

Kengetallen

E-18

Fokwaarde Celgetal met testdagmodel

▪ Inleiding

Mastitis is een van de belangrijkste bedrijfsgebonden ziekten in de Nederlandse rundveehouderij. Mastitis resulteert in hoge economische verliezen door productiedaling (inclusief niet geleverde melk), behandelingskosten, loonkosten, vroegtijdige afvoer en besmetting van andere koeien. Verder worden er steeds strengere eisen aan het celgetal gesteld bij de uitbetaling van de melk.

Veehouders die deelnemen aan de melkproductie registratie (MPR) kunnen facultatief ook het celgetal in de melk van een koe laten bepalen. Het celgetal in de melk wordt weergegeven als het aantal cellen per ml. In de presentatie wordt het gemeten celgetal gedeeld door 1000, zodat een celgetal van 50 betekent dat er 50.000 cellen in één ml melk zitten. De interesse van de veehouder in het celgetal ligt in het feit dat het celgetal door de zuivelindustrie gebruikt wordt als kwaliteitscriterium voor de geleverde melk. Een hoog celgetal staat voor melk van mindere kwaliteit. Dit wordt tot uitdrukking gebracht in een korting op de uitbetaalde melkprijs bij overschrijding van de grens van 400.000 cellen per ml in de geleverde tankmelk.

Het celgetal zegt tevens iets over de gezondheid van de uier. Celgetal heeft een relatie met ontstekingen of mastitis in de uier. Wanneer een koe een hoog celgetal op de dag van de monstername heeft, kan dit betekenen dat op dat moment het afweersysteem van de koe een infectie in één of meerdere kwartieren bestrijdt door het produceren van veel witte bloedcellen. Een hoog celgetal kan dus wijzen op mastitis. Het kan echter ook een andere (onbekende) oorzaak hebben. Indien er tevens uitwendig waarneembare verschijnselen zijn aan uier, melk of koe dan is er sprake van klinische mastitis. Subklinische mastitis is alleen waarneembaar door veranderingen in celgetal en de aanwezigheid van pathogenen in de melk. In dit hoofdstuk zal verder worden ingegaan op de fokwaarde voor celgetal.

▪ Data voor Fokwaarde Celgetal

Vanaf mei 2003 wordt de fokwaardeschatting celgetal uitgevoerd met het testdagmodel. De gebruikte gegevens zijn dan ook celgetal gegevens op basis van proefmelkingen (testdagen). Dataleveranciers en eisen aan de gegevens zijn gelijk aan de eisen van de fokwaardeschatting voor melkproductiekenmerken, zie hoofdstuk E-7 van het CRV handboek. Het enige verschil is dat de hoeveelheid melk niet bekend hoeft te zijn, proefmelkingen zonder melkhoeveelheid maar met celgetal worden wel gebruikt voor de fokwaardeschatting celgetal.

▪ Statistisch model

Celgetal metingen (somatic cell count; SCC) van individuele proefmelkingen volgen geen normale verdeling, waardoor deze gegevens niet direct kunnen worden gebruikt in de fokwaardeschatting. Door een transformatie uit te voeren op het SCC ontstaan gegevens die wel normaal verdeeld zijn (somatic cell score; SCS). Deze transformatie is als volgt:

$$SCS = 1000 + 100 * ({}^2\log(SCC/1000)),$$

waarbij SCC is het celgetal op de proefmelking, uitgedrukt in aantal cellen per ml. Het SCS wordt gebruikt in de fokwaardeschatting. Het SCS is weer terug te rekenen naar SCC via:

$$SCC = 1000 \times 2^{(SCS-1000)/100}$$

De relatie tussen SCS en SCC is weergegeven in Figuur 1.

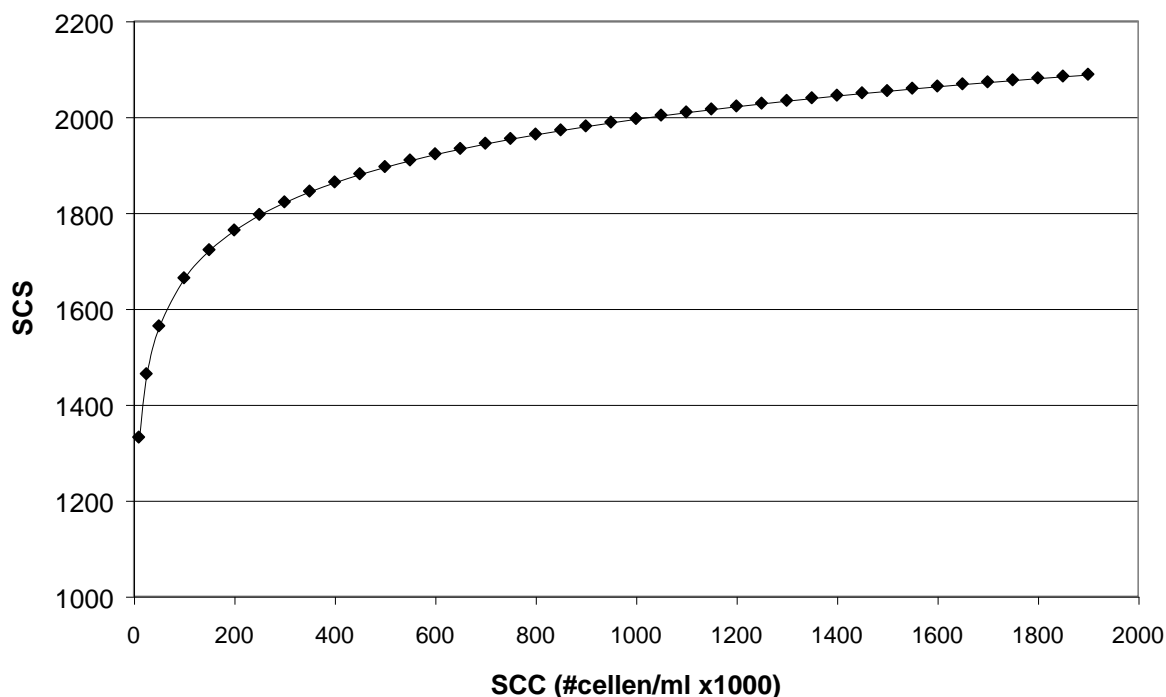
De fokwaardeschatting voor SCS wordt uitgevoerd met het testdagmodel, zoals beschreven in hoofdstuk E-7 van het Handboek. Voor SCS worden dezelfde fixed effecten en random regressie effecten gebruikt als voor melkproductiekenmerken. Tevens wordt er op dezelfde wijze als bij melkproductiekenmerken gecorrigeerd voor heterogeniteit van variantie.

Met het testdagmodel voor melkproductiekenmerken worden fokwaarden voor elk dier geschat voor dagproductie voor elke dag van dag 5 tot en met 420 in lactatie 1 t/m 5. Op dezelfde wijze geeft het testdagmodel voor SCS geeft fokwaarden voor SCS voor elke dag van dag 5 tot en met 420 in lactatie 1 t/m 5. Elk dier krijgt dus zijn eigen genetische curve in lactatie 1 t/m 5.

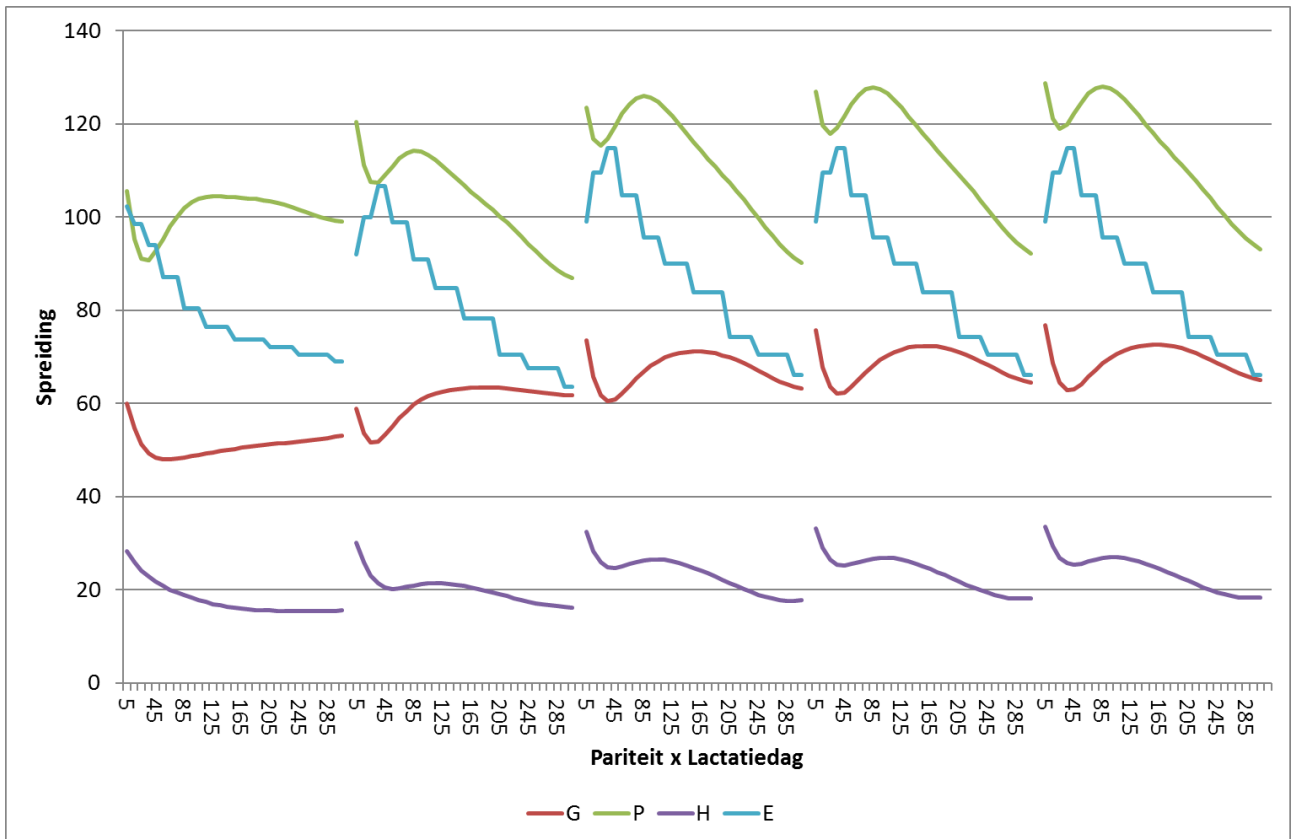
De genetische spreidingen voor SCS op dagniveau staan in Figuur 2, evenals de spreidingen van het permanent milieu, de bedrijfscurven en de rest. De erfelijkheidsgraden voor SCS op dagniveau staan in Figuur 3 en zijn 0,21 voor lactatie 1, 0,27 voor lactatie 2 en 0,28 voor lactaties 3 t/m 5. De erfelijkheidsgraden en genetische correlatie op lactatieniveau staan vermeld in tabel 1.

Tabel 1. Genetische spreiding, erfelijkheidsgraden (in vet) en genetische correlaties voor celgetal.

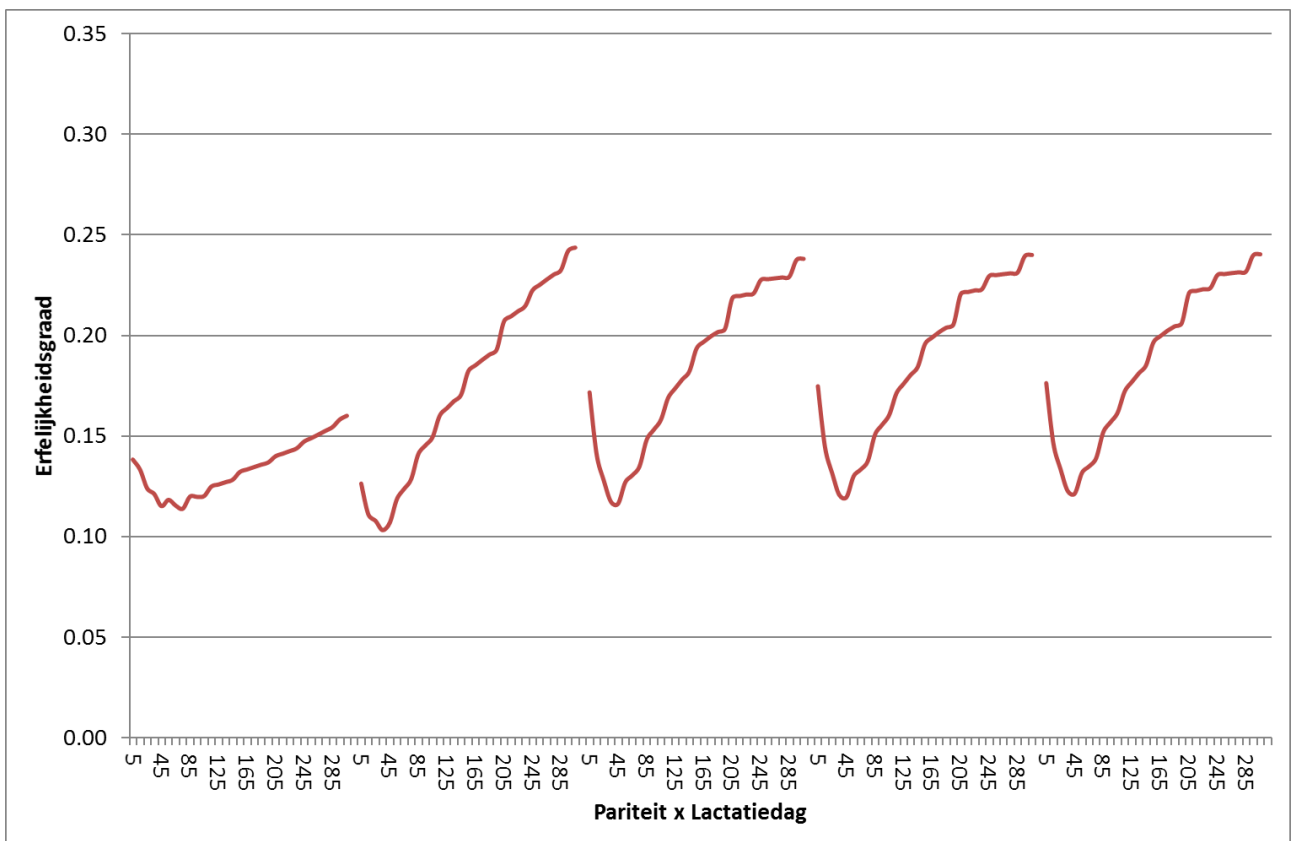
SCS	Genet. Spreiding	Lactatie 1	Lactatie 2	Lactatie 3	Lactatie 4	Lactatie 5	Totaal
Lactatie 1	14,36	0,21					
Lactatie 2	16,95	0,75	0,27				
Lactatie 3	18,63	0,70	0,88	0,28			
Lactatie 4	18,99	0,69	0,86	0,98	0,28		
Lactatie 5	19,11	0,68	0,85	0,97	0,99	0,28	
Totaal	15,62	0,86	0,94	0,96	0,95	0,94	0,37



Figuur 1. Somatic cell score (SCS) als functie van celgetal (SCC)



Figuur 2. Genetische (G), permanent milieu (P), bedrijfscurve (H) en rest (R) spreidingen voor SCS op dagniveau.



Figuur 3. Erfelijkheidsgaden voor SCS op dagniveau

De fokwaarden voor SCS op dagniveau worden niet gepubliceerd. Echter, uit deze dag-fokwaarden worden 305-dagen fokwaarden berekend door de dag-fokwaarden van dag 5 tot en met dag 305 bij elkaar op te tellen. De fokwaarden voor lactatie 1 t/m 5 worden vervolgens op dezelfde wijze gecombineerd tot een totaal fokwaarde voor 305-dagen SCS als bij melkproductiekenmerken, d.w.z.

$$FW_{\text{totaal}} = 0,32 \times FW_1 + 0,25 \times FW_2 + 0,20 \times FW_3 + 0,14 \times FW_4 + 0,09 \times FW_5$$

Andere afgeleide kenmerken, zoals persistentie en laatrijtheid bij melkproductiekenmerken, worden (nog) niet berekend voor celgetal.

▪ Publicatie

De fokwaarde voor celgetal is een relatieve fokwaarde die wordt gepresenteerd met een gemiddelde van 100 en een spreiding van 4. Een fokwaarde boven de 100 betekent dat de dochters van de stier een lager celgetal hebben dan gemiddeld. Eén punt hogere fokwaarde komt overeen met 3,59, 4,24, 4,66, 4,75 and 4,78 lagere 305-dagen SCS in lactatie 1 t/m 5.

Een voorbeeld: het gemiddelde celgetal van de koeien in de basispopulatie ZB (zie volgende paragraaf voor definitie) op dag 5 van lactatie 1 is 165.421 cellen per ml. Deze koeien hebben gemiddeld een fokwaarde van precies 100, ze vormen immers de basispopulatie. De $SCC=165.421$ cellen/ml geeft $SCS = 1000 + 100 \cdot (2 \log(165.421/1000)) = 1737,22$. Wanneer deze koeien gepaard worden met een stier met een fokwaarde van 110, zullen de nakomelingen gemiddeld een fokwaarde 105 scoren. Als de overige omstandigheden gelijk blijven is het gemiddelde SCS van de nakomelingen gelijk aan $1737,22 - 5 \cdot 9,76 = 1688,42$. Dit correspondeert met $SCC = 118.127$, oftewel 47.294 cellen/ml minder. Wanneer wordt uitgegaan van andere fokwaarden van de stier (bijv. 90 of 110) of een ander SCC als startniveau, zal men ook op een ander aantal cellen/ml komen.

Fokwaarden celgetal worden voor stieren gelijktijdig met de fokwaarden melkproductie gepubliceerd. Dat houdt in dat ook voor celgetal de gegevens van minimaal 120 dochters voorbij dag 120 in lactatie 1 beschikbaar moeten zijn.

▪ Basis

Fokwaarden voor celgetal worden gepubliceerd op de basis 2015. De basis 2015 wordt bepaald door de koeien die in 2010 geboren zijn. Fokwaarden voor celgetal 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 kleur van het dier. De definities van deze bases zijn als volgt:

Melkdoel zwart

De stamboek-geregistreerde koeien geboren in 2010 met minimaal 87,5% HF-bloed en maximaal 12,5% FH-bloed en haarkleur zwartbont, met minimaal één observatie in de fokwaardeschatting.

Melkdoel rood

De stamboek-geregistreerde koeien geboren in 2010 met minimaal 87,5% HF-bloed en maximaal 12,5% MRIJ-bloed en haarkleur roodbont, met minimaal één observatie in de fokwaardeschatting.

Dubbeldoel

De stamboek-geregistreerde koeien geboren in 2010 met minimaal 75% MRIJ-bloed en 25% of minder HF-bloed, met minimaal één observatie in de fokwaardeschatting.

Belgisch witblauw

De stamboek-geregistreerde koeien geboren in 2010 met minimaal 87,5% Belgisch witblauw-bloed, met minimaal één observatie in de fokwaardeschatting

Als observatie geldt een proefmelking voor celgetal.

Iedere vijf jaar, in een jaar deelbaar door 5, wordt het referentiejaar voor de basis met 5 jaar opgeschoven

De spreiding van de fokwaarden wordt bepaald door de dieren van de zwartbontbasis. Hierbij wordt de spreiding in fokwaarden berekend waarbij gestandaardiseerd wordt naar een betrouwbaarheid van 80 procent. Dit betekent dat 4 punten spreiding gelijk is aan 0,9 x genetische spreiding.

Het gebruik van één spreiding voor de drie verschillende bases heeft als voordeel dat er alleen een verschil in niveau bestaat tussen de bases en geen verschil in spreiding.

In tabel 2 staan de basisverschillen vermeld.

Tabel 2. Basisverschillen voor celgetal

	Z > R	Z > D	Z > B	R > D	R > B	D > B
Celgetal	0	0	0	-1	-1	0
Celgetal lactatie 1	0	0	0	0	0	0
Celgetal lactatie 2	0	-1	-1	-1	-1	0
Celgetal lactatie 3	+1	0	0	-1	-1	0
Celgetal lactatie 4	+1	0	0	-1	-1	0
Celgetal lactatie 5	+1	0	0	-1	-1	0