

# **Audit fokwaardeschatting sport bij KWPN: constateringen en aanbevelingen**

**Auteurs** Ids Hellinga, Gerben de Jong, Erwin Koenen en Jan ten Napel  
**Opdrachtgever** Algemeen Bestuur KWPN  
**Datum** 21 maart 2023

## **Inhoudsopgave**

Managementsamenvatting	1
Inleiding	3
Thema's	
1. Aansluiting fokwaardeschatting op basis van hoogste stand bij fokdoel	4
2. Gebruik voorspellers dressuur en springen	5
3. Fokwaarden veranderen in de tijd meer dan verwacht	7
4. Fokwaarden zijn in mei 2022 meer veranderd dan verwacht	10
5. Betekenis aanvullende gebruik buitenlandse sportgegevens	10
6. Fokwaarden van buitenlandse hengsten worden onderschat	11
7. Toegevoegde waarde fokwaarde OC	12
8. Impact van DNA data op sportfokwaarden	12
9. Overige aanbevelingen	13
Bijlagen	15

## Managementsamenvatting

*‘Niets is zo praktisch als een goede theorie’*, het was zo’n beetje de lijfspreuk van de Wageningse fokkerij-professor Rommert Politiek, in wiens geest de vier auteurs van dit rapport zijn opgevoed. Een rapport met aanbevelingen om juist de **praktijk** en de fokwaardeschatting weer in één spoor te laten lopen. Hoewel de toon van het rapport er nadrukkelijk een is van ‘voorwaarts oplossen’, is het goed om stil te staan bij de oorzaken van de ontstane discrepantie.

Een belangrijk gegeven is, dat wat we de **praktijk** noemen niet een statisch begrip is. De sport bijvoorbeeld, is door de tijd heen behoorlijk veranderd en ontwikkeld. Desondanks is de wijze waarop sportstanden worden vertaald naar een lineaire schaal (aan sportstanden zelf kun je niet rekenen) nog steeds vrijwel gelijk aan hoe dit 35 jaar geleden werd geïntroduceerd. In hoofdstuk 1 staan suggesties hoe dit achterstallig onderhoud hersteld kan worden.

Een andere ontwikkeling in de **praktijk** is de formulering van het fokdoel van het KWPN. Ten aanzien van de sportdoelstellingen hierin, is de nadruk steeds verder verlegd naar presteren op het allerhoogste niveau zoals bijvoorbeeld ‘Grand Prix’. De fokwaardeschatting heeft deze ontwikkeling echter niet gevolgd. Deze is nog steeds geënt op de ‘hoogste stand’, ongeacht de klasse. Het mag duidelijk zijn dat een score op bijvoorbeeld L-niveau minder zegt over hoe een paard zich verhoudt tot het fokdoel dan een score op ZZ-niveau. De huidige fokwaardeschatting maakt dit onderscheid ten onrechte niet. Hoofdstuk 1 en 2 bevatten aanbevelingen hoe dit aangepakt kan worden. Hiermee kan tegelijkertijd een slag geslagen worden ten aanzien van het geobserveerde probleem, dat fokwaarden vaak meer veranderen dan mag worden verwacht. Hoofdstuk 3 legt dit uit.

Een andere ontwikkeling in de **praktijk** is, dat de kwaliteit van beschikbare sportdata is verbeterd. Waar de KNHS aanvankelijk alleen de ‘hoogste stand’ van een paard registreerde, worden nu al lange tijd alle wedstrijdresultaten van een paard vastgelegd. Het gebruik van deze data kan een belangrijke kwaliteitsimpuls geven aan de fokwaardeschatting. Hoofdstuk 1 geeft aanbevelingen hoe het huidige model van de hoogste stand aangepast kan worden naar een rekenmodel met herhaalde waarnemingen en somt de voordelen hiervan op.

Wat we ook vanuit de **praktijk** weten is, dat de nakomelingen van de ene hengst zich met het vorderen van leeftijd (en training) veel beter ontwikkelen dan die van andere hengsten. We noemen dit laatrijtheid. Hier houdt de huidige fokwaardeschatting geen rekening mee. Voor hengsten met laatrijtheid of juist vroegrijpe nakomelingen duurt het daarom lang voordat ze uiteindelijk op juiste waarde worden geschat. Immers, er worden (zolang een hengst actief is in de fokkerij) jaarlijks steeds weer nieuwe, jonge nakomelingen aan de fokwaardeschatting toegevoegd. Dit is een van de redenen dat fokwaarden gemiddeld meer veranderen dan mag worden verwacht. Dit wordt in hoofdstuk 3 uitgelegd. Hoofdstuk 1 bevat aanbevelingen hoe in de fokwaardeschatting geanticipeerd kan worden op het fenomeen laatrijtheid.

In de **praktijk** wordt regelmatig het bezwaar geuit, dat gegevens uit de aanlegtesten (voorspellers) onevenredig zwaar wegen in de fokwaardeschatting. In hoofdstuk 2 worden aanbevelingen gedaan, hoe deze voorspellers correcter gebruikt kunnen worden. De huidige methodiek gebruikt correlaties tussen de voorspellers en de hoogste stand (uit de wedstrijdssport), terwijl het logischer is om de voorspellers te relateren aan het fokdoel (Grand Prix). Het ligt immers voor de hand dat een aanlegtest meer zegt over hoe een paard in de klasse L zal presteren, dan hoe het zal presteren op het allerhoogste niveau (mocht dit al gehaald worden). Het is daarmee aannemelijk dat in de huidige fokwaardeschatting de voorspellers te zwaar worden ingewogen. Daarnaast kleven er bezwaren aan het feit dat alleen de resultaten van paarden die ‘slagen’ in de EPTM en het verrichtingsonderzoek

voor hengsten in de fokwaardeschatting worden gebruikt en dat voor (met name) de IBOP alleen hetereste testresultaat wordt gebruikt en gegevens uit herhaalde testen buiten beschouwing blijven. In [hoofdstuk 2](#) wordt tevens de aanbeveling gedaan om resultaten uit lagere klassen (basisklassen) evenals resultaten uit de aanlegtesten als voorspellers te beschouwen.

Veel onrust is ontstaan na de fokwaardeschatting van mei 2022. De analyse hiervan is beschreven in [hoofdstuk 4](#). De fokwaarden veranderden toen fors doordat bij deze fokwaardeschatting tegelijkertijd meerdere wijzigingen zijn doorgevoerd. Vastgesteld kan worden, dat hierover te beperkt gecommuniceerd is. In de communicatie lag de nadruk op het toevoegen van genomische informatie. Op zich begrijpelijk, gezien dat dit in de paardenfokkerij een noviteit was. De grootste veranderingen in fokwaarden kwamen echter door het aanpassen van de basis (het genetische niveau van het gemiddelde KWPN-paard) of beter geformuleerd het splitsen van de bestaande basis in een basis voor springpaarden en een basis voor dressuurpaarden. Deze aanpassing is op zichzelf correct, verdedigbaar en wenselijk, maar heeft in de communicatie te weinig aandacht gekregen. Nu werden de grote, en voor oog onbegrijpelijke, wijzigingen (lees forse dalingen) in de **praktijk** ten onrechte toegeschreven aan het gebruik van genomische informatie. Het tegelijkertijd doorvoeren van een basisaanpassing en het gebruiken van genomische informatie zonder een uitgebreide communicatie, heeft niet bijgedragen aan het toch al broze vertrouwen in de **praktijk** ten aanzien van het gebruik van DNA-informatie.

Het toepassen van genomische informatie is juist een prima toevoeging om de fokwaarden van jonge paarden al beter te kunnen inschatten. Dit wordt uitgelegd in [hoofdstuk 8](#). Uiteraard moet DNA-informatie in het vervolg, net als bij de andere voorspellers, gerelateerd worden aan het huidige fokdoel in plaats van aan de hoogste stand. Daarnaast wordt aanbevolen om een validatie te doen om de wijzigingen van fokwaarden op basis van genomische informatie een meer gelijke tred te laten hebben met de toename in betrouwbaarheid. Ook het gebruik van genomische informatie voor de selectie tegen osteochondrose (OC) is een verbetering ten opzichte van de oude werkwijze. Dit wordt uitgelegd in [hoofdstuk 7](#). Hierbij wordt wel de kanttekening gemaakt dat de betrouwbaarheid van deze D-OC fokwaarden nog erg laag is. Om deze reden wordt aanbevolen om ook de informatie uit het röntgenologisch onderzoek verzameld tijdens de hengstenselectie te gebruiken in de fokwaardeschatting.

Een relatief kleine aanpassing in de fokwaardeschatting van mei 2022 is, dat meer generaties afstamming in de fokwaardeschatting worden meegenomen. Dit levert vooral een bijdrage aan het beter kunnen inschatten van (relatief onverwante) buitenlandse hengsten en hun nakomelingen. In de **praktijk** wordt het niet goed (vaak te laag) inschatten van buitenlandse hengsten als probleem gezien. Gesteld kan worden, dat dit probleem nu aanzienlijk minder is. Temeer ook omdat steeds meer internationale uitwisseling van genetisch materiaal tussen sportpaardenstamboeken plaatsvindt. In de **praktijk** worden anno 2023 buitenlandse hengsten en hun nakomelingen dus correcter op waarde geschat.

Naast de kwaliteit van data is ook de kwantiteit belangrijk om betrouwbare fokwaarden te kunnen schatten. Met het meer internationaal worden van de fokkerij, komen er steeds meer nakomelingen van KWPN-hengsten voor in het buitenland, waarvan een groot deel helaas buiten het bereik van de Nederlandse fokwaardeschatting blijft. In [hoofdstuk 5](#) wordt hierop ingegaan.

[Hoofdstuk 9](#), tot slot, geeft een aantal aanvullende aanbevelingen. De belangrijkste hierin is, de verantwoordelijkheid met betrekking tot de fokwaardeschatting breder te beleggen in de KWPN organisatie en met name ook de **praktijk** hierin beter en eerder te betrekken. Juist om **praktijk** en theorie in juiste samenhang met elkaar te verbinden.

## Inleiding

Fokwaardeschatting is een belangrijk onderdeel van een fokprogramma. Met fokwaardeschatting wordt beoogd op een zo objectief mogelijke wijze de genetisch aanleg van individuele paarden in een populatie in beeld te brengen. Het is daarmee een van de belangrijkste hulpmiddelen om de ouderdieren voor de volgende generaties te selecteren.

Fokwaardeschatting maakt al meer dan 30 jaar onderdeel uit van het KWPN-fokprogramma, voor een breed scala aan fokdoel- en selectiekenmerken. Het Algemeen Bestuur van KWPN heeft eind 2022 besloten om de door het KWPN gehanteerde systematiek voor fokwaardeschatting extern te laten toetsen en heeft daarvoor een auditcommissie in het leven geroepen. De aanleiding hiervoor is de constatering dat het draagvlak voor de fokwaardeschatting tanend is. Met name de publicatie van de fokwaardeschatting van mei 2022 is aanleiding geweest voor veel discussie. Bij deze fokwaardeschatting zijn veel wijzigingen doorgevoerd (aanpassen van de basis, splitsen van de basis voor rijpaard in dressuur en springen, toevoegen van genomische informatie), hetgeen voor veel onrust heeft gezorgd.

De auditcommissie is gestart met het horen van verschillende geledingen binnen het KWPN, zoals de inspectie/jury, fokkerijraad en ambassadeurs vanuit de hengstenhouderij. Deze gesprekken hebben een belangrijke rode draad opgeleverd. Het gebrek aan draagvlak voor de huidige fokwaarden wordt met name veroorzaakt doordat de resultaten van de fokwaardeschatting te weinig aansluiten bij het gevoel in de praktijk. De auditcommissie heeft daarbij vastgesteld dat deze zorg breed leeft binnen het KWPN. Het is niet louter een signaal vanuit fokkers en hengstenhouderij, maar is ook behoorlijk geworteld in het fokkerijkader van het KWPN.

De auditcommissie heeft de gevoerde gesprekken vertaald in 8 thema's, die in het rapport zijn uitgewerkt. De kern van deze thema's is de volgende. De doelstellingen ten aanzien van sport zijn door het KWPN in het fokdoel beschreven als 'presteren op het hoogste niveau' (Grand Prix). Echter, de hoeveelheid beschikbare data voor dit fokdoelkenmerk is relatief beperkt. De centrale vraag is, hoe kunnen we deze hoeveelheid data optimaliseren en op welke wijze moeten we gebruik maken van voorspellende informatie, zoals sportdata uit lagere klassen en data uit verrichtingsonderzoeken en (stamboek)keuringen.

Het is goed om als kadering aan te geven, dat de auditcommissie een zogenaamde marginale toetsing heeft uitgevoerd. De commissie heeft geen opdracht gekregen tot het maken van analyses op basis van data, maar heeft zich gefocust op de door KWPN gehanteerde systematiek. De observaties van de auditcommissie zijn in het rapport niet oordelend verwoord maar nadrukkelijk in de vorm van aanbevelingen. De gekozen insteek houden we hiermee dichtbij de paardenpraktijk: *voorwaarts oplossen!*

# 1. Aansluiting fokwaardeschatting op basis van hoogste stand bij fokdoel

## 1.1 Aanleiding

Het gebruik van de hoogste behaalde wedstrijdstand als basis voor de fokwaardeschatting voor dressuur en springen is historisch bepaald. Bij de invoering van de fokwaardeschatting (begin jaren 1990) was het kenmerk 'Presteert op hoogste niveau' ook het fokdoel en waren alleen hoogste standen beschikbaar. De vraag is echter of een fokwaardeschatting op basis van 'hoogste stand' voldoende aansluit bij het huidige KWPN fokdoel 'Presteert op Grand Prix niveau'.

## 1.2 Constateringen

### 1.2.1 Huidige vertaling van hoogste sportstanden naar fokwaardeschaal is niet optimaal

Voor de fokwaardeschatting wordt de hoogste stand (combinatie van klasse en winstpunten) omgezet naar een lineaire schaal op basis van subjectieve aannames over de relatieve zwaarte van de verschillende standen. Voor de fokwaardeschatting volgen waarnemingen idealiter een normaalverdeling. Ook na de toegepaste worteltransformatie, voldoet de huidige getransformeerde data hier niet aan.

### 1.2.2 Aanname relatie 'Hoogste stand' met 'Presteert op Grand Prix niveau' is niet getest

De aanname dat het kenmerk 'Presteert op hoogste niveau' genetisch gezien gelijk is met het fokdoelkenmerk 'Presteert op Grand Prix niveau' kon in het verleden niet getest worden bij gebrek aan data over Grand Prix prestaties. Inmiddels weet KWPN van enkele duizenden paarden dat zij op Grand Prix niveau hebben gepresteerd (Bijlage 1). Deze hoeveelheid lijkt voldoende voor het schatten van erfelijkheidsgraden en mogelijk ook voor genetische correlaties met lagere klassen.

### 1.2.3 Aannames over correlaties tussen sportstanden op alle leeftijden beperkt gevalideerd

De aanname dat de genetische correlatie tussen sportstanden op verschillende leeftijden (en verschillende wedstrijdklassen) 1 is, betekent dat de fokwaardeschatting geen rekening houdt met eventuele verschillen in laatrijpeid tussen nakomelingen. Verder wordt aangenomen dat hoogste standen op iedere leeftijd even erfelijk zijn en dat hoogste standen op jonge leeftijden latere prestaties goed voorspellen.

Deze aannames zijn begin jaren 1990 getest bij paarden tot en met 8 jaar met maximaal een Z sportstand. Het is niet duidelijk of deze aannames met ook oudere paarden en hogere standen voldoende juist zijn.

## 1.3 Aanbevelingen

### 1.3.1 Evalueer mogelijkheden gebruik data bestaande en alternatieve kenmerken

Met de aanpassing van het fokdoel en de ontwikkelingen in de paardensport en de automatisering, bevelen we aan breed te inventariseren welke data het beste in de fokwaardeschatting voor het kenmerk 'Grand Prix' gebruikt kunnen worden. Dit kan, bijvoorbeeld, resulteren in een aangepast gebruik van bestaande data of het gebruik van data aan alternatieve kenmerken.

### 1.3.2 Schat genetische parameters 'Presteert op Grand Prix niveau'

Voor de correctheid en acceptatie van de fokwaardeschatting voor het fokdoel 'Presteert op Grand Prix niveau' is het belangrijk sportdata dusdanig te gebruiken dat die maximaal aansluit bij dit fokdoelkenmerk. De aanbeveling is ook om genetische parameters voor 'Presteert op Grand Prix niveau' te schatten. De geschatte erfelijkheidsgraad (als 0/1 kenmerk) geeft veel inzicht in de genetische verschillen tussen paarden. Een vervolgstap is dan onderzoek naar de relatie tussen 'hoogste stand' en 'Presteert op Grand Prix niveau'. De verwachting is dat deze relatie positief is,

maar in de praktijk is er veel discussie over de hoogte van dit verband. Een validatie geeft hier meer inzicht. Het is logisch een validatie te starten met het schatten van de genetische correlaties. Is dit door de relatief lage aantallen (nog) niet mogelijk, dan kan ook gekeken worden naar de relatie tussen fokwaarden voor 'hoogste stand' en de kans dat een paard Grand Prix niveau bereikt.

### *1.3.3 Pas transformatie van hoogste sportstanden aan*

We raden aan de huidige transformatie van hoogste standen (subjectieve vertaaltabel met een worteltransformatie) te vervangen door een systeem op basis van frequentieverdelingen. Met een normalisatieprocedure (bijv. Snell scores) voldoet de sportdata voor de fokwaardeschatting beter aan de gewenste normaalverdeling. De verwachting is dat dan vooral extreem hoge sportstanden een relatief groter effect zullen hebben.

### *1.3.4 Onderzoek alternatieve statistische modellen voor 'Hoogste stand'*

We adviseren om de genetische parameters tussen leeftijdsklassen (opnieuw) te schatten. Op deze manier wordt inzichtelijk of waarnemingen op verschillende leeftijden even belangrijk zijn en of correctie voor eventuele laatrijtheid van paarden de fokwaardeschatting verbetert.

Indien het kenmerk genetisch op ieder leeftijd gelijk is, kan vervolgens een herhaalbaarheidsmodel overwogen worden. Indien het kenmerk echter sterk verschilt per leeftijd, is een multi-trait of random regressie model logischer.

## **2. Gebruik voorspellers dressuur en springen**

### **2.1 Aanleiding**

Voorspellers als stamboekkeuring, EPTM en IBOP zijn in de fokwaardeschatting een belangrijke aanvulling op het gebruik van wedstrijdgegevens: ze kunnen vooral op jongere leeftijd de betrouwbaarheid van fokwaarden verhogen en ze corrigeren voor voorselectie. De waarde van de voorspellers is maximaal als zoveel mogelijk paarden waarnemingen hebben (betrouwbare fokwaarden) en als er geen systematische voorselectie is (zuivere fokwaarden).

In de praktijk leven echter vragen over de weging van de voorspellers in de fokwaardeschatting.

### **2.1 Constateringen**

#### *2.2.1 Dataverzameling*

Het aandeel paarden dat deelneemt aan een test is lager dan vroeger. Zo varieerde bijvoorbeeld het aandeel merrieveulens uit het geboortjaar 2016 dat deelnam aan een test van 7% voor de EPTM tot 39% voor de stamboekkeuring (Bijlage 2). Niet alle deelnemende paarden leveren overigens ook data voor de fokwaardeschatting omdat resultaten uit voortijdig afgebroken testen niet worden gebruikt. Vooral bij de EPTM is dit aandeel (45%) aanzienlijk (Bijlage 2). Voor de IBOP geldt ook dat de fokwaardeschatting alleen de eerste waarneming gebruikt, ook als een paard eigenlijk niet goed getest kon worden.

In de fokwaardeschatting worden de behaalde scores binnen een testgroep gestandaardiseerd naar een vaste spreiding. Met de toegenomen voorselectie is het mogelijk dat de spreiding binnen een groep in de tijd is afgenomen. De vraag is dan ook of deze standaardisatie ook nog voor de jongste jaren geldt.

In de jongepaardencompetities voor dressuur (PAVO Cup) en springen (Blom Cup) wordt al vele jaren data verzameld aan 4-6 jarige paarden. Ieder jaar levert dit waarnemingen op aan

respectievelijk ~300 en ~400 dressuur- en springpaarden die steeds minder vaak op jonge leeftijd in een test of op wedstrijden lopen. Deze data wordt nog niet gebruikt voor fokwaardeschatting.

### *2.2.2 Gebruikte genetische parameters*

De weging van voorspellers in de fokwaardeschatting hangt vooral af van de gebruikte genetische parameters (erfelijkheidsgraden en genetische correlaties). KWPN heeft bij de fokwaardeschatting in 2022 deze parameters opnieuw geschat om beter aan te sluiten bij de huidige populatie. De nieuwe erfelijkheidsgraden voor dressuur en springen zijn iets hoger en de genetische correlaties iets lager dan eerder. Door deze aanpassingen wegen voorspellers iets minder zwaar dan voorheen (Bijlage 3). Voor individuele hengsten betekende dit dat de geschatte fokwaarde en betrouwbaarheid kon veranderen ten opzichte van 2021 zelfs als geen nieuwe data werd toegevoegd. Dit was vooral het geval bij jonge (spring)hengsten die nog vooral afhankelijk zijn van de informatie van voorspellers.

Het is onvoldoende duidelijk hoe de nieuwe genetische parameters in de fokwaardeschatting volgen uit de resultaten van de parameterschattingen zoals die met de auditcommissie zijn gedeeld. Met name de erfelijkheidsgraad van EPTM is veel hoger dan geschat in de bivariate analyses. De resultaten van de EPTM wegen hierdoor relatief zwaar mee in de fokwaarde voor sport. Ook zijn niet alle genetische correlaties aangepast.

Bij het gebruik van voorspellers is de aanname dat het kenmerk sport op iedere leeftijd genetisch gezien hetzelfde kenmerk is en dat de genetische correlatie van voorspellers met 'Hoogste stand' gelijk is aan 'Presteert op hoogste niveau'. Het is niet duidelijk of dit volledig terecht is (zie ook 1.2.2).

Een andere aanname in de fokwaardeschatting is dat waarnemingen van het hengstenverrichtingsonderzoek en de EPTM genetisch hetzelfde kenmerk zijn. Het is niet duidelijk of dit (nog) terecht is, gelet op de toegenomen voorselectie voor en tijdens de testen en de verschillen in de lengte van de testen.

### *2.2.3 Communicatie rond voorspellers*

De relatieve weging van de voorspellers in de fokwaardeschatting hangt ook af van de hoeveelheid data. Bij jonge paarden met nog weinig of geen sportprestaties spelen voorspellers een relatief grote rol (Bijlage 3). Zijn er inmiddels veel sportgegevens beschikbaar dan worden voorspellers nog wel steeds gebruikt maar is hun effect, vooral bij hengsten met veel nakomelingen in de sport, op de geschatte fokwaarde nihil.

### *2.2.4 Voorspellende waarde lagere wedstrijdclassen*

Een enkel kenmerk over wedstrijdclassen heen impliceert dat sportstand in lagere wedstrijdclassen genetisch hetzelfde kenmerk is als sportstand in hogere wedstrijdclassen en op Grand Prix niveau. Als sportstand opgesplitst wordt naar aparte kenmerken per wedstrijdklasse is die aanname niet meer nodig. Ook de waarde van de voorspellers kan dan variëren per wedstrijdklasse.

## **2.3 Aanbevelingen**

### *2.3.1 Onderzoek mogelijke verbeteringen analyse bestaande voorspellers*

Om de toegevoegde waarde van de bestaande testen te verbeteren bevelen we aan te kijken of en hoe de fokwaardeschatting ook resultaten van afgebroken testen kan gebruiken. Dit om het effect van voorselectie in de gebruikte data of paarden voor de fokwaardeschatting te verminderen.



Daarnaast is het advies te kijken naar het belang van het gebruik van herhaalde waarnemingen (bijv. bij de IBOP).

Verder is het advies te onderzoeken of de genetische parameters van het hengstenverrichtingsonderzoek en de EPTM met verschillende tijdsduren verschillen. We stellen hier voor om deze genetische parameters te schatten in bivariate analyses.

Ook is het raadzaam te onderzoeken of de standaardcorrectie voor de fenotypische scores nog actueel is.

### *2.3.2 Valideer de inweging van voorspellers in de fokwaardeschatting*

De relatieve weging van de voorspellers in de fokwaardeschatting (Bijlage 3) laat zien dat voorspellers een belangrijke bijdrage leveren aan de uiteindelijke fokwaarde. Deze bijdrage past bij de gebruikte gegevens, modellen en genetische parameters. Niettemin is ons advies om te valideren hoe de eerste fokwaarde van een jonge hengst (vooral op basis van voorspellers) samenhangt met zijn uiteindelijke fokwaarde. Een dergelijke validatiestudie geeft inzicht in mogelijk systematische afwijkingen.

### *2.3.3 Communiceer meer over het gebruik van voorspellers*

Ons advies is om binnen de organisatie meer te communiceren over het gebruik van voorspellers, meer in het bijzonder met concrete voorbeelden over de weging van voorspellers in relatie tot de andere informatiebronnen. Hierbij kan het helpen om ook met bijv. hengstenhouders en KWPN personeel fokwaarden voor de voorspellers, die normaal niet worden gepubliceerd, te bespreken. De verwachting is dat dit de acceptatie en het gebruik van voorspellers vergroot.

### *2.3.4 Splits sportstand op in een kenmerk per wedstrijdklasse*

We stellen voor om de genetische correlaties tussen voorspellers en kenmerken per wedstrijdklasse en tussen kenmerken per wedstrijdklasse onderling te schatten en een validatiestudie te doen of het gebruik van kenmerken per wedstrijdklasse de geschiktheid voor Grand Prix niveau beter voorspelt. Dit kan met hoogste stand binnen een wedstrijdklasse of met individuele wedstrijdresultaten. Deze aanbeveling is er op gericht om beter aan te sluiten bij het fokdoel, de invloed van voorspellers te verminderen als er meer sportstanden beschikbaar zijn en te grote veranderingen in fokwaarde in de tijd te vermijden (zie ook thema's 1 en 3).

### *2.3.5 Genetische parameters*

Ons advies is om zoals nu gebeurt genetische parameters voor dressuurkenmerken te schatten binnen de populatie dressuurpaarden en de genetische parameters voor springkenmerken binnen de populatie springpaarden. Ons advies is verder om in principe de schattingen van de multivariate analyse te gebruiken voor de fokwaardeschatting.

## **3. Fokwaarden veranderen in de tijd meer dan verwacht**

### **3.1 Aanleiding**

Uit de gesprekken met het Algemeen Bestuur, de hengstenhouders en de inspecteurs kwam naar voren dat fokwaarden voor sportstand soms sterk veranderen. Deze veranderingen zien ze ook bij fokwaarden met een hoge betrouwbaarheid. Ook lijkt er een patroon te zijn dat de fokwaarde van een hengst daalt over de jaren heen.

### 3.2 Constatelingen

De betrouwbaarheid van een fokwaarde is een maat voor de hoeveelheid informatie die beschikbaar is voor een fokwaarde. Als er al relatief veel informatie beschikbaar is, zal het toevoegen van een nieuwe nakomeling of meting maar een kleine invloed hebben op de schatting van de fokwaarde. Fokwaarden met een hoge betrouwbaarheid veranderen daarom weinig als nieuwe informatie wordt toegevoegd.

KWPN presenteert fokwaarden die gecorrigeerd zijn naar een genetische basis. Als elke generatie iets beter is dan de vorige, zal het gemiddelde van de genetische basis ook stijgen en fokwaarden van individuele dieren dalen in de tijd.

We hebben de veranderingen in de tijd onderzocht door de veranderingen uit te zetten tegen de verandering in betrouwbaarheid en te tellen hoe vaak de verandering groter is dan verwacht. We hebben verder gekeken of er aanwijzingen zijn voor een patroon van dalende fokwaarden en of dit door de basiscorrectie veroorzaakt kan zijn.

De schattingsfout ( $se$ ) van een fokwaarde hangt af van de betrouwbaarheid ( $r^2$ ) van de fokwaarde. De formule hiervoor is:

$$se = \sqrt{\frac{(100 - r^2)}{100} * (1 + F_i) * \sigma_a^2}$$

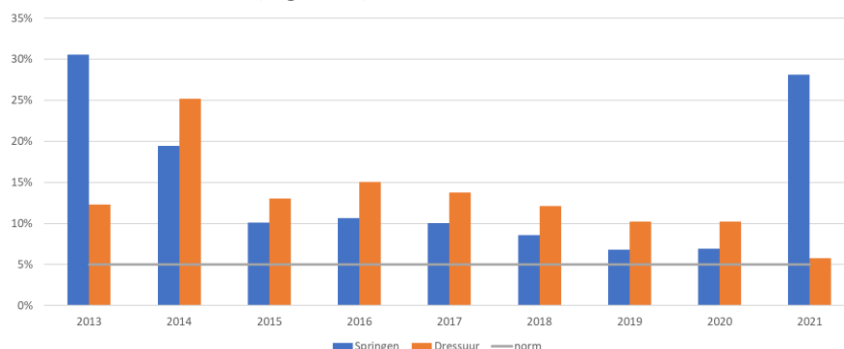
In deze formule is  $F_i$  de inteeltcoëfficiënt en  $\sigma_a^2$  de genetische variantie die gebruikt is voor de fokwaarde.

Als een dier een fokwaarde heeft en er komt nieuwe informatie beschikbaar, dan krijgt het dier een nieuwe fokwaarde met een hogere betrouwbaarheid. De schattingsfout van deze verandering ( $sed$ ) in fokwaarde is in formulevorm:

$$sed = \sqrt{se_{oud}^2 - se_{nieuw}^2}$$

Betrouwbaarheid was beschikbaar in afgeronde procentpunten. Daarom hebben we als best-case scenario 0,49 punten afgetrokken van de oude betrouwbaarheid en 0,49 opgeteld bij de nieuwe betrouwbaarheid. We beschouwen een verandering als onwaarschijnlijk groot als de kans op zo'n grote verandering kleiner is dan 5%.

In de periode tussen 2012 en 2021 zijn er in alle jaren en zowel bij springpaarden, als bij dressuurpaarden erg veel dieren waarvan de fokwaarde meer verandert dan verwacht op basis van de betrouwbaarheid (Figuur 1).



Figuur 1. Percentage springpaarden en dressuurpaarden per jaar waarvan de fokwaarden meer veranderen dan verwacht op basis van de oude en nieuwe betrouwbaarheid.

Als dit gebeurt in een gangbaar fokprogramma, dan kan er sprake zijn van geïsoleerde deelpopulaties, niet-genetische effecten in het model die sterk veranderen door de nieuwe informatie, fouten in het model of onjuiste genetische parameters. Deze mogelijke oorzaken zijn onwaarschijnlijk in het KWPN fokprogramma.

De meest waarschijnlijke oorzaak van de te grote veranderingen is het gebruik van de hoogste sportstand als fenotype. Dit betekent dat de hoogste sportstand van een dier wordt aangepast als het dier meer wedstrijdpunten verzamelt of uitkomt in een hogere wedstrijdklasse. Er is dus niet extra informatie in de nieuwe fokwaardenschatting, alleen andere informatie voor dat dier. Het gevolg is dat de betrouwbaarheid (als maat voor de hoeveelheid informatie) niet verandert, maar de fokwaarde zelf wel. Aan hoeveel wedstrijden een paard ook deelneemt, er is altijd maar één waarneming voor hoogste sportstand naast één of meer waarnemingen voor voorspellers. We concluderen dat de werkwijze van het vervangen van waarnemingen in plaats van het toevoegen van waarnemingen erg ongebruikelijk is in de fokkerij en eigenlijk ongewenst is omdat er op grote schaal waarnemingen weggelaten worden uit de fokwaardenschatting. Daarnaast hebben we alle hengsten met een geschatte fokwaarde in 2012 gegroepeerd met de betrouwbaarheid van die fokwaarde in 2012. Van deze hengsten hebben we de ontwikkeling van de fokwaarde in de periode 2012-2021 geanalyseerd. Er is zowel bij springpaarden als dressuurpaarden een licht dalende trend in hun fokwaarde in de tijd. We konden deze trend niet verder analyseren, maar we hebben de indruk dat de dalende trend niet helemaal door de correctie met de genetische basis verklaard kan worden.

### **3.3 Aanbevelingen**

#### *3.3.1 Gebruik elke wedstrijd als aparte waarneming in de fokwaardeschatting*

We stellen voor om te onderzoeken hoe elke wedstrijd waarin een paard start als aparte waarneming kan worden meegenomen in de fokwaardenschatting. Dit kan op verschillende manieren. Als individuele wedstrijdresultaten niet meer beschikbaar zijn, kan het aantal wedstrijden waarop de hoogste stand is gebaseerd ook meegenomen worden als wegingsfactor van een hoogste stand in de fokwaardenschatting. Ons advies is om deze manieren te vergelijken met een validatiestudie. Dit geeft een indruk hoe goed fokwaarden een nieuw fenotype voorspellen voor elk van deze manieren. Deze aanbeveling is erop gericht om beter aan te sluiten bij het fokdoel, de invloed van voorspellers te verminderen als er meer sportstanden beschikbaar zijn en te grote veranderingen in fokwaarde in de tijd te vermijden (zie ook thema's 1 en 2).

#### *3.3.2 Overweeg het gebruik van een jaareffect in het statistisch model voor sport*

Bij het schatten van fokwaarden is het gebruikelijk te corrigeren voor niet-genetische effecten bijvoorbeeld door het opnemen van groepseffecten (bijv. jaar, seizoen, test- of wedstrijdlocatie) in het statistische model. Het is bijzonder dat de modellen voor 'hoogste stand' niet een dergelijk effect bevatten. Impliciet wordt hiermee aangenomen dat de niet-genetische effecten op sportprestaties in alle jaren en op alle locaties gelijk zijn. Als er echter een systematische jaartrend in niet-genetische effecten bestaat en er wordt niet voor gecorrigeerd, schat het model de genetische trend niet goed. Dit kan een verklaring zijn voor onverwachte veranderingen in geschatte fokwaarden. Het advies is om bij de verdere ontwikkeling van de fokwaardeschatting tenminste het jaar van de hoogste stand op te nemen in het model.

## **4. Fokwaarden zijn in mei 2022 meer veranderd dan verwacht**

### **4.1. Aanleiding**

Er is onrust over de fokwaarden die in mei 2022 gepubliceerd zijn. Er zijn diverse voorbeelden gedeeld van hengsten met een hoge betrouwbaarheid die toch meer dan 20 punten daalden.

### **4.2. Constateringen**

In de fokwaardenschatting van mei 2022 zijn een aantal veranderingen gelijktijdig doorgevoerd. Zo zijn de genetische parameters (zoals erfelijkheidsgraad en genetische correlaties tussen voorspellers en sportstand) opnieuw geschat, is de definitie van de genetische basis sterk aangepast (alleen recente geboortejaren en apart voor springpaarden en dressuurpaarden, in plaats van alle geboortejaren en voor springpaarden en dressuurpaarden gecombineerd) en is genomische fokwaardeschatting geïntroduceerd voor sportstand.

We hebben van elk van de veranderingen in mei 2022 uitgezocht hoe groot de impact was op de geschatte fokwaarden.

De grote veranderingen in fokwaarde in mei 2022 worden voor het overgrote deel veroorzaakt door de aanpassing van de genetische basis. Fokwaarden worden gecorrigeerd met een genetische basis om fokwaarden in de tijd gemakkelijk vergelijkbaar te houden. Het gemiddelde van de populatie ligt op 100 en de spreiding wordt geschaald naar 20 punten. In mei 2022 is de definitie van de genetische basis sterk veranderd. Dit heeft geleid tot een eenmalige grote verandering in gemiddelde en spreiding van fokwaarden. Deze grote verandering raakt alleen de presentatie van de fokwaarden. De rangorde van hengsten op basis van de fokwaarde is onveranderd.

Voor springpaarden is de nieuwe fokwaarde  $-57,85 + 1,233 * \text{oude fokwaarde}$ . Voor dressuurpaarden is de nieuwe fokwaarde  $-69,45 + 1,421 * \text{oude fokwaarde}$ . Verschillen in oude fokwaarde tussen hengsten zijn bij springpaarden 23,3% groter geworden. Bij dressuurpaarden is dit 42,1%. In de praktijk zie je dat vooral hengsten met een lage fokwaarde sterker gedaald zijn dan hengsten met een hoge fokwaarde door deze schaling.

We concluderen dat de aanpassing van de genetische basis in mei 2022 terecht was en goed is uitgevoerd, maar dat er onvoldoende over is gecommuniceerd naar de gebruikers.

## **5. Betekenis aanvullende gebruik buitenlandse sportgegevens**

### **5.1 Aanleiding**

De sportpaardenfokkerij krijgt een steeds meer internationaal karakter. Veel Nederlands fokmateriaal gaat de grens over, zowel paarden als sperma en embryo's. Slechts een klein deel van de sportresultaten van buitenlandse paarden met een Nederlandse herkomst, bijvoorbeeld nakomelingen van KWPN goedgekeurde hengsten, komt beschikbaar voor de fokwaardeschatting van het KWPN. Dit gaat niet alleen ten koste van de betrouwbaarheid van fokwaarden, maar mogelijk ook ten koste van de zuiverheid.

### **5.2 Constateringen**

Buitenlandse sportgegevens komen alleen beschikbaar voor het KWPN in het geval van FEI-wedstrijden én als het betreffende paard een KWPN-registratienummer heeft. In de praktijk leidt het niet gebruiken van sportgegevens van de hoog presterende nakomelingen van KWPN paarden tot ondermijning van het draagvlak. Een punt van zorg is hiernaast het gegeven dat een toenemend

aantal paarden deelneemt aan niet bij de KNHS aangesloten wedstrijden.

### **5.3 Aanbevelingen**

#### *5.3.1 In kaart brengen van aantallen buitenlandse nakomelingen*

Het is van belang om in kaart te brengen hoeveel nakomelingen van KWPN-goedgekeurde hengsten in het buitenland in de sport lopen. Het is daarbij belangrijk om een onderscheid te maken tussen geëxporteerde paarden en nakomelingen die zijn voortgekomen uit sperma-export. Beide groepen nakomelingen dragen bij aan een hogere betrouwbaarheid. Voor de geëxporteerde nakomelingen geldt, dat ze de zuiverheid kunnen verminderen. Het is aannemelijk dat geëxporteerde nakomelingen kwalitatief van bovengemiddelde kwaliteit zijn. Het (deels) ontbreken van deze nakomelingen in de fokwaardeschatting leidt tot een lagere zuiverheid.

#### *5.3.2 Sterker aansturen op uitwisseling van sportdata met buitenlandse stamboeken*

Mede op basis van de inventarisatie van de aantallen buitenlandse nakomelingen, kan de urgentie bepaald worden om te komen tot uitwisseling van sportdata. De doelstelling is om zowel de betrouwbaarheid als de zuiverheid van de geschatte fokwaarden te verhogen. Het gebruik van buitenlandse data zal tevens bijdragen aan het draagvlak voor de fokwaardeschatting.

## **6. Fokwaarden van buitenlandse hengsten worden onderschat**

### **6.1 Aanleiding**

Als uit het buitenland afkomstige hengsten met een voor Nederland weinig voorkomende afstamming door het KWPN worden goedgekeurd, worden hun fokwaarden aanvankelijk te laag ingeschat en duurt het lang (tot het moment voldoende nakomelingen bijdragen aan de fokwaarde) voordat ze op het juiste niveau worden ingeschat.

### **6.2 Constateringen**

Als paarden geen of weinig verwantschap hebben met de Nederlandse paardenpopulatie zal de fokwaarde van een betreffend paard rond het gemiddelde (100) ingeschat worden. Dit is in veel gevallen niet terecht. Vastgesteld is, dat dit vooral in het verleden voorkwam. Doordat er steeds meer internationale uitwisseling plaatsvindt van fokmateriaal tussen stamboeken, is de onderlinge verwantschap tussen deelpopulaties sterk toegenomen. Daarnaast heeft het KWPN in 2022 een verbetering doorgevoerd. In de fokwaardeschatting worden nu vijf generaties meegenomen in plaats van twee, waardoor het aantal aanknopingspunten tussen individuele paarden met de populatie toeneemt. Bij buitenlandse hengsten of hengsten met een overwegend buitenlandse afstamming, zie je dat betrouwbaarheid van de fokwaarden weliswaar lager is dan gemiddeld, maar dat de fokwaarden desondanks wel significant afwijken ten opzichte van het gemiddelde (100). De in 2019 goedgekeurde hengsten O'Connor TN (Ogano Sitte x Acord II | Westfalen) en O-Chacco DDH (Chacco Blue x Maquinn van de Heffinck | BWP) zijn hiervoor treffende voorbeelden.

### **6.3 Aanbevelingen**

#### *6.3.1 Overweeg gebruik genetische groepen*

Vastgesteld is dat onderschatting van buitenlandse hengsten in veel mindere mate een probleem is dan eerder. Een extra mogelijkheid om de inschatting van buitenlandse hengsten verder te optimaliseren, is het gebruik van genetische groepen voor ontbrekende voorouders.

### 6.3.2 *Benut internationale initiatieven maximaal*

De uitdaging om buitenlandse sport- of afstammingsdata optimaal voor de fokwaardeschatting te gebruiken speelt ook bij andere stamboeken. We bevelen KWPN aan maximaal aan te sluiten bij internationale initiatieven die kennis uitwisselen over het verzamelen en gebruik van data. We denken hierbij bijvoorbeeld aan de 'Scientific Advisory Committee' van de WBFSH welke voor een deel voortbouwt op eerdere initiatieven van de Interstallion werkgroep.

## **7. Toegevoegde waarde fokwaarde OC**

### **7.1 Aanleiding**

Hengsten worden alleen goedgekeurd voor inzet in de fokkerij wanneer ze een fokwaarde OC hebben van minimaal 96 of in geval van een fokwaarde lager dan 96 een gunstig röntgenonderzoek hebben afgerond en voldoende compensatie hebben qua afstamming, exterieur en prestatie.

### **7.2 Constatering**

In de praktijk speelt de vraag of de selectie op basis van een genomische fokwaarde voor OC wel een verbetering is ten opzichte van de selectie op basis van röntgenologisch onderzoek. Voor deze fokwaarde wordt gebruik gemaakt van het DNA-patroon of genotype van de hengst als ook de afstamming. Mede ook doordat in het buitenland de selectie ook nog wordt gedaan op basis van röntgenologisch onderzoek van de hengst zelf.

Tevens geeft het bij de fokkers veel discussie wanneer hengsten met een OC fokwaarde van minimaal 96, maar met een afwijkend röntgenbeeld toch worden goedgekeurd. Dit ondermijnt het draagvlak van het gebruik van de fokwaarde OC voor goedkeuring van hengsten.

### **7.3 Aanbeveling**

#### *7.3.1 Gebruik ook de PROK van de hengst voor het bepalen van de fokwaarde OC.*

Door het combineren van afstammingsinformatie, DNA-patroon en een eigen waarneming (PROK) aan de hengst zelf wordt zoveel mogelijk informatie gebruikt om de genetische aanleg van de hengst te schatten. De fokwaarde op basis van de afstamming en DNA-patroon heeft een betrouwbaarheid van ongeveer 47 procent. De betrouwbaarheid van de fokwaarde kan met informatie aan de hengst zelf worden verhoogd tot ongeveer 54 procent. Naast een hogere betrouwbaarheid van de fokwaarde wordt ook een betere acceptatie verkregen bij de fokkers door het meenemen van de eigen waarneming aan de hengst. Wel is het van belang om een PROK te hebben van iedere hengst die wordt goedgekeurd op basis van de fokwaarde OC.

## **8. Impact van DNA data op sportfokwaarden**

### **8.1 Aanleiding**

Bij een aantal jonge hengsten zonder nakomelingeninformatie wijzigt de fokwaarde na toevoeging van genomische informatie vrij veel (rond 20 indexpunten), terwijl de betrouwbaarheid slechts gering toeneemt.

### **8.2 Constatering**

Op basis van een analyse van fokwaarden uit twee fokwaardeschattingen van mei 2022, waarbij bij de eerste fokwaardeschatting geen genomische informatie is gebruikt en bij de tweede wel, zijn de veranderingen in de fokwaarden van hengsten vergeleken met de verandering in de betrouwbaarheid. Met genomische informatie is er meer informatie beschikbaar voor de

fokwaardeschatting en is de verwachting dat de betrouwbaarheid van de fokwaarden stijgt.

Voor dressuur zijn 508 hengsten geanalyseerd, waarbij bij 55 dieren hun fokwaarden meer veranderden dan je op basis van verandering in betrouwbaarheid verwachtte. Gegeven de test die is uitgevoerd (grenswaarde 1 procent) zouden er ongeveer 5 dieren meer veranderen dan verwacht. Voor springen zijn 640 hengsten geanalyseerd, waarbij bij 84 hengsten hun fokwaarden meer veranderden dan verwacht. Gegeven de uitgevoerde test zouden er 6 tot 7 dieren meer veranderen dan verwacht.

In beide gevallen veranderden de fokwaarden door het toevoegen van DNA-data van hengsten meer dan verwacht. We vermoeden dat dit komt doordat de betrouwbaarheidsberekening voor de genomische fokwaardeschatting in de huidige software niet altijd correct is en dat de gepubliceerde betrouwbaarheid van genomische fokwaarden vaak lager is dan de werkelijke betrouwbaarheid.

Wel stellen we dat de wijze waarop de genomische informatie aan de fokwaardeschatting is toegevoegd in de basis correct is. Dit geldt tevens voor de toegepaste verwerking van en controles op de genotypes.

### **8.3 Aanbeveling**

#### *8.3.1 Overweeg uitgebreidere validatie genomische fokwaardeschatting*

Het is van belang om een validatie uit te voeren op de genomische fokwaardeschatting om daarmee de toegevoegde betrouwbaarheid van genomics voor de fokwaarden als ook de zuiverheid van de fokwaarden te bepalen. Bij het bepalen van de zuiverheid wordt inzicht gekregen of fokwaarden systematisch worden onder- of overschat. Tevens is het van belang om te bepalen of de spreiding in de genomische fokwaarden naar verwachting is wanneer deze wordt vergeleken met de spreiding in fokwaarden van hengsten wanneer ze nakomelingeninformatie hebben in hun fokwaarden. Met deze validatie wordt meer inzicht verkregen op het effect van het gebruik van genomics in de fokwaardeschatting.

#### *8.3.2 Overweeg alternatieve manier berekening betrouwbaarheid*

Tevens is het van belang om voor de berekening van de betrouwbaarheid de nieuwe versie van de fokwaardeschattingsoftware MixBLUP te gebruiken. Deze software wordt reeds gebruikt voor de fokwaardeschatting en in tweede helft van 2023 komt de optie beschikbaar voor het berekenen van de betrouwbaarheid van fokwaarden. Daarmee is er een betere garantie dat de betrouwbaarheden op een zo correct mogelijke wijze worden berekend.

## **9. Overige aanbevelingen**

Naast de aanbevelingen ten aanzien van de door de diverse geledingen binnen het KWPN aangedragen aandachtspunten, doet de auditcommissie nog een aantal aanvullende aanbevelingen.

### **9.1 Adviesraad**

Het verdient aanbeveling om een adviesraad samen te stellen ten behoeve van fokwaardeschatting. Deze adviesraad zou de volgende taken kunnen hebben:

- adviseren over te hanteren procedures en aanpassingen ten aanzien van de systematiek;
- het monitoren van ieder uitdraai van fokwaarden, middels het beoordelen van een testrun; en
- het vormen van een klankbord voor de uitvoerders van de fokwaardeschatting binnen het KWPN.

Tot nu toe was hier in de procedures van het KWPN een rol aan de inspectie toebedeeld, maar dit werd niet consequent toegepast. De adviesraad zou gevormd kunnen worden door een (afvaardiging) van inspectie, fokkers, hengstenhouders en wetenschappers.

## **9.2 Communicatie**

Het gebruik van fokwaarden in de fokkerij van paarden is nog niet breed omarmd. Een goede communicatie is daarom cruciaal voor draagvlak en acceptatie. Bij de wijzigingen bij de fokwaardeschatting in mei 2022 is bijvoorbeeld met name gecommuniceerd over de toevoeging van genoominformatie, terwijl de veranderingen met name door de basisaanpassing en basissplitsing werden veroorzaakt. Een basisaanpassing leidt altijd tot een daling van fokwaarden. In de praktijk werd deze daling echter met name gekoppeld aan het toevoegen van genoom informatie. Dit komt het draagvlak voor het gebruik van genoominformatie niet ten goede.

Het is daarnaast goed om alle wijzigingen doorgevoerd per mei 2022 nog eens helder te documenteren en te verwoorden.

## **9.3 Spreiding in presentatie van fokwaarden**

Het KWPN gebruikt bij de presentatie van fokwaarden twee verschillende spreidingen. Voor de fokwaarden voor sport (dressuur en springen) wordt een spreiding van 20 gehanteerd, voor alle andere kenmerken een spreiding van 4. Dit leidt tot verwarring. De commissie adviseert om dezelfde spreiding aan te houden voor alle kenmerken. Het heeft de voorkeur om consequent een spreiding van 4 aan te houden. Deze wordt bij andere diersoorten het meest gebruikt. Daarnaast worden bij een schaal van 20, de verschillen tussen twee fokwaardeschattingen onnodig opgeblazen.

Als het voor de aansluiting bij de internationale standaard wenselijker is om toch 20 punten te gebruiken als spreiding, dan is het advies om dit te gebruiken voor alle kenmerken.

## **9.4 Monitoring fokwaardeschatting**

Ontwikkel een uitgebreider monitorsysteem waarbij automatisch via software de fokwaarden van de huidige fokwaardeschatting worden vergeleken met de fokwaarden van de voorgaande fokwaardeschatting. Hierbij valt te denken aan de volgende kengetallen of overzichten:

- correlaties;
  - spreidingen;
  - trends per geboortjaar;
  - toetsen fokwaarden individuele dieren ten opzichte van verandering in betrouwbaarheid.
- Hiermee kunnen eenvoudig afwijkers worden gedetecteerd

Tevens is het van belang om deze informatie toe te passen op subgroepen, zoals bijvoorbeeld merries, hengsten, hengsten met minimaal 10 procent meer nakomelingen in de fokwaardeschatting.



**Bijlage 1. Aantal paarden met Grand Prix Prestatie (fokwaardeschatting 2021)**

	Paarden met prestaties	Grand Prix stand behaald (%)
Dressuur	70.917	2.056 (2,9%)
Springen	75.763	5.379 (7,1%)

**Bijlage 2. Deelname en voorselectie van Stamboekkeuring, EPTM en IBOP (jaar van testen 2019)**

	Deelnemers	In fokwaardeschatting
Stamboekkeuring (merries)	2.028 <sup>1</sup> (39%) <sup>2</sup>	1.696 (33%)
EPTM (merries)	354 (7%) <sup>2</sup>	194 (4%)
IBOP	742 (14%) <sup>2</sup>	575 (11%)

<sup>1</sup>Waarvan <5% hengsten.

<sup>2</sup>Uitgaande van 5.218 merrieveulens geboren in 2016.

**Bijlage 3. Belang van voorspellers in termen van aantal nakomelingen met een sportstand springen en dressuur in periode 2012 – 2021 en vanaf 2022.**

Informatiebron	Periode 2012 – 2021		Periode 2022 –	
	Springen	Dressuur	Springen	Dressuur
Verwachtingswaarde <sup>1</sup>	7	7	7	6
1 eigen sportstand	5	5	5	5
1 eigen IBOP	20	7	7	5
1 eigen EPTM	15	7	10	5
1 eigen SK	16	6	6	5
2 eigen voorspellers	20	7	13	9
3 eigen voorspellers	21	12	17	10
1 nakomeling IBOP	3	2	1	1
1 nakomeling EPTM	3	2	2	1
1 nakomeling SK	3	2	1	1
1 nakomeling; 2 voorspellers	3	2	3	2
1 nakomeling; 3 voorspellers	3	2	3	2

<sup>1</sup>Gebaseerd op een betrouwbaarheid van de fokwaarde van de vader van 90%.

Bovenstaande tabel geeft aan met hoeveel nakomelingen in de sport de betrouwbaarheid van de informatiebron overeenkomt. Bijvoorbeeld, de extra informatie van 1 eigen IBOP is bij springen in de oude situatie (tot en met 2021) vergelijkbaar met de extra informatie van 20 nakomelingen met sportstand en bij dressuur vergelijkbaar met de extra informatie van 7 nakomelingen met sportstand.

In de praktijk betekent dat de fokwaarde van merries alleen met eigen IBOP, EPTM of SK duidelijk kan afwijken van hun verwachtingswaardes. Als deze voorspellers ook ongunstig zijn, dan veranderen nakomelingen daar nauwelijks nog iets aan, zeker bij springen.

Het belang van de verschillende informatiebronnen is niet een keuze, maar wordt bepaald door de data. Sportstand, zoals nu gedefinieerd, is dus maar een beperkt informatief.