

Twee op de drie genomestieren stijgen of dalen minder dan 42 punten nvi bij toename van de betrouwbaarheid

# De waarde van betrouwbaarheid

Met de komst van genomic selection is er een groep stieren bijgekomen waarover meer bekend is dan alleen de verwachtingswaarde, maar minder dan van een stier met dochters. Hoeveel kan de fokwaarde van een genomicstier of die van een fokstier nog veranderen? De betrouwbaarheid is hier een maat voor.

tekst **Mathijs van Pelt** kaders **Florus Pellikaan**

**B**innen de fokkerij is de fokwaarde van een dier de best mogelijke schatting van zijn of haar werkelijke genetische aanleg. De betrouwbaarheid van deze fokwaarde is een maat voor de kans dat de geschatte fokwaarde overeenkomt met de werkelijke erfelijke aanleg of werkelijke fokwaarde van een dier. In theorie is dat pas bij 100 procent betrouwbaarheid.

Om tot een betrouwbare fokwaarde te komen, wordt informatie van verschillende bronnen gebruikt in de fokwaardeschatting: informatie van voorouders, eigen prestaties, prestaties van nakomelingen en genomische informatie (DNA). Hoe meer informatie in de fokwaarde is verwerkt, hoe betrouwbaarder de fokwaarde is. De betrouwbaarheid varieert in de praktijk van 1 tot 99 procent.

## Erfelijkheidsgraad van invloed

Naast de hoeveelheid informatie die een bijdrage levert aan de fokwaarden, is ook de erfelijkheidsgraad van invloed op de betrouwbaarheid. De erfelijkheidsgraad geeft aan hoeveel informatie via de genen naar de volgende generatie wordt doorgegeven. Exterieur heeft een hoge erfelijkheidsgraad en met een beperkt aantal nakomelingen is daardoor al vrij nauwkeurig aan te geven wat de genetische aanleg van een stier is. Het non-



returnpercentage op 56 dagen heeft een lage erfelijkheidsgraad, waardoor een stier een grote schare nakomelingen nodig heeft om met zekerheid aan te geven wat de genetische aanleg is.

In figuur 1 is aangegeven hoe de betrouwbaarheid van een stier stijgt met groter wordende dochtergroepen bij verschillende erfelijkheidsgraden. Bij een hoge erfelijkheidsgraad van 0,30, bijvoorbeeld exterieur, heeft een stier met 100 dochters een betrouwbaarheid van 89 procent. Voor een laag erfelijk kenmerk, met een erfelijkheidsgraad van 0,05, zoals vruchtbaarheid, is de betrouwbaarheid dan slechts 56 procent. Bij dochtergroepgrootten van duizend dieren of meer heeft exterieur de maximale betrouwbaarheid van 99 procent bereikt, terwijl de fokwaarde vruchtbaarheid dan 93 procent betrouwbaar is. Bij grote dochtergroepen is de bijdrage van afstammings- of genomische informatie verwaarloosbaar. De fokwaarde is dan vrijwel volledig gebaseerd op nakomelingeninformatie.

## Fokwaarden veranderen

De betrouwbaarheid geeft ook aan hoeveel een fokwaarde nog kan veranderen. De fokwaarde van een stier die een verwachtingswaarde heeft, kan meer veranderen dan een fokwaarde van een fokstier met al duizenden dochters aan de melk. Pas in het geval de fokwaarde 100 procent betrouwbaar is en dus de werkelijke genetische aanleg van een dier weergeeft, zal de fokwaarde niet meer veranderen. In de praktijk kan een fokwaarde echter niet betrouwbaarder zijn dan 99 procent en daardoor kan de fokwaarde altijd nog iets veranderen.

Om te zien hoe de fokwaarden nog kunnen veranderen, is ter illustratie onderscheid gemaakt tussen vier groepen stieren. Deze vier groepen zijn: stieren met een verwachtingswaarde, stieren met een genomische fokwaarde zonder dochterinformatie, stieren met alleen proefstierdochters en de twintig meestgebruikte fokstieren in het ki-jaar 2009-2010 met Nederlandse fokstier- en/of proefstierdochters.



Ir. M. L. van Pelt,  
medewerker  
Animal Evaluation  
Unit, CRV

## Leo de Jong: 'Meer bloedspreiding mogelijk met genomestieren'



'Op koeien die niet onder contract staan, gebruiken we op dit moment allemaal jonge genomestieren', vertelt Leo de Jong uit Beusichem. Samen met zijn

vrouw Artje en dochter Linda de Jong melkt hij in Beusichem onder stalnaam Barnkamper Holsteins 125 koeien. 'We hebben vertrouwen in de techniek van genomic selection, er is een ruimer aanbod aan genomestieren en het geeft meer mogelijkheden voor bloedspreiding', stelt De Jong. 'We hebben zelf veel O Man en Shottle gebruikt, dus de mogelijkheden met zonen daarvan zijn voor ons beperkt. Genomicstieren met bijvoorbeeld Goldwyn- en Planetbloed zijn bij ons gemakkelijker in te zetten.' Ook de fokkerijhandel speelt een rol in de keuze voor genomestieren. 'Je moet

voor de handel aantrekkelijk blijven en daarom een generatie verder pakken. Maar daarnaast is het werken met nieuwe stieren ook gewoon leuk. We verdienen ons al dertig jaar in bloedlijnen.' Door de lagere betrouwbaarheid van genomestieren verspreidt De Jong wel heel bewust in het gebruik. 'We gebruiken nooit meer dan tien rietjes van een stier. Ook houden we er nadrukkelijk rekening mee dat er een keer een stier tussen zit die flink tegenvalt. Dat hoort bij dit spelletje.' Stieren die De Jong de laatste tijd heeft ingezet zijn Explode, Gofast, Observer, Malindo, Atwood en Caliber.

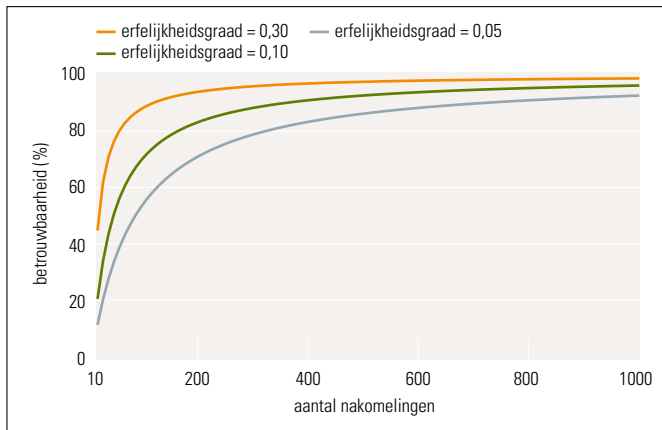
## Gert Kroes: 'Oudere stieren hebben zich bewezen'

'Op ons inseminatielijstje staan vooral oudere stieren die zich hebben bewezen, zoals Rafaël, Stilst, Canvas, Lightning, Kian en Paramount', vertelt Gert Kroes. 'Ik wil graag weten wat ik krijg. Dit zijn stieren die de fokwaarden hebben bewezen. Je krijgt daarmee misschien geen uitblinkers, maar de kans dat er één flink tegenvalt, is ook niet groot. Ik vind het zonde als ik een vaars twee jaar heb opgefokt en ze valt tegen omdat de stierkeuze fout is geweest.' Kroes melkt in Herwijnen circa 85 koeien en gebruikt naast oudere fokstieren ook bijna een derde Belgisch-witblauwstieren.

'Van de oudere stieren weet ik precies hoe ze fokken en daardoor maak ik de meeste combinaties in de melkstal. Ik zoek drie verbeterpunten bij de koe en weet welke stieren juist daar goed voor scoren. Naast de bewezen kwaliteiten van de oudere stieren zijn ze vaak erg gunstig geprijsd.' De strategie die Kroes al jaren hanteert, heeft zich op eigen bedrijf al eerder bewezen. 'Toen we van Sierra, Russel en Hugo goede dochters molken, zijn we ze weer gaan gebruiken. Die dochters functioneren weer naar tevredenheid.' Kroes heeft momenteel één uitzondering



op zijn fokkerijregel en dat is Impuls. 'Die stier blijft hoog en ik heb vanuit het verleden veel vertrouwen in de Woudhoevefokkerij.'



Figuur 1 – Verband tussen aantal nakomelingen en betrouwbaarheid van de fokwaarde voor drie verschillende erfelijkheidsgraden

Omdat de hoeveelheid informatie die verwerkt is in de fokwaarde verschilt voor de verschillende groepen, kan de fokwaarde in meer of mindere mate veranderen.

In figuur 2 is dit inzichtelijk gemaakt. Er is daarbij rekening gehouden met het gemiddelde genetische niveau van de verschillende groepen. De jonge stieren, met een verwachtingswaarde of genoomfokwaarde, scoren gemiddeld 200 punten nvi, terwijl de stieren met proefstierdochters gemiddeld 100 punten nvi scoren en de meestgebruikte fokstieren gemiddeld 140 punten nvi. Naarmate er meer informatie beschikbaar is voor de fokwaardeschatting, stijgt de betrouwbaarheid van 35 procent voor de stieren met een verwachtingswaarde tot gemiddeld 91 procent voor de fokstieren (zie tabel 1).

### Spreiding groter bij jonge stieren

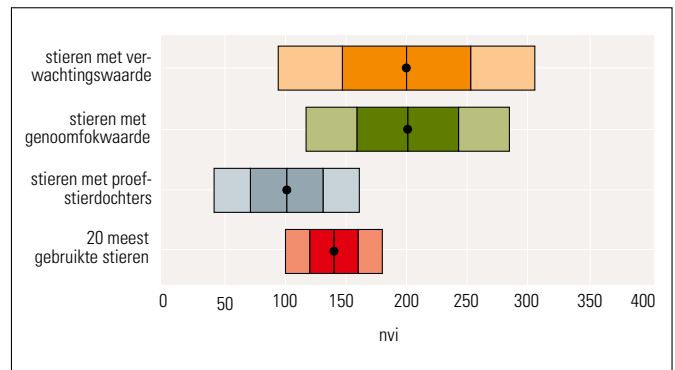
Met het stijgen van de betrouwbaarheid is met meer zekerheid te zeggen wat de werkelijke fokwaarde is. Hoeveel een fokwaarde met een bepaalde betrouwbaarheid nog kan veranderen, wordt aangeduid met de spreiding. **De spreiding geeft met een zekerheid van 68 procent aan hoeveel een fokwaarde nog kan veranderen wanneer de betrouwbaarheid zou stijgen tot 100 procent.** Daarom is de spreiding bij jonge stieren veel groter dan bij stieren met een fokwaarde gebaseerd op een grote groep nakomelingen.

In figuur 2 is aangegeven wat de range is waarbinnen de nvi-waarde kan veranderen voor de vier groepen stieren. De groep genoomstieren scoort gemiddeld 200 punten nvi. Het donkergekleurde vlak eromheen geeft met een zekerheid van 68 procent aan wat de werkelijke nvi zal zijn. Sommige stieren veranderen echter nog meer dan een spreiding. Het lichtgekleurde vlak geeft daarom met een zekerheid van 95 procent aan waarbinnen de werkelijke nvi zal liggen. **Bij 100 genoomstieren met een nvi van 200 punten mag verwacht worden dat er van deze 100 uiteindelijk 68 stieren zijn met een nvi tussen de 158 en 242 punten.** De gemiddelde nvi van de totale groep zal 200 punten blijven.

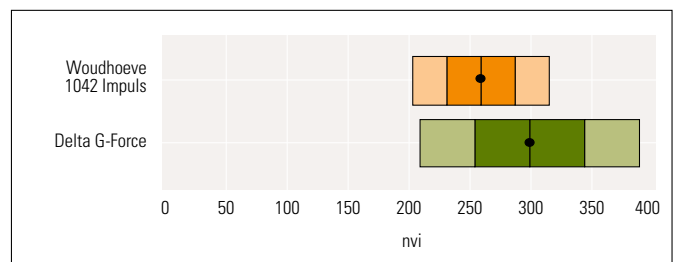
Voor een stier met alleen een verwachtingswaarde is met 68

Tabel 1 – gemiddelde nvi, gemiddelde betrouwbaarheid en de spreiding van de nvi voor vier groepen stieren

	betr. (%)	nvi	spreiding nvi
jonge stier met verwachtingswaarde	35	200	53
jonge stier met genoomfokwaarde	60	200	42
stier met proefstierdochters	80	100	30
20 meestgebruikte stieren met dochters	91	140	20



Figuur 2 – Verwachte werkelijke nvi van vier groepen stieren bij toename van de betrouwbaarheid, elk gebaseerd op het huidige nvi-gemiddelde van de groep (zwarte stip) (in donkere vlak zal 68 procent uitkomen, in het donker en licht gekleurde vlak 95 procent)



Figuur 3 – Verwachte werkelijke nvi voor Woudhoeve 1042 Impuls en Delta G-Force bij het stijgen naar de maximale betrouwbaarheid ten opzichte van de huidige nvi (zwarte stip) (donker vlak is 68 procent zekerheid, donker en lichte vlak is 95 procent zekerheid)

procent zekerheid te zeggen dat de werkelijke fokwaarde tussen de 147 en 253 punten nvi zal liggen. Door het toevoegen van genoominformatie is dus met meer zekerheid te zeggen wat de fokwaarde zal zijn als deze uiteindelijk 99 procent betrouwbaar is.

Bij fokstieren is de range waarbinnen de fokwaarde kan variëren veel kleiner, namelijk 120 tot 160 nvi bij een gemiddelde van 140 nvi. Ondanks dat de fokwaarden van jonge stieren meer kunnen veranderen, zal het uiteindelijke niveau hoger blijven dan dat van de huidige groep fokstieren. Dat is in figuur 2 te zien. De donkergekleurde vlakken overlappen elkaar nauwelijks.

### Fokstier versus genoomstier

Als we figuur 2 doorvertalen naar een praktijkvoorbeeld voor twee stieren, bijvoorbeeld de hoogste fokstier en de hoogste genomicstier uit de perspublicatie, dan kunnen deze stieren veranderen zoals in figuur 3. De hoogste stier met proefstierdochters is Woudhoeve 1042 Impuls met 259 punten nvi en 82 procent betrouwbaarheid en de hoogste stier met genomics is Delta G-Force met 299 punten nvi en 53 procent betrouwbaarheid. Het is 68 procent zeker dat de werkelijke nvi voor Impuls tussen 231 en 287 punten ligt en voor G-Force tussen 254 en 344 punten (de donkergekleurde vakken).

Met 95 procent zekerheid zal de nvi uiteindelijk tussen de 203 en 315 punten liggen voor Impuls en tussen 209 en 389 punten voor G-Force. In een gunstig geval is G-Force dus nog beter dan nu het geval is en dan blijft hij beter dan Impuls. In het minst gunstige geval, waarbij de stieren lager uitkomen dan ze zijn ingeschat, zijn ze beide ongeveer even goed en ligt hun nvi net boven de 200 punten. Ook daarmee blijven beide stieren bovengemiddeld voor nvi. |