

# BETROUWBAARHEDEN ZIJN VERREKEND IN DE FOKWAARDEN

Indexen, zoals Inet en NVI, worden samengesteld uit verschillende fokwaarden. Die fokwaarden hebben vaak fors verschillende betrouwbaarheden. In de NVI bijvoorbeeld zal de fokwaarde melkproductie een hogere betrouwbaarheid hebben dan de fokwaarde levensduur.

Toch worden de betrouwbaarheden van fokwaarden niet meegenomen in een index. Daar is een goede reden voor: de betrouwbaarheid van een fokwaarde is al in de fokwaarde verwerkt. Hoe dat precies in elkaar zit, legt Herwin Eding van de Animal Evaluation Unit van Coöperatie CRV hier uit.

## De schatting van een fokwaarde

Om fokwaarden te schatten hanteert AEU een methode die BLUP wordt genoemd. BLUP staat voor Best Linear Unbiased Prediction (beste lineaire voorspelling). Het woord unbiased is niet goed te vertalen in het Nederlands. Het betekent dat er geen systematische fout (in het Engels: bias) in de fokwaarden zit. Een systematische fout wil zeggen dat alle fokwaarden consequent onder- of overschat zijn.

Iedere fokwaarde heeft een schattingsfout. Die schattingsfout wordt veroorzaakt door schommelingen in de observaties, bijvoorbeeld bij het meten van de melkproductie, of door factoren die we niet in onze statistische modellen kunnen vangen, bijvoorbeeld: een koe heeft iets onder de leden op de dag van de mpr, of heeft die dag net iets meer krachtvoer gegeten dan anders. Die meetfouten worden gezamenlijk aangeduid als ruis. De ruis in de data veroorzaakt schattingsfouten in de fokwaarden.

Het woord unbiased geeft aan dat de schattingsfout in een fokwaarde willekeurig is en geen systematische afwijking heeft naar boven of naar beneden. Dat wil zeggen dat een fokwaarde, van bijvoorbeeld 108 voor uiergezondheid, evengoed kan gaan dalen als stijgen in een volgende draai. Als we een lijst zouden maken van een grote groep dieren die in één draai 108 scoren, dan zal in een volgende draai de gemiddelde fokwaarde weer 108 zijn, ondanks dat deze dieren misschien andere fokwaarden hebben gekregen.

## Een kwestie van spreiding

Binnen het fokwaardeschattingsstelsel wordt rekening gehouden met de genetische spreiding bij het berekenen van de fokwaarde en de mogelijke schattingsfout. Ruw gesteld kun je zeggen dat de fokwaardeschatting de genetische spreiding verdeelt tussen de fokwaarde en de schattingsfout. Hoe groter de mogelijke schattingsfout, hoe kleiner de spreiding van de fokwaarden.

De betrouwbaarheid geeft een indicatie van de mogelijke schattingsfout in de schatting van de fokwaarde. Hoe hoger de betrouwbaarheid, hoe kleiner de mogelijke schattingsfout. Fokwaarden met een hoge betrouwbaarheid laten een grote spreiding zien. Maar fokwaarden met een lagere betrouwbaarheid laten een spreiding zien die kleiner is.

## **VOORSPELLING ZONDER SYSTEMATISCHE FOUT**

Voor de voorspelling, de geschatte fokwaarde, heeft de kleinere spreiding van fokwaarden geen effect. Stel, we volgen een groep stieren die allemaal een geschatte fokwaarde hebben van 108 voor bijvoorbeeld beengebbruik, allemaal met een betrouwbaarheid van 55%.

Als alle stieren voldoende dochters krijgen voor een fokwaarde met een betrouwbaarheid van 99%, dan zul je zien dat het gemiddelde van die hoog-betrouwbare fokwaarden nog steeds 108 is. Er zijn evenveel stijgers als dalers. Dit geldt voor hoge fokwaarden, maar ook voor lage fokwaarden.

Als we een groep stieren volgen met een fokwaarde van 92, dan vinden we in volgende draaien stijgende en dalende stieren, maar de gemiddelde fokwaarde zal nog steeds 92 zijn. Dat is wat we met bedoelen met 'geen systematische fout' in de fokwaarden.

### **Een voorzichtige voorspelling**

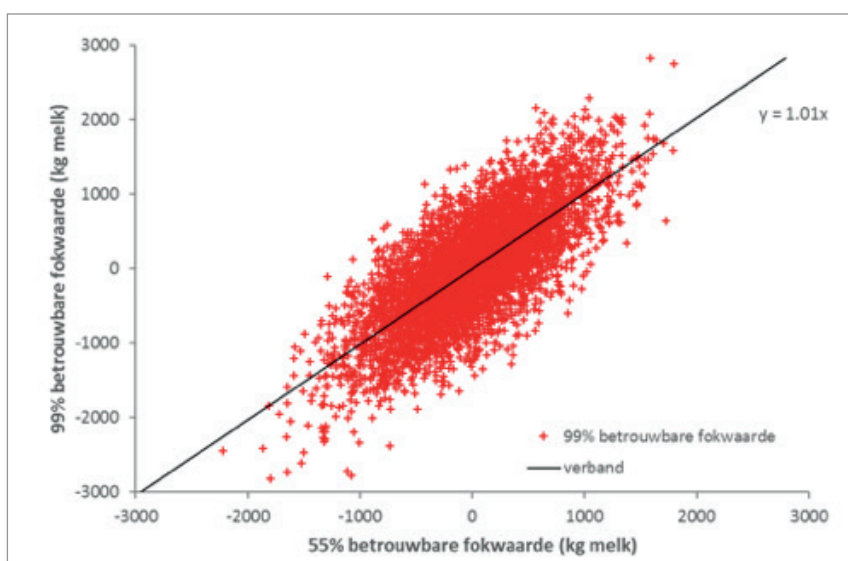
Andersom is het een ander verhaal. Stel, we bekijken een groep stieren met een hoog-betrouwbare fokwaarde van 110 (een fokwaarde met 99% betrouwbaarheid). Als we terugkijken in de oude indexdraaien naar de fokwaarden van die stieren toen de betrouwbaarheid 55% was, dan zul je zien dat de gemiddelde fokwaarde van die stieren toen lager was dan 110, namelijk 106 (variërend van 103 tot 113).

Voor lage fokwaarden geldt het omgekeerde. Als we een groep stieren volgen die in de laatste draai een hoog-betrouwbare fokwaarde van 92 hadden en we kijken terug naar hoe de fokwaarden waren toen de betrouwbaarheid 55% was, dan vinden we een gemiddelde fokwaarde van 96 (variërend van 89 tot 100), hoger dan de uiteindelijke fokwaarde.

### Illustratie

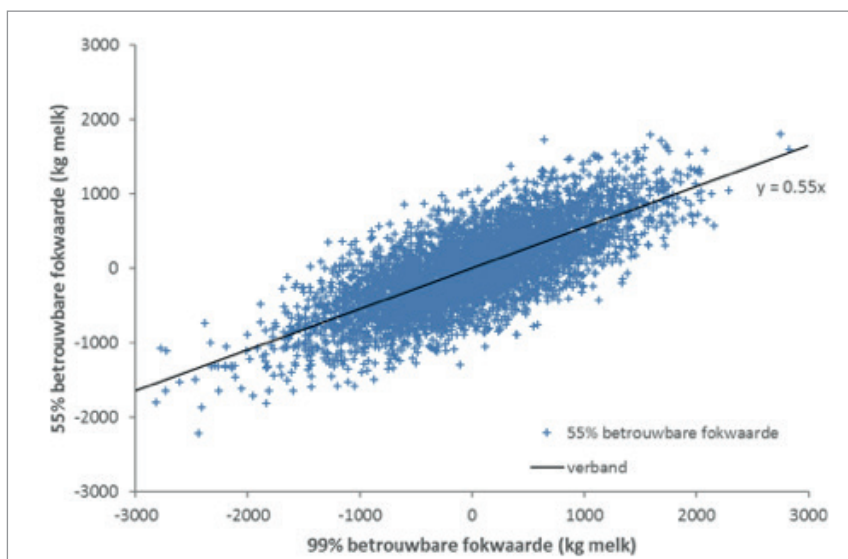
In de figuren hieronder is het bovenstaande geïllustreerd aan de hand van 99% betrouwbare fokwaarden melkproductie en corresponderende geschatte fokwaarden met een betrouwbaarheid van 55%.

In Figuur 1 staan de geschatte (55%) fokwaarden op de x-as en de 99% betrouwbare fokwaarden op de y-as. Als we een lijn door de puntenwolk trekken, vinden we een helling van nagenoeg één: het gemiddelde van de 99% fokwaarden van alle dieren met een geschatte fokwaarde van ongeveer +1000 kg is ook ongeveer +1000 kg.



**Figuur 1.** – Het verband tussen 55% betrouwbare fokwaarde (x-as) en corresponderende 99% betrouwbare fokwaarde (y-as). De helling van de lijn is 1, wat betekent dat de voorspelling nagenoeg 1:1 is met de uitkomst.

De situatie verandert als we de assen omdraaien. Op de x-as staan nu de 99% betrouwbare fokwaarde melkproductie, met op de y-as de geschatte fokwaarde met een betrouwbaarheid van 55% in blauw. Te zien is dat bij de geschatte fokwaarde de afwijkingen van het gemiddelde (de nullijn) kleiner zijn dan voor de ware fokwaarden: lage geschatte fokwaarden zijn minder laag, hoge geschatte fokwaarden minder hoog dan de uiteindelijke 99% fokwaarden. Als we een lijn trekken door de puntenwolk, dan vinden we een helling van 0,55. Omdat de spreiding van de 55% betrouwbare fokwaarden kleiner is dan de spreiding van de 99% betrouwbare fokwaarden is dat precies wat we verwachten.



**Figuur 2.** – Het verband tussen 99% betrouwbare fokwaarde (x-as) en eerder geschatte fokwaarde (y-as), als de eerder geschatte fokwaarde een betrouwbaarheid heeft van 55%. De helling van de lijn is gelijk aan de betrouwbaarheid.

### SAMENVATTEND

Fokwaarden worden geschat als afwijking van een gemiddelde. Hoe lager de betrouwbaarheid (hoe groter de mogelijke schattingsfout), hoe kleiner de afwijking. Het fokwaardeschattingssysteem doet in de praktijk dus een voorzichtige voorspelling.

Indirect bepaalt de betrouwbaarheid hoe voorzichtig die voorspelling is. De fokwaarden van stieren met een lagere betrouwbaarheid liggen dicht bij het gemiddelde dan fokwaarden met een hoge betrouwbaarheid. Met andere woorden: in de fokwaarde is de betrouwbaarheid impliciet verrekend door de kleinere spreiding.