode tussen afkalven en eerste inseminatie geeft aan of op tijd begonnen is met insemineren. Bij een goede vruchtbaarheid kan de veehouder streven naar een gemiddelde van circa 60 dagen voor de dieren die meer dan één keer hebben afgekalfd.

#### **Aantal inseminaties per geïnsemineerd dier**

Het aantal inseminaties per geïnsemineerd dier wordt ook wel het inseminatiegetal genoemd. Dit kengetal dient om het aantal gebruikte inseminaties te beoordelen. De CRV-jaarstatistieken van 2019 geven aan dat het landelijk gemiddelde 2,0 inseminaties is. Naast het inseminatiegetal wordt ook vaak het efficiëntiegetal berekend. Het efficiëntiegetal geeft het aantal inseminaties per drachtig geworden dier weer.

#### **Percentage drachtige dieren na eerste inseminatie**

Met dit kengetal kan de veehouder beoordelen of de dieren die voor inseminatie worden aangeboden, goed vruchtbaar zijn. De dierenarts of de inseminator kan het percentage drachtige dieren bepalen door drachtigheidscontrole. Deze controle kan 35 tot 42 dagen na de inseminatie plaatsvinden. Een drachtigheidspercentage boven 50 procent is momenteel bovengemiddeld. Het percentage drachtige dieren na eerste inseminatie is ook te berekenen door aan te nemen dat dieren die binnen 56 dagen na de eerste inseminatie niet opnieuw tochtig zijn gezien, drachtig zijn. Dit kengetal wordt ook wel het non-returnpercentage 56 dagen genoemd (NR56) en geeft een optimistische schatting van het drachtigheidspercentage. CRV geeft hiervoor een landelijk gemiddelde van 63 procent in 2019.

#### **Percentage tochtigheidssignalering**

Met het percentage tochtigheidssignalering kan worden beoordeeld of de veehouder veel tochtigheden niet waarneemt. Een realistische streefwaarde is 60 procent. De berekening van het kengetal is gebaseerd op de intervallen tussen de tochtigheden. Om dit kengetal te kunnen berekenen moeten alle tochtigheden worden geregistreerd. Een alternatief is het kengetal percentage correcte dekkingen. Dit is gebaseerd op de intervallen tussen (her)inseminaties. Het landelijk gemiddelde voor dit kengetal is ongeveer 49 procent.

#### **Percentage afgevoerde dieren door vruchtbaarheidsproblemen**

De eerdergenoemde vijf kengetallen kunnen sterk worden beïnvloed door koeien die niet snel drachtig worden van het bedrijf af te voeren. Een vruchtbaarheidsprobleem op een bedrijf valt in dat geval niet te signaleren. Daarom moet ook altijd het percentage afvoer door vruchtbaarheidsproblemen worden beoordeeld. Dit percentage mag niet hoger zijn dan 5 procent ten opzichte van het totale aantal aanwezige koeien.

#### **Berekening vruchtbaarheidskengetallen**

Voor inzicht in de vruchtbaarheid van de veestapel moet de veehouder de volgende gegevens vastleggen:

- De afkalfgegevens: de afkalfdatum en eventuele bijzonderheden.
- Elke waargenomen tochtigheid.
- Elke inseminatie of dekking.
- De datum waarop een dier is drooggezet.

Voor het vastleggen van deze gegevens zijn meerdere hulpmiddelen beschikbaar, zoals de koekalender, de vruchtbaarheidsziektekaart en managementsystemen. Voordeel van vastleggen in een managementsysteem is dat de kengetallen automatisch zijn te berekenen. Om inzicht te kunnen krijgen in afvoer vanwege vruchtbaarheidsproblemen moeten ook redenen van afvoer systematisch worden vastgelegd.



### 7.7.2 Afkalfproces

Bij het afkalven van melkvee is in veel gevallen de hulp van de veehouder vereist. Daarom wordt in deze paragraaf aandacht geschonken aan een aantal zaken en activiteiten die iedere veehouder moet weten en/of routinematig moet toepassen. Hoewel een aantal veehouders tegenwoordig de kalveren na de geboorte bij de koe laat, met name in de biologische melkveehouderij, is het gangbaar om kalveren direct na de geboorte bij de koe weg te halen. Dat is het uitgangspunt voor onderstaande beschrijving, indien het kalf na de geboorte bij de koe blijft dienen enkele aandachtspunten bij de zorg direct na het afkalven iets anders te worden ingevuld, en dient met name te worden opgelet of de koe voldoende maternale zorg verleent. Ook kunnen ervaringen van veehouders met dit systeem worden geraadpleegd in [Verkenning Kalf bij de Koe](#).

#### Vlak voor het afkalven

- In een grupstal kalft de koe in de meeste gevallen op de koestand af. In een ligboxenstal is een ruime afkalfstal (minimaal 10 m<sup>2</sup>) eigenlijk onmisbaar. Deze stal wordt bij voorkeur niet ook als ziekenstal gebruikt. De koe kan in de afkalfstal haar koppelgenoten zien, horen en/of ruiken.
- Een goede verlichting is een vereiste, evenals een onbelemmerde toegang tot goed en schoon drinkwater.
- Breng de koe enkele uren tot een halve dag of nacht voor het kalven van de ligboxenstal naar de schone en vers ingestrooide afkalfstal.
- Was het achterstel en de staart van de koe met lauw water. Desinfecteer het achterstel na het wassen met een zacht ontsmettingsmiddel. Dan is er minder kans dat het dier aan de nageboorte blijft staan en daarna gaat witvuilen. Gebruik geen ontsmettingsmiddelen die bedoeld zijn voor de ontsmetting van stallen of melkapparatuur: ze zijn veel te agressief voor de huid en hebben een sterk ontvettende werking.
- Houd de koe goed in de gaten, maar wees geduldig met ingrijpen om het natuurlijke geboorteprocess voldoende tijd te geven. Gebruik eventueel hulpmiddelen zoals een camera en/of bewegingssensoren om de monitoring te vergemakkelijken.
- Gebruik schone en ontsmette hulpmiddelen voor het afkalven, zoals kettinkjes, trekhoutjes, een verlosapparaat en de brug over de grup.

#### Tijdens het afkalven

- Bij een normale geboorte komt eerst de waterblaas. Als er vier uur nadat deze blaas is stukgegaan nog niets van het kalf zichtbaar is, is er waarschijnlijk iets niet in orde. Was dan handen en armen, maak deze glad met een glijmiddel, was nogmaals de kling met lauwwarm water en voel voorzichtig hoe het kalf ligt. Als het kalf niet normaal ligt en het niet lukt zelf het kalf goed te leggen, raadpleeg dan de dierenarts. Raadpleeg hem ook bij het vermoeden van een erg groot kalf.
- Bevestig de verlostouwtjes direct onder het kogelgewricht. Bij bevestiging boven het kogelgewricht is de kans op botbreuk aanwezig.
- Bij normale ligging niet eerder trekken dan wanneer de neus van het kalf minimaal 5 cm zichtbaar is. Als het kalf achterstevoren ligt (stuitligging) moeten de achterpoten tot halverwege zichtbaar zijn vóór het trekken.
- Ga in het algemeen alleen trekken als de koe perst en het kalf goed ligt. Trek in de richting van de uier.

#### Direct na het afkalven

- Wrijf het kalf goed droog met schoon stro.
- Ontsmet de navelstreng met jodiumtinctuur.
- Breng het kalf in een goed schoongemaakte en eventueel (in overleg met de dierenarts) gedesinfecteerde eenlingbox met voldoende schoon en droog stro.
- Frisse lucht, dus een goede ventilatie, is noodzakelijk. Pas wel op voor tocht.
- Bestrijd vliegen en ongedierte.
- Verhoog de weerstand van het kalf door het dier binnen een uur circa 1 tot 1,5 liter biest te laten drinken. Gebruik biest van de eigen moeder, tenzij deze een slechte kwaliteit biest heeft, bijvoorbeeld door een korte droogstand, of verdacht is van para-tbc.
- Laat het kalf ook daarna veel biest drinken. Bij gebruik van een speenemmer (flinke voorraad) kan het kalf zelf bepalen wanneer en hoeveel het drinkt. Controleer regelmatig of het kalf voldoende drinkt. Verdun de biest nooit.
- Maak het drinkgerei dagelijks goed schoon en blijf ook zorgen voor een schoon en droog ligbed voor het kalf.
- Ga na vier dagen over van moedermelk op kunstmelk. Volg de gebruiksaanwijzingen en ga niet experimenteren door bijvoorbeeld het poeder meer of minder te verdunnen.
- Zorg dat niemand het kalf op (vuile) vingers laat sabbelen. Dit geeft alleen maar kans op besmetting.
- Zorg dat het kalf steeds voldoende vocht krijgt: globaal 10 procent van het lichaamsgewicht aan vocht per dag.

### 7.7.3 Vruchtbaarheidsproblemen

#### Aan nageboorte blijven staan

In de meeste gevallen komt de nageboorte binnen 24 uur na het afkalven spontaan af. Is dit niet het geval, dan staat de koe aan de nageboorte. Risicofactoren hiervoor zijn: veel stress rondom het afkalven, een niet goed uitgebalanceerd rantsoen in de droogstand, onvoldoende vitamine E en selenium in droogstand, en onvoldoende hygiëne tijdens het afkalven. Koeien die te vroeg kalven of een infectie in de baarmoeder hebben, hebben een verhoogde kans om aan de nageboorte te blijven staan. Soms blijft de nageboorte achter omdat de koe melkziekte heeft. Ook calcium- en magnesiumtekort vergroten de kans hierop. Koeien die aan de nageboorte blijven staan, moeten worden behandeld. Behandeling binnen 12 uur na het afkalven is echter niet zinvol.

De behandeling bestaat uit een nageboortecapsule, die hygiënisch wordt ingebracht tussen baarmoederwand en nageboorte. In de meeste gevallen is dit afdoende, maar soms is ook een behandeling met antibiotica in de spieren zinvol. Maak of trek de nageboorte nooit handmatig los! Eventueel kunnen delen die buiten de kling hangen, worden afgeknipt. Een koe die aan de nageboorte staat, heeft een verhoogde kans op baarmoederontsteking en/of witvuilen. Bewaak daarom de gezondheid van het dier nauwkeurig en let er vooral op of de koe mogelijk koorts heeft en een baarmoederontsteking krijgt. Waarschuw in dat geval de dierenarts.

#### Baarmoederontsteking

Het is volstrekt normaal dat een pas afgekalfde koe ook na het afkomen van de nageboorte enige uitvloeiing uit de schede heeft. Stinkt deze uitvloeiing en is de koe ziek (koorts) dan is er sprake van een baarmoederontsteking. De kans op baarmoederontsteking wordt vergroot door een zwaar afkalfverloop, aan de nageboorte blijven staan en vooral door stofwisselingsproblemen als gevolg van een sterk negatieve energiebalans voor het afkalven. Een goede hygiëne rond het afkalven en het goed samentrekken van de baarmoeder is van belang ter voorkoming van baarmoederontsteking. In geval van melkziekte en/of magnesiumtekorten kan dit samentrekken onvoldoende zijn. Controle op eventuele baarmoederontsteking kan bestaan uit het dagelijks temperaturen van verse koeien. Koeien met een baarmoederontsteking moeten bijtijds worden behandeld. Raadpleeg de dierenarts voor advies.

#### Pyometra

Hiervan is sprake als er geen ontsteking meer is, maar de baarmoeder is gevuld met pus zonder dat er uitvloeiing is. Hierdoor wordt de tochtcyclus geblokkeerd, meestal zonder dat de dieren een ziektebeeld vertonen. Deze aandoening kan door de dierenarts worden vastgesteld en behandeld met prostaglandine.

#### Witvuilen

Een normaal opschoningsproces van de baarmoeder kan enige tijd duren. Gedurende deze opschoning is er wat uitvloeiing uit de schede te zien. Normaal gaat de rode uitvloeiing over in helder slijm. Als er een witte (pusachtige) uitvloeiing ontstaat, is er sprake van een infectie van de geboorteweg: het zogenoemde witvuilen. In veel gevallen kan de koe dit probleem zelf oplossen. Binnen 3 tot 4 weken na het afkalven is ingrijpen in het algemeen niet nodig. Risicofactoren voor het ontstaan van witvuilen zijn aan de nageboorte blijven staan en baarmoederontsteking. De hygiëne in de ligboxenstal (veel witvuilers, dan veel smetstof) speelt ook een rol. Meer dan tot nu toe gedacht blijken baarmoederontsteking en witvuilen belangrijke oorzaken te zijn voor een verminderde vruchtbaarheid na het insemineren. Besteed om deze reden veel aandacht aan voorkomen van deze aandoeningen. Als de koe 20 dagen na afkalven een echte pusachtige uitvloeiing heeft of na 26 dagen na afkalven een pus-slijmuitvloeiing, is dat een reden om het dier ter behandeling aan de dierenarts aan te bieden. Dergelijke koeien worden meestal in de baarmoeder behandeld met een medicament. Ook kunnen bij onderzoek van koeien die niet tochtig of niet drachtig willen worden, witvuilers worden aangetroffen. Aanvullend onderzoek van de schede resulteert dan ook in het vaker ontdekken van witvuilende koeien. Als een koe spontaan tochtig wordt, is dit gunstig voor het herstel van witvuilen. Het tochtig spuiten van koeien om daarmee het witvuilen te behandelen, kan eigenlijk alleen maar verantwoord plaatsvinden vanaf 40 dagen na afkalven. Ook moet na rectaal onderzoek blijken dat er een 'geel lichaampje' op een eierstok aanwezig is.

#### Cysteuze eierstokken

Normaal komt bij koeien de vruchtbaarheidscyclus binnen enkele maanden na afkalven weer op gang. Met tussenpozen van ongeveer drie weken zijn er ook weer verschijnselen van tochtigheid te zien. Bij onderzoek van koeien waarbij dit niet het geval is, blijkt regelmatig op één of beide eierstokken een cyste (een met vocht gevuld blaasje) voor te komen. De cyclus is dan verstoord. Cysten kunnen de oorzaak van herhaaldelijke en onregelmatige tocht zijn; soms zijn deze koeien voortdurend tochtig en duidelijk 'bruls'. De dierenarts kan de betreffende dieren behandelen met hormonen. Vaak blijkt overigens ook dat de onderzochte dieren normaal cyclisch zijn, maar dat ze blijkbaar nauwelijks tochtverschijnselen vertonen. Verder komt het voor dat koeien daadwerkelijk niet cyclisch zijn, zonder dat er sprake is van cysten. Vermoed wordt dat de voeding een rol speelt bij het voorkomen van cysteuze eierstokken en anoestrus.

#### **7.7.4 Managementproblemen**

##### **Niet tijdig tochtig zien**

Het niet tochtig zien van dieren is een veelvoorkomende klacht in de melkveehouderij. Niet alleen de hierboven genoemde aandoeningen kunnen er de oorzaak van zijn dat koeien niet tochtig worden, maar ook anatomische afwijkingen zoals meer zeldzame vruchtbaarheidsproblemen, aangeboren steriliteit (kween) en stress (hoge productie, hitte) kunnen de oorzaak zijn van het niet tochtig worden. Daarnaast komt het regelmatig voor dat tochtigheden worden gemist. Dit is lang niet altijd te wijten aan onvoldoende tochtdetectie, ook komt het regelmatig voor dat dieren die fysiologisch gezien wel tochtig zijn dit niet of nauwelijks laten zien.

##### **Niet drachtig worden**

Als dieren wel tochtig gezien zijn en geïnsemineerd worden wil dat nog niet zeggen dat ze drachtig worden. Slecht drachtig worden na inseminatie is eveneens een veel voorkomende klacht in de melkveehouderij. Hiervoor is een groot aantal mogelijke oorzaken bekend: naast de bovengenoemde vruchtbaarheidsstoornissen kunnen andere aandoeningen (bijvoorbeeld mastitis en klauwproblemen) de kans op dracht verminderen. Ook kan de inseminatietechniek te wensen overlaten, kan het bevruchtungsvermogen van het sperma slecht zijn of kan de inseminatie niet op het juiste tijdstip in de cyclus zijn uitgevoerd. Verder zijn ook ongebalanceerde voeding, een negatieve energiebalans en hittestress factoren die de kans op drachtig worden verlagen.