

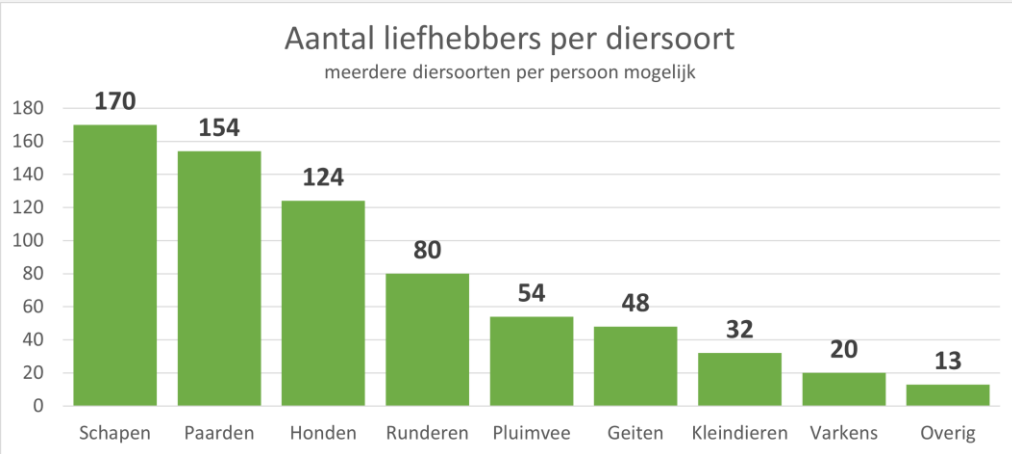
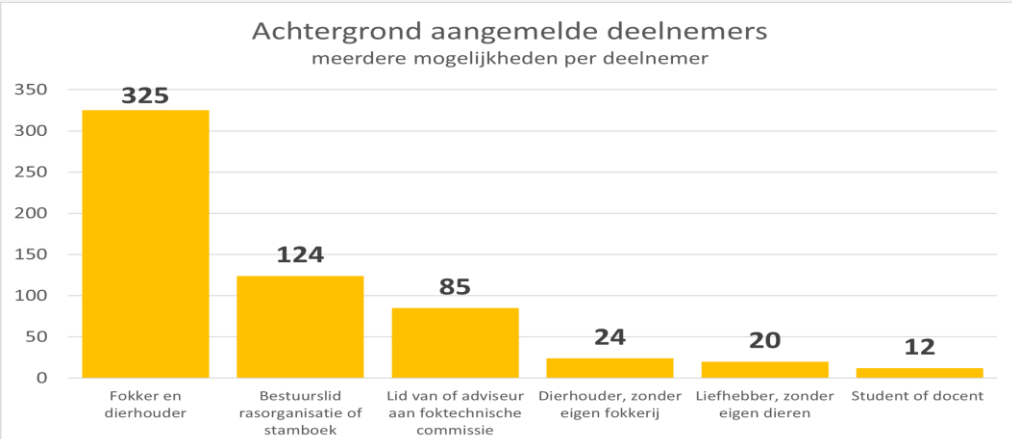
Vraag en antwoord - Fokken met verstand - 7 november 2024

Inteeltbeheersing in de praktijk, praktische handvatten

Inhoud

Algemeen - deelnemers	2
Inteelt	3
Fokcirkel	5
Outcross	7
Fries paard	8

Algemeen - deelnemers

Thema	Vragen (relevant/samengevat)	Antwoord																																		
Algemeen	Voor het verslag zou ik graag een overzicht zien rashouders die deelnemen.	Hieronder een overzicht van de deelnemers, aangegeven per diersoort of er interesse in is en wat de achtergrond van desbetreffende deelnemer is (voor beide meerdere antwoorden mogelijk). Ongeveer 50% van de aangemelde personen neemt deel aan het webinar. Aantal liefhebbers per diersoort meerdere diersoorten per persoon mogelijk <table><thead><tr><th>Diersoort</th><th>Aantal</th></tr></thead><tbody><tr><td>Schapen</td><td>170</td></tr><tr><td>Paarden</td><td>154</td></tr><tr><td>Honden</td><td>124</td></tr><tr><td>Runderen</td><td>80</td></tr><tr><td>Pluimvee</td><td>54</td></tr><tr><td>Geiten</td><td>48</td></tr><tr><td>Kleindieren</td><td>32</td></tr><tr><td>Varkens</td><td>20</td></tr><tr><td>Overig</td><td>13</td></tr></tbody></table> Achtergrond aangemelde deelnemers meerdere mogelijkheden per deelnemer <table><thead><tr><th>Achtergrond</th><th>Aantal</th></tr></thead><tbody><tr><td>Fokker en dierhouder</td><td>325</td></tr><tr><td>Bestuurslid rasorganisatie of stamboek</td><td>124</td></tr><tr><td>Lid van of adviseur aan foktechnische commissie</td><td>85</td></tr><tr><td>Dierhouder, zonder eigen fokkerij</td><td>24</td></tr><tr><td>Liefhebber, zonder eigen dieren</td><td>20</td></tr><tr><td>Student of docent</td><td>12</td></tr></tbody></table>	Diersoort	Aantal	Schapen	170	Paarden	154	Honden	124	Runderen	80	Pluimvee	54	Geiten	48	Kleindieren	32	Varkens	20	Overig	13	Achtergrond	Aantal	Fokker en dierhouder	325	Bestuurslid rasorganisatie of stamboek	124	Lid van of adviseur aan foktechnische commissie	85	Dierhouder, zonder eigen fokkerij	24	Liefhebber, zonder eigen dieren	20	Student of docent	12
Diersoort	Aantal																																			
Schapen	170																																			
Paarden	154																																			
Honden	124																																			
Runderen	80																																			
Pluimvee	54																																			
Geiten	48																																			
Kleindieren	32																																			
Varkens	20																																			
Overig	13																																			
Achtergrond	Aantal																																			
Fokker en dierhouder	325																																			
Bestuurslid rasorganisatie of stamboek	124																																			
Lid van of adviseur aan foktechnische commissie	85																																			
Dierhouder, zonder eigen fokkerij	24																																			
Liefhebber, zonder eigen dieren	20																																			
Student of docent	12																																			

Inteelt

Thema	Vragen (relevant/samengevat)	Antwoord
Inteelt	Hoe hoog mag de inteelt zijn? Wat is acceptabel en wanneer wordt het 'gevaarlijk'? Ik kijk ook vooral naar inteelt om te gebruiken aan de 'standaard' te voldoen. Zitten hier voor het ras ook gevolgen aan in de toekomst?	Er is geen vaststaande limiet voor de hoogte van een inteeltcoëfficiënt. Wanneer dit gevaarlijk wordt hangt af van de lengte van de stamboom en de historie van het ras, en is dus voor elk ras anders. Voor fokkers en eigenaars is het in ieder geval belangrijk om, in het meest minimale geval, paringen te vermijden tussen dieren met gemeenschappelijke voorouders in de laatste drie generaties (dus niet dezelfde overgrootouders). Voor het ras zelf moet de inteelttoename per generatie (dus niet het inteelniveau) zeker onder de 1% per generatie worden gehouden en liever nog onder de 0,5% of als de situatie het toelaat 0,25%.
Inteelt	Wat is een verantwoord inteelt percentage als je 7 generaties terug gaat?	Voor een ras moet je kijken naar de inteelttoename per generatie. Dus bij een duurzaam populatiebeheer moet het gemiddelde inteelniveau ruwweg niet meer zijn toegenomen dan tussen de 2 en 3,5% na zeven generaties. Maar die inteelttoename is veel beter te bepalen door de hele stamboom te gebruiken.
Inteelt	Ik werk nu met inteeltpercentage tussen vrouwelijke en mannelijke dieren, dus niet per generatie. Welk percentage is dan gewenst?	Er is geen vast inteeltpercentage te geven waarboven het gevaarlijk wordt. Dit hangt af van de lengte van de stamboom en van de historie van het ras.
Inteelt	Als je een vader dier continu met hetzelfde moederdier kruis elk jaar weer dan heeft dat toch ook nog invloed.	Als het vader en moederdier hoog verwant met elkaar zijn en je maakt jaarlijks deze zelfde paring, dan resulteert dat elk jaar in een nakomeling met een hoog (voor elke geboren nakomeling in het daaropvolgende jaar in hetzelfde) inteelt percentage. Als het vader en moederdier laag verwant met elkaar zijn resulteert dat jaarlijks in een nakomeling met een laag inteeltpercentage.
Inteelt - fokdoel	Afspreken van fokdoel binnen rasgroep, hindert juist de biodiversiteit in ras?	Fokkerij is altijd een balans vinden tussen selectie en inteeltbeheersing. Met een goede balans hindert een fokdoel de diversiteit binnen een ras niet noodzakelijk. Zie hiervoor ook de presentatie 2023: Balans selectie en inteelt: hoe doe je dat goed? van Jack Windig https://youtu.be/nXmCx4l5AFQ
Inteelt - DNA	Binnen ons hondenras selecteren we een combinatie vooral op basis van de COI op DNA niveau (Embark). Benieuwd of er met andere diersoorten ook mee gewerkt wordt.	Grote commerciële fokbedrijven bij runderen, varkens en pluimvee maken op grote schaal gebruik van met DNA bepaalde verwantschaps- en inteeltcoëfficiënten. Dit is volledig geïntegreerd met de stamboomgegevens. Dit vergt wel specialistische kennis van rekenmethoden. Voor de kleine populaties is dit vaak (nog) niet beschikbaar
Inteelt - DNA	De COI (coëfficiënt of inbreeding -> inteeltcoëfficiënt) bij de Saarlooswolfhond, zijn die op basis van stamboom?	Ja op basis van de stamboom, maar met Embark is een deel van de honden getypeerd (DNA informatie beschikbaar), en dat gaf een vergelijkbaar verschil in (ranking op basis van hoogte inteeltcoëfficiënt) tussen outcross honden en zuivere dieren. Let wel op dat de met Embark berekende inteeltcoëfficiënten op een heel ander niveau liggen dan met de stamboom berekend en deze nooit als eenzelfde waarde bekeken moeten worden.

Inteelt - DNA	Inteelt op basis van stamboom/registratie is wel een groot verschil met inteelt op DNA niveau is mijn ervaring. In hoeverre werken jullie met DNA testen en inteelt? Hoe passen de commerciële DNA testen in fokkerij? Zoals bij hond Embark / MyDogDNA	Klopt, inteelt op basis van stamboom en inteelt op basis van DNA zijn verschillend en niet vergelijkbaar! Zie hoofdstuk 5 van het rapport "Fokken van gezonde rashonden: Inteelt berekend met DNA merkers ligt op een ander niveau dan inteelt berekend met een stamboom. Inteelt berekend met DNA hangt af van de gebruikte merker set en de gebruikte rekenmethode. Veel rekenmethodes gaan er bijvoorbeeld van uit dat niet variabel DNA geen informatie geeft en negeren dat, terwijl niet variabel DNA ook een gevolg kan zijn van inteelt. Hierdoor liggen inteeltcoëfficiënten berekend met DNA soms lager dan inteeltcoëfficiënten berekend aan de hand van een stamboom. Om goed gebruik te kunnen maken van met DNA bepaalde inteeltcoëfficiënt is het van belang dat dit bij veel dieren is bepaald over langere tijd, en dat de rekenmethode bekend is zodat stamboomberekeningen en DNA berekeningen geïntegreerd kunnen worden. Dit vereist specialistische kennis van de mogelijke rekenmethoden. https://edepot.wur.nl/659302
Inteelt - DNA	Hoe verklaar je dan zuivere Saarlooswolfhond met een Embark COI van 34% tov die in de presentatie? Geen rekening gehouden in je cijfers met de fraude en illegale outcross uit het verleden, dan weerspiegelen ze niet de werkelijkheid toch? dan had je dus eigenlijk het duidelijke verschil van meer dan 20% tussen "raszuivere" Saarlooswolfhond en die van Embark moeten opmerken (wat dus te verklaren is door de 'outcross' uit het verleden)	Je kan de percentages uitgerekend met een stamboom nooit direct vergelijken met die uit DNA. Met een stamboom bereken je het verwachte percentage dat overeenkomt op al het DNA geërfd van de moeder met DNA geërfd van de vader. Met DNA bereken je de overeenkomst alleen op de merkers in de merkerset, en vaak wordt dit ook nog gecorrigeerd voor andere zaken. Bijvoorbeeld niet variabele merkers kunnen worden genegeerd in een rekenmethode waardoor DNA berekende coëfficiënten lager uitvallen dan die met de stamboom. Dit is een puur reken technisch verschil en treedt ook op als er geen sprake is van fouten in de stamboom (al dan niet door fraude of andere oorzaken). Wat Embark duidelijk laat zien is dat de verwantschap van honden in het donor ras, en de outcross pups met zuivere honden veel lager is dan de verwantschap van zuivere Saarloos honden onderling. Wat dat betreft komen Embark en de stamboom dus overeen, alleen wel op een ander niveau

Fokcirkel

Thema	Vragen (relevant/samengevat)	Antwoord
Fokcirkel	Je had het ook over Fries Hoen. Hoe gaat dat in zijn werk een cirkel bij pluimvee? Waarom zou dit handig zijn?	Een fokcirkel werkt bij pluimvee hetzelfde als bij andere dieren. De uitwisseling van dieren kan gemakkelijker zijn omdat dit ook in de vorm van eieren kan gebeuren. Maar ook hier wordt een denkbeeldige cirkel opgezet en een volgorde van uitwisselen afgesproken en dit vervolgens op lange termijn volgehouden. Ook in pluimvee kunnen er kleine populaties met een groot risico op inteelt zijn, en daar kunnen fokcirkels een waardevolle mogelijkheid zijn om de inteelttoename te beheersen.
Fokcirkel	Is een fokcirkel ook te gebruiken bij honingbijen, zoals de Zwarte bij, <i>Apis mellifera mellifera</i> ?	Ook voor bijen zou een fokcirkel een mogelijke oplossing kunnen zijn. Dit is een mooi voorbeeld van een diersoort waarbij individuele herkenning of registratie van dieren niet mogelijk is. Ook is er het vermoeden dat er wel aparte subpopulaties (volken) zijn binnen dit ras, dit zijn we momenteel aan het onderzoeken voor de regio Texel. Uitwisseling zou dan bijvoorbeeld mogelijk zijn door structureel een koningin uit het ene volk te plaatsen bij een groep darren uit een ander volk. Of dit praktisch uitvoerbaar is, zou ook onderzocht kunnen worden.
Fokcirkel	Een fokcirkel, hoe gaat het met de verschillende infectieuze ziekten, als zwoegerziekte?	In een fokcirkel kunnen er ook selectie criteria worden gesteld aan de fokdieren. Dit kunnen keuringsresultaten, afstamming (bijv: geen halfbroers, niet elk jaar zonen van hetzelfde moederdier, oid), of gezondheidscriteria zijn. Een zwoegervrije status kan daar dus ook een voorwaarde voor zijn. Elke cirkel kan wat dat betreft uniek zijn en moet aangepast worden op de situatie van het betreffende ras en de eisen van de deelnemende fokkers. Het is essentieel dat de fokkers hierin overeenstemming bereiken en elkaar in kunnen vertrouwen.
Fokcirkel	Mag je in een fokcirkel bij de voorgaande fokker (waar je het fokmateriaal van krijgt) wel selecteren of moet je daar aselectief het fokmateriaal uitzoeken?	Hier mag selectie in plaats vinden zolang het binnen de subpopulatie is die fokmateriaal aan jou levert. Wel is het dan goed om afspraken te maken dat er niet elk jaar uit nakomeling van hetzelfde moederdier gekozen mag worden bijvoorbeeld, of niet meerdere halfbroers.

Lijnenteelt	Hoe verhoudt lijnenteelt zich tot inteelt? Vervolg: en is dit dan ook een goed idee voor kleine pluimvee rassen bijvoorbeeld? Want bij de commerciële rassen doen ze ook veel aan lijnenteelt?	Inteelt ontstaat wanneer beide ouders één of meerdere gemeenschappelijke voorouders hebben. Dit versterkt zowel de goede als slechte eigenschappen en verlaagt de genetische diversiteit. Lijnenteelt is een vorm van gerichte en gecontroleerde inteelt. Binnen één ras worden meerdere lijnen gecreëerd en binnen elke lijn hebben de dieren een aantal dezelfde erfelijke eigenschappen. Om dit te bereiken worden er meerdere generaties sterk geselecteerd en wordt er gekruist binnen de lijn, maar daarbij wordt er wel op gelet dat de inteelt zo laag mogelijk blijft. Dit is belangrijk om foktechnische vooruitgang mogelijk te houden en om de lijn op de lange duur gezond te houden. De commerciële fokkerij maakt hier ook gebruik van. Deze lijnen zijn meestal zo groot qua aantallen dieren en qua genetische diversiteit, dat er geen inteeltproblemen optreden. De zuivere lijnen zijn hier niet het doel, maar een middel om een gekruist eindproduct te maken, een kruising tussen 2 of meerdere lijnen. Binnen de kleine pluimveerassen zal dit moeilijk te realiseren zijn, omdat deze de aantallen niet hebben om op een veilige manier aparte lijnen op te zetten en het doel zal ook niet zijn om een kruisingsproduct te maken.
-------------	--	--

Outcross

Thema	Vragen (relevant/samengevat)	Antwoord
Outcross	Als je outcross doet, krijg je dan ook niet allemaal andere gebreken in je populatie?	Ja. Elk dier draagt erfelijke gebreken met zich mee, dus ook dieren die voor een outcross worden gebruikt. Echter, alleen bij een hoge frequentie komen deze (recessieve) erfelijke gebreken tot expressie. Bij een outcross kunnen er inderdaad nieuwe erfelijke gebreken in een populatie worden geïntroduceerd, maar dit zijn andere dan reeds bestaande erfelijke gebreken. Zolang de frequentie van de geïntroduceerde erfelijke gebreken laag is, is dit geen probleem. Er moet echter niet zwaar worden ingeteeld op de geïntroduceerde dieren, want dan kunnen de nieuwe gebreken wel tot expressie komen.
Outcross	Hoe zit het bij rashonden met al een grote mate van verwantschap?	Als de verwantschap te hoog is opgelopen in een ras voor een verantwoord inteeltbeheer zit er niets anders op dan dieren van buiten het ras te gebruiken om de inteelt en verwantschap naar beneden te krijgen.
Outcross	Hoe en waarop beoordeel je een outcross? Hoe beoordeel je welk potentieel outcross ras goed passend is bij het ras waar je mee fokt immer van een look a like kan men niet altijd goed inschatten wat over erfbaar is van het uiterlijk en de andere eigenschappen?	Zie hoofdstuk 6 van het rapport fokken van gezonde rashonden. Hoofdstuk 6. Outcross . https://edepot.wur.nl/659302
Outcross	Kun je DNA gebruiken om een geschikt outcross ras te bepalen? Voor honden: gebruikt men Embark bij DNA onderzoek naar geschikte outcross rassen?	Om het meest geschikte ras te bepalen waarmee de outcross kan worden uitgevoerd is Embark niet geschikt. Als een kandidaat donor ras over langere tijd gescheiden is gefokt of er maar beperkte uitwisseling mee is geweest is dan is dat ras, vanuit inteelttoegpunt, altijd geschikt voor een outcross, ongeacht wat Embark aangeeft als de gemiddelde verwantschap tussen het ontvangende en het donor ras. Wel kan worden gekeken naar de inteelt en verwantschapscoëfficiënten tussen individuele dieren, waarvoor eventueel Embark kan worden gebruikt.
Outcross	Welke andere maatregelen zijn noodzakelijk bij een outcross programma?	Maatregelen om de inteelttoename te beperken. Dit kan uitbreiding van de populatie zijn, of gebruik van Mean Kinships of nog andere maatregelen, allemaal besproken in dit webinar en vorige. CGN kan altijd advies geven over welke het meest effectief zijn in specifieke situaties.

Fries paard

Thema	Vragen (relevant/samengevat)	Antwoord
Fries paard	Voor zover ik weet is binnen de gehele populatie van het Friese ras een hoge inteelt en verwantschap. Het is mooi als de toename van de inteelt en verwantschap verkleint wordt, maar dit lost mijn inziens niet het probleem op. Genetisch worden ze met elke generatie steeds meer aan elkaar verwant en zal daarmee de inteelt problematiek niet opgelost worden, maar steeds verder vergroten. Ondanks dat de populatie groot is. Is dit dan wel de juiste weg om het Friese paarden ras weer gezond te krijgen	Door de toename in inteelt en verwantschap per generatie laag te houden, verklein je de kans op het tot uiting komen van erfelijke gebreken en creëer je ruimte voor het ontstaan van nieuwe genetische variatie (die je met inteelt berekening obv stamboom niet ziet, maar met inteelt berekening obv DNA wel kan zien). Maar verlaging van de toename in inteelt en verwantschap is niet de oplossing voor reduceren van de huidige erfelijke afwijkingen in de populatie. Daarom is het onderzoek "Behoud van het Friese paard" gefocust op een plan om zowel de genetische diversiteit te behouden (inteelttoename laag te houden) als ook te selecteren tegen de erfelijke afwijkingen in de populatie.
Fries paard - dekbeperking	Wil je grote bedrijven te vriend houden dan is een beperking op de tijd toch veel vriendelijker dan het maximaal aantal nakomelingen?	Een dekbeperking voor de levensduur kan in eerste instantie vriendelijker lijken. Echter, een populaire hengst kan in de eerste paar jaar dat hij dekt dan al de maximum dekbeperking voor levensduur bereiken. Als dit bereikt is, zou de hengst dan niet meer mogen dekken, waardoor de economische waarde van hengst zal dalen en dit juist niet voordelig is voor de hengstenhouder.
Fries paard - fokmerries	Er zijn veel dieren die gewoon voor de liefhebberij worden gehouden. Hoe haal je die uit je berekening qua beschikbare fokdieren?	Elk jaar kan je zien hoeveel en welke merries en hengsten zijn ingezet voor de fokkerij. Als je dan bijvoorbeeld een generatie van 10 jaar pakt, kun je over die 10 jaar zien hoeveel verschillende merries en verschillende hengsten over die 10 jaar zijn ingezet voor de fokkerij. Dat aantal geeft een beeld hoeveel dieren worden ingezet voor de fokkerij.
Fries paard - embryo transplantatie	Heeft die stijging van inteelt% bij het Fries paard mogelijk te maken de stijging van ET en minder geboren veulens per jaar?	De stijging in de inteelttoename per generatie wordt inderdaad o.a. veroorzaakt door minder geboren veulens per jaar. Hierbij zien we dat de populaire hengsten veel blijven dekken, en de minder populaire hengsten (door het minder geboren veulens per jaar) minder dekken. Daardoor stijgt de bijdrage van de populaire hengsten in het aantal geboren veulens per jaar. En daardoor kan de inteelttoename per generatie stijgen. Het aantal embryo transplantatie (ET) veulens dat jaarlijks geboren wordt in de Friese paarden populatie is erg klein en op dit moment verwaarloosbaar klein voor de inteelttoename per generatie.

Fries paard - dekbeperving	Als je een dekbeperving oplegt maar het aantal dekkingen neemt daardoor af, dan krijg je toch nog steeds de situatie dat de populaire hengsten meer worden gebruikt dan de minder populaire?	Ja dat klopt. Als het aantal dekkingen afneemt zou je de dekbepervingen strenger kunnen maken, zodat je de minder populaire hengsten ook een kans geeft om te dekken (doordat het dekboekje van de populaire hengsten dan vol zit). Een goed alternatief zou zijn om niet een vaste dekbeperving in te stellen, maar een dekbeperving in % als maximale bijdrage van een hengst aan het totaal aantal geboren nakomelingen per jaar in te stellen. Dan wordt de dekbeperving automatisch gecorrigeerd als het aantal geboren nakomelingen in een jaar afneemt. Bijvoorbeeld: je stelt vast dat een hengst een maximale bijdrage van 3% mag hebben in het totaal aantal geboren nakomelingen per jaar. Bij 6000 geboren veulens is dat een dekbeperving van $0,03 * 6000 = \text{max } 180$ dekkingen. Bij 4000 veulens is dat $0,03 * 4000 = \text{max } 120$ dekkingen.
Fries paard - erfelijke gebreken	Hoe bepaal je of een raspopulatie groot genoeg is. Neem je dan ook erfelijke beperkingen mee zoals bijvoorbeeld dwerggen?	In eerste instantie bepaal je aan de hand van het aantal vader en moederdieren in de populatie of de populatie groot genoeg is om het ras in stand te houden. Daarna kun je ook kijken naar de erfelijke gebreken in het ras. Zijn dit er veel gebreken, met allemaal een erg hoge frequentie (dus waarvan veel paarden drager zijn) dan kan het moeilijker worden om een paring te maken, wat niet resulteert in een risico op een erfelijk gebrek in de nakomeling. De populatie zou dan op basis van aantallen dieren groot genoeg kunnen zijn, maar door hoge frequentie van een aantal erfelijke gebreken bedreigd kunnen worden.
Fries paard - outcross	Voor het Fries paard zijn verschillende situaties getest met dekbepervingen, ook inclusief mean kinships. We hebben het ook uitgebreid over outcross gehad, is dat ook een mogelijkheid voor Fries Paard of denk je dat dat niet nodig is?	Als je kijkt naar het aantal dieren in de Friese paarden populatie zou die groot genoeg moeten zijn om de populatie in stand te houden. Er is een scheve verdeling in het gebruik van de beschikbare dekhengsten en daar is ruimte om die verdeling minder scheef te maken (door bv. dekbepervingen) en de inteelttoename te doen reduceren. Outcross is ook een optie om de inteelttoename te reduceren, maar niet zo eenvoudig als het lijkt. Bijvoorbeeld welke ras(sen) kies je voor outcross om zoveel mogelijk te voldoen aan de raskenmerken van het Friese paard? De eerste generatie outcross, de F1 (50% Fries, 50% ander bloed) kan goed lijken, maar daarna is de vraag ga je terugkruisen met het Friese paard of verder uitkruisen? Bij terugkruisen zal de inteelt weer gaan stijgen en is er kans op tot uiting komen van genetische afwijkingen (en eventueel nieuwe afwijkingen geïntroduceerd vanuit het andere ingekruiste ras). Bij verder uitkruisen heb je meer verlies van de raskenmerken van het Friese paard.