



Inteelt & verwantschap: hoe gaan we hier in de fokkerij mee om?



“stamboek en fokkers hebben beide een verantwoordelijkheid om inteelt te beteugelen”



Inteelt & verwantschap: hoe gaan we hier in de fokkerij mee om?

Wat is inteelt?

- Het paren van verwanten

Wat bepaalt de mate van inteelt?

- Het aantal gemeenschappelijke voorouders van beide ouders
- De 'afstand' van gemeenschappelijke voorouder (gemeten in generaties)

De inteelt van een paard drukken we uit in *inteeltpercentage* (Dr. R. Geurts, 1969)

- Norm is < 5%



Inteelt & verwantschap: hoe gaan we hier in de fokkerij mee om?

Inteeltpercentage bij extreme vormen van inteelt

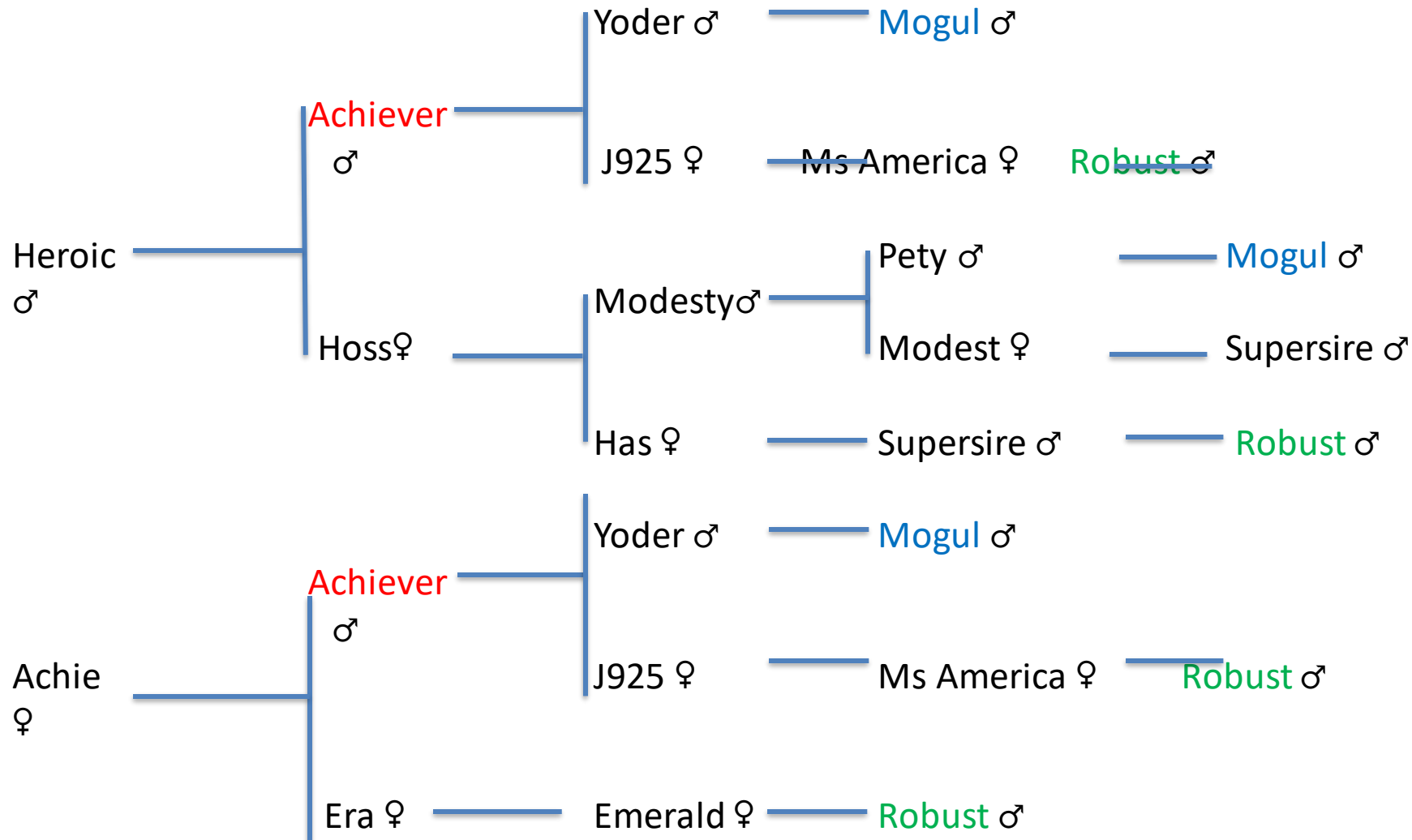
- paard x ouder: 25 %
- volle broer x volle zus: 25 %
- halfbroer x halfzus: $12\frac{1}{2}$ %
- (volle) neef x nicht $6\frac{1}{4}$ %

Inteelt% = 0.5 x het verwantschap tussen beide ouders

Pine-Tree Tennessee

1 NM\$ wereldwijd

965 NM\$





Inteelt & verwantschap: hoe gaan we hier in de fokkerij mee om?

De inteelt van een paard drukken we uit in
inteeltpercentage

Norm KFPS: < 5%

Gemiddelde inteelt%

- 2020 1.8 %
- 2000 3.3 %
- 1980 4.8 %
- 1960 6.7 %

Inteelt & verwantschap: hoe gaan we hier in de fokkerij mee om?



Wat zijn de nadelen van inteelt?

- Tot expressie komen van erfelijke gebreken
- Inteeltdepressie
 - terugloop van 'fitness'
- Minder genetische variatie



Inteelt & verwantschap: hoe gaan we hier in de fokkerij mee om?

Waardoor ontstaat inteelt ?

- Fokken in kleine populaties
- Fokken in gesloten populaties
- Selectie
 - Verbeterde reproductietechnieken
 - Fokwaardeschatting (diermodel)
 - Genomic selection
 - Verkorting generatie-interval

Inteelt & verwantschap: hoe gaan we hier in de fokkerij mee om?

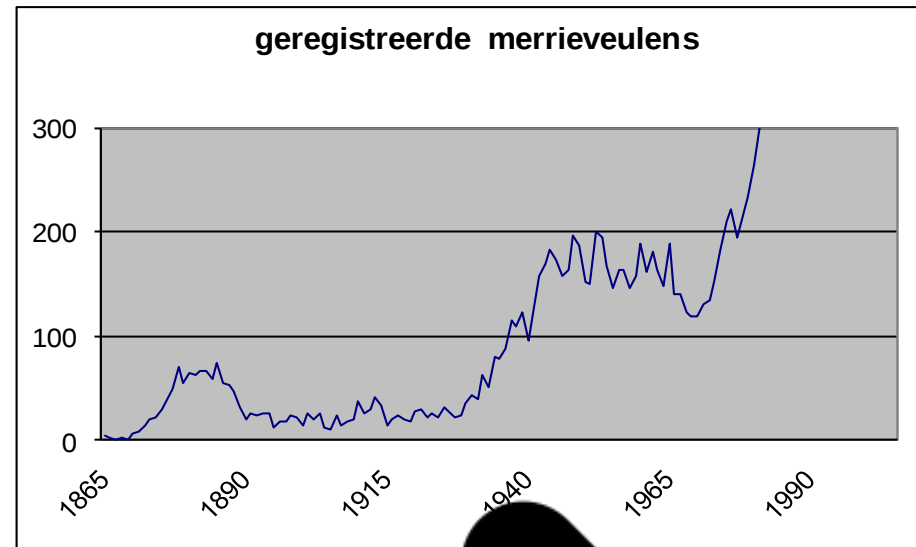


Hoe moeten we op populatieniveau aankijken tegen inteelt?

- De mate van inteelt is het gevolg van de mate waarin de fokdieren aan elkaar verwant zijn.
- Het gaat in een populatie niet om het absolute inteeltniveau, maar om de toename van inteelt per generatie (ΔF)



Inteelt & verwantschap: hoe gaan we hier in de fokkerij mee om?



1965
265 veulens
50 van Ritske 202 (19%)



Inteelt & verwantschap: hoe gaan we hier in de fokkerij mee om?

KFPS-beleid ten aanzien van inteelt

Selecteren tegen aangeboren aandoeningen

Reductie van inteelt(toename)



Inteelt & verwantschap: hoe gaan we hier in de fokkerij mee om?

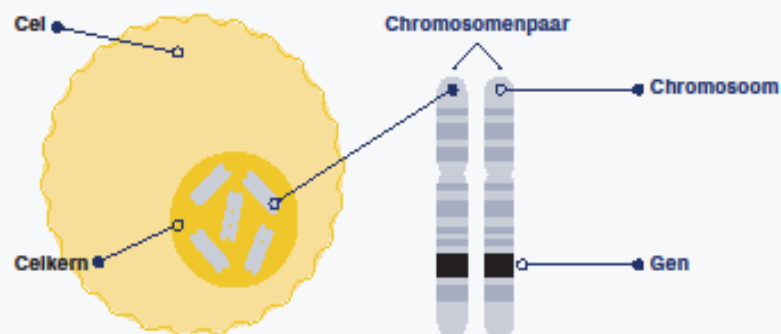
Selecteren tegen aangeboren aandoeningen

- ✓ Identificeren van mutaties op het genoom
- ✓ Ontwikkelen van DNA-test
- ✓ Alle fokdieren testen
- ✓ **Niet:** dragers uitsluiten voor het fokprogramma
- ✓ **Wel:** uitsluiten van risicoparingen

OVERERVING BIJ DRAGERSCHAP DWERGGROEIGEN OF WATERHOOFDGEN

OVERERVING ERFELIJKE EIGENSCHAPPEN

Elke cel van een paard heeft 32 chromosomenparen. Chromosomen bestaan uit genen. Genen bevatten de erfelijke eigenschappen.



TOEVAL

Van elk chromosomenpaar krijgt een veulen één chromosoom van zijn vader en één van zijn moeder. Welk chromosoom dat is, is toeval.

OVERERVING ERFELIJKE GEBREKEN

Bij celdeling kan een foutje (mutatie) in een gen ontstaan. Zo'n mutatie kan een erfelijk gebrek bij een veulen veroorzaken, zoals dwerggroei of waterhoofd.

0%
25%

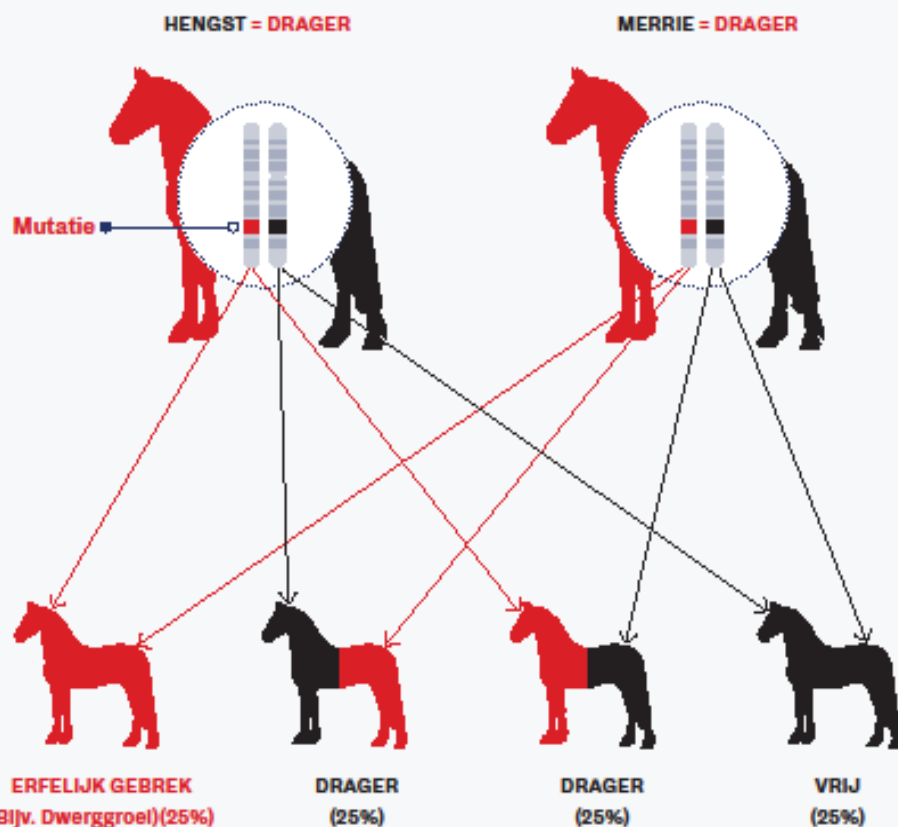
DWERGGROEI X WATERHOOFD EEN RISICO?

Dwerggroei zit op ander gen dan waterhoofd. Drager dwerggroei x drager waterhoofd: 0% risico.

RISICOPARING

Alleen kans (25%) op dwerggroei of waterhoofd als:

- beide ouders drager zijn
- beide ouders **hetzelfde** foute gen doorgeven.



MERRIE DRAGER?

- Doe DNA-test bij merrie
- Ga naar www.kfps.nl/MIJN_KFPS/LEDENSERVICE
- Klik op DNA-test aanvragen

HENGST DRAGER?

- Ga naar www.kfps.nl/FOKKERIJ/KFPS_Hengsten
- Klik op Fokwaarden/rapportages hengsten
- Klik aan het eind van het overzicht op:
- Status dragerschap aangeboren aandoeningen KFPS hengsten

WAAROM HENGST DIE DRAGER IS GEBRUIKEN?

- 0% risico bij paring met niet-dragende moeder.
- 50% kans op nakomeling die geen drager is.
- Hengst veel kwaliteiten en goede afstamming.
- Noodzaak van bloedspreading binnen Friese ras.



Inteelt & verwantschap: hoe gaan we hier in de fokkerij mee om?

Selecteren tegen aangeboren aandoeningen

Stand van zaken:

- ✓ Waterhoofd en dwerg (DNA-test sinds 2014)
- ✓ Slokdarmverwijding
- ✓ Aortarupture
- ✓ Staart- en maneneczeem
- ✓ Fitness



Inteelt & verwantschap: hoe gaan we hier in de fokkerij mee om?

Beleid gericht op reductie van inteelt(toename)

- Doelstellingen
- Beleid
- Instrumenten
- Commitment

Inteelt & verwantschap: hoe gaan we hier in de fokkerij mee om?



Doelstellingen – Beleid - Instrumenten

1 Selecteren tegen aangeboren afwijkingen

2 inteelttoename per generatie (ΔF) < 1%**

** Algemene norm vastgesteld door de Food and Agriculture Organisation of the United Nations (FAO)



Inteelt & verwantschap: hoe gaan we hier in de fokkerij mee om?

*Doelstellingen – **Beleid** - Instrumenten*

- 1 Gezondheid prioriteit in het fokdoel
- 2 'Outcross' is een kwaliteit
- 3 Invloed individuele fokdieren begrenzen
- 4 Verbreden van het fokdoel

Inteelt & verwantschap: hoe gaan we hier in de fokkerij mee om?



Doelstellingen – Beleid - Instrumenten

- 1 Deklimitering
- 2 Hengstenkeuze (inteeltberekening)
- 3 Verwantschapspercentage

Inteelt & verwantschap: hoe gaan we hier in de fokkerij mee om?



Doelstellingen – Beleid - Instrumenten

Instrument 1: deklimitering

Voorkomen van te grote invloed van individuele hengsten



Wetenschap: Bijdrage van individuele hengsten < 5%



Deklimiet voor jonge hengsten 180 dekkingen per jaar

Inteelt & verwantschap: hoe gaan we hier in de fokkerij mee om?



Doelstellingen – Beleid – Instrumenten

Instrument 2: Inteelt als onderdeel van paringsprogramma's

Direct effect:
voorkomt bij individuele paringen nauwe inteelt binnen 6
generaties

Let wel: reduceert niet (altijd) inteelt op populatieniveau!

Indirect effect:
reduceert invloed van bepaalde families/lijnen



Inteelt & verwantschap: hoe gaan we hier in de fokkerij mee om?

Doelstellingen – Beleid - Instrumenten

Instrument 3: Verwantschapspercentage

= *de mate waarin een individueel dier verwant is met de fokpopulatie*

- *Varieert van 15.5% tot 20.5% met een gemiddelde van 17.7%*
- Identificeert onverwante hengsten en merries
- Selectie criterium voor zowel fokkers als hengstenkeuringsjury
- Opgenomen in de totaalindex

Inteelt & verwantschap: hoe gaan we hier in de fokkerij mee om?

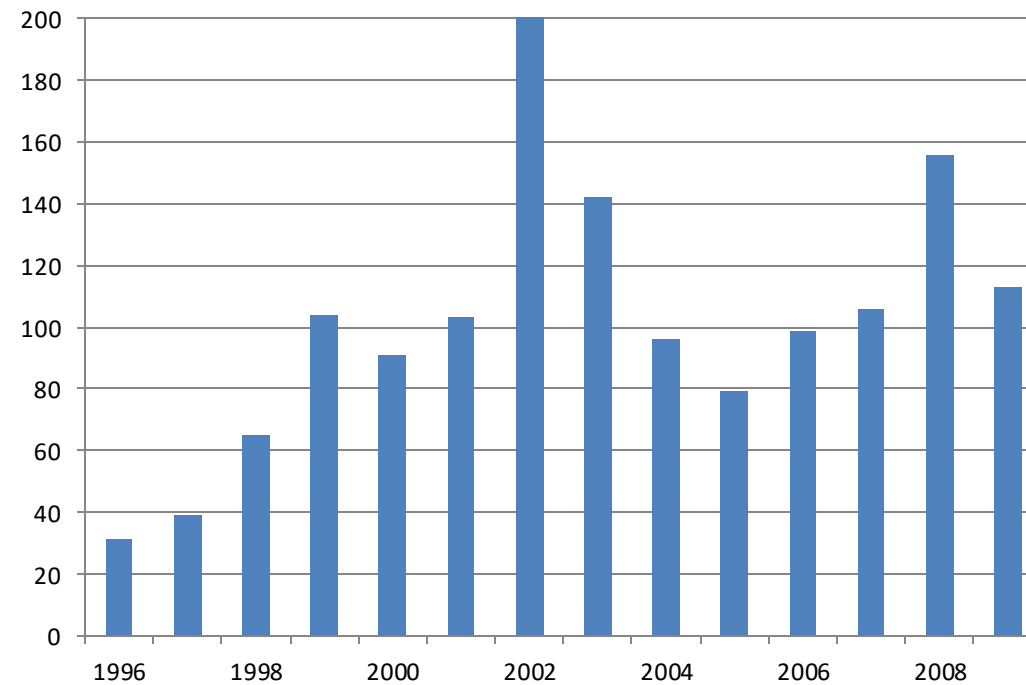
Verwantschapspercentage gebruikt door jury

cat.#	hengst	vw%	vader	moedersvad.	fokwaarden			
					exterieur	beweging	bloedspr.	totaalindex
104	Drys Ygrek	15,9	Omer 493	Fabe 348	105	104	111	110
304	Gerke v	16,7	Omer 493	Uldrik 457	110	108	106	114
306	Gijs K.	17,0	Omer 493	Fridse 423	106	105	105	109
307	Harich fan 't Sarabos	17,1	Omer 493	Haitse 425	108	106	104	110
021	Hille van de Anne Hoeve	17,3	Thorben 466	Tsjerk 328	107	103	103	106
250	Hessel V. fan de Miedwei	17,3	Jouwe 485	Doaitzen 420	109	104	103	109
213	Iep van Stoks	17,5	Jurre 495	Harmen 424	106	106	102	109
270	Gijs fan de kadyk	17,5	Markus 491	Jasper 366	108	107	102	110
gem.		17,0			107	105	104	109
gem. 41 aangewezen		17,9			108	106	99	109



Inteelt & verwantschap: hoe gaan we hier in de fokkerij mee om?

Verwantschapspercentage gebruikt door fokkers

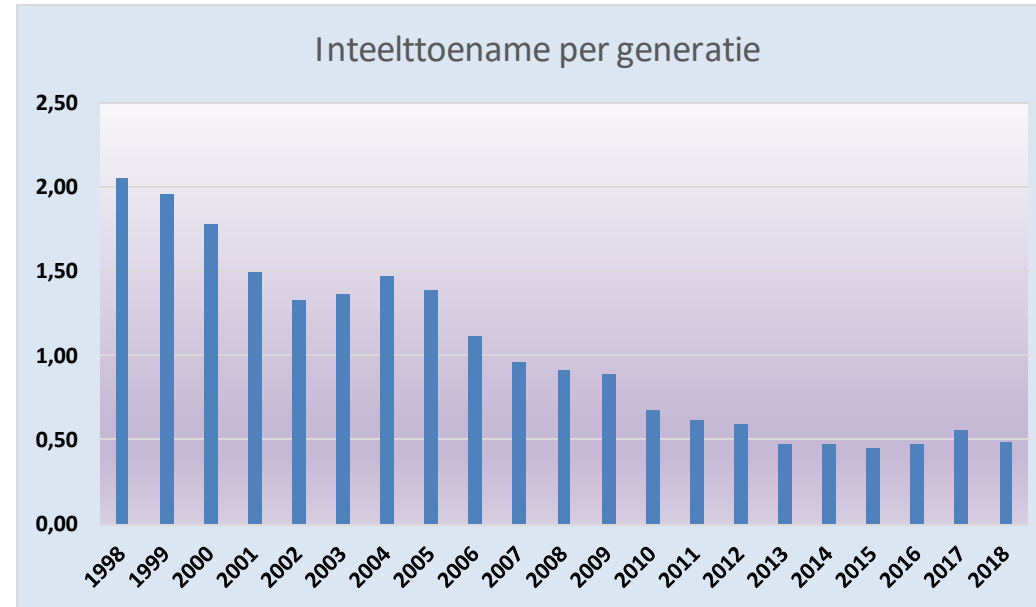


aantal dekkingen Fabe 348



Inteelt & verwantschap: hoe gaan we hier in de fokkerij mee om?

Inteeltbeleid is succesvol!



ΔF gedaald tot onder 1% per generatie



Inteelt & verwantschap: hoe gaan we hier in de fokkerij mee om?

Selectie en inteelt

Selectie obv Fokwaarden (BLUP-diermodel)

Selectie obv Genomics

Verbeterde reproductietechnieken

Oplossing:

verwantschapspercentage opnemen in een total index

Fokwaarden merries exterior & sportaanleg

Merrie	register	vader	moedersvader	vw%	exterieur	beweging	totaal	bloedspr.	Totaalindex
Veronique	Stb Kroon Sport AA	Beart 411	Norbert 444	18,8	112	110	111	94	112
Miranda v.d. Olde Mette Moate	Stb Ster Sport AAA	Beart 411	Nammen 308	17,6	106	114	111	101	115
Sanne T.T.	Stb Model Sport AA	Alwin 469	Beart 411	18,0	110	110	111	99	113
Wille fan Synaeda	KFPS Stb Kroon AAA	Beart 411	Onne 376	18,5	111	109	111	96	112
Yersie C.	KFPS Stb Kroon AAA	Hessel 480	Beart 411	17,9	107	112	110	100	113
Qiara van 't Wolske veld	KFPS Stb Kroon AA	Beart 411	Folkert 353	18,7	109	110	110	95	111
Isabeau van 't Wolske veld	Stb Ster AA	Beart 411	Folkert 353	18,7	110	109	110	95	111
Tjitske fân Stal Bellefleur	KFPS Stb Kroon AA	Beart 411	Maurits 437	18,8	111	109	110	94	111
Alive S. van de Sprong	KFPS Stb Kroon AAA	Beart 411	Brend 413	18,1	105	113	110	98	112
Bryse-Dame	Stb Model AAA	Jerke 434	Jasper 366	18,3	108	110	110	97	112
Fay van de Klei	Stb Ster	Norbert 444	Beart 411	18,9	111	108	110	93	110
Byp van 't Lansink	Stb Ster	Alwin 469	Beart 411	18,6	109	110	110	95	111
Hilde van Plexat	KFPS Stb Kroon AAA	Sake 449	Beart 411	17,5	106	111	110	102	113
Wyp van 't Lansink	Stb Model Sport Pref Prest	Beart 411	Maiko 373	18,3	106	111	110	97	112
Berber van Brabantshof	KFPS Stb Kroon AA	Jehannes 484	Norbert 444	18,4	112	108	110	97	111

Fokwaarden merries gerangschikt op total-index

Merrie	register	vader	moedersvader	vw%	exterieur	beweging	bloedspr.	Totaalindex
Miranda v.d. Olde Mette Moate	Stb Ster Sport AAA	Beart 411	Nammen 308	17,6	106	114	101	115
Sanne T.T.	Stb Model Sport AA	Alwin 469	Beart 411	18,0	110	110	99	113
Yersie C.	KFPS Stb Kroon AAA	Hessel 480	Beart 411	17,9	107	112	100	113
Hilde van Plexat	KFPS Stb Kroon AAA	Sake 449	Beart 411	17,5	106	111	102	113
Veronique	Stb Kroon Sport AA	Beart 411	Norbert 444	18,8	112	110	94	112
Marike O.	Stb Ster Pref AA	Beart 411	Nykle 309	17,7	106	111	101	112
Wille fan Synaeda	KFPS Stb Kroon AAA	Beart 411	Onne 376	18,5	111	109	96	112
Sinne T. fan 'e Boppelannen	Stb Kroon Sport AAA	Doaitsen 420	Fabe 348	16,6	106	108	107	112
Alive S. van de Sprong	KFPS Stb Kroon AAA	Beart 411	Brend 413	18,1	105	113	98	112
Ylse-Onyx fan 'e Boppelannen	Stb Ster Sport AA	Beart 411	Naen 264	16,5	105	109	107	112
Uwkje C.	Stb Ster	Beart 411	Wicher 334	17,8	108	110	100	112
Lourenske	Stb Kroon Sport AAA	Tymon 456	Beart 411	17,8	104	112	100	112
Bryske-Dame	Stb Model AAA	Jerke 434	Jasper 366	18,3	108	110	97	112
Fenna K.	Stb Ster	Dries 421	Bente 412	17,4	109	108	102	112
Thianne des Prés d'Eve	Stb Ster AAA	Beart 411	Ruerd 319	17,8	105	111	100	112

Inteelt & verwantschap: hoe gaan we hier in de fokkerij mee om?

- Analyse Top 100 merries december 2020

	Exterieur & beweging	Totaal index
Aantal verschillende vaders	21	31
Aantal Beart 411-nakomelingen	30	24
Aantal Alwin 469-nakomelingen	18	12
Aantal Norbert 444-nakomelingen	16	10
Gemiddeld verwantschapspercentage	18.3%	17.7%
Gem. fokwaarde exterieur	108.5	107.8
Gem. fokwaarde beweging	108.5	108.3
Gem. Totaalindex	110.0	110.6





Inteelt & verwantschap: hoe gaan we hier in de fokkerij mee om?

Verantwoordelijkheid KFPS

- 1) *Inteeltbeleid*
- 2) *Monitoring inteelttoename*
- 3) *Ontwikkelen hulpmiddelen voor fokkers*
- 4) *Waarborgen van voldoende bloedspreiding in hengstenbestand*

Verantwoordelijkheid Fokkers

- 1) *Paringen maken met een inteelt% lager dan 5%*
- 2) *Benutten van laagverwante merries voor de fokkerij*
- 3) *Verwantschapspercentage rol laten spelen bij de hengstenkeuze*

- 16 februari: **Hoe beoordeel ik mijn merrie? Waar let ik op om vooruitgang te boeken in de fokkerij**
Presentatie: KFPS inspecteur Sabien Zwaga
- 18 februari: **Hoe kom ik tot de juiste keuze van een hengst?**
Presentatie: Fokkerijraadslid Sietske Oosterbaan
- 25 februari 20: **Fokkerscave met verschillende fokkers**
olv Phryso hoofdredacteur Alice Booij
- 4 maart: **Wat gaat de nieuwe I&R regelgeving voor paarden betekenen voor leden van het KFPS?**
KFPS mdw Marijke Akkerman