

Inteelt deel 1:

Wat is inteelt eigenlijk?

Inteelt is de genetische variatie binnen een dier. Verwantschap is de genetische variatie tussen dieren.

Inteelt is kort gezegd het paren van verwante individuen. Aan inteelt zijn gevaren verbonden. Tijdens de rondgang langs de regiovergaderingen in het najaar van 2015 werd het niet mis te verstane statement afgegeven dat inteelt een sluipmoordenaar is. In de tuigpaardfokkerij lijkt inteelt een serieus probleem te worden. In een serie van drie artikelen laten we deskundigen aan het woord.

TEKST: ANDRIES VAN DEN BERG • BEELD: DIRK CAREMANS E.A.

Van oudsher is inteelt – of anders gezegd: het samenbrengen van genetisch identiek materiaal, dat van dezelfde ouders afkomstig is – een omstreden onderwerp geweest. In dierfokkerijen heeft inteelt voor grote problemen gezorgd. Wie thuis is in de hondenwereld, weet dat er heel wat rassen met grote problemen zijn. De fokkers van het Friese paard kunnen erover meepraten. Hun populatie was zo klein geworden – in 1970 werden 407 dekkingen geregistreerd – dat vier specifieke erfelijke gebreken zichtbaar werden: dwerggroei, veulen met waterhoofd, slokdarmverwijding en aortaruptuur. Het KFPS is met hulp van de Universiteiten van Utrecht en Wageningen de strijd aangegaan om de gemiddelde inteelttoename op basis van wetenschappelijk onderzoek in de populatie terug te dringen. Dit beleid heeft resultaat gehad. Was de inteelttoename in 2000 nog ruim 2%, de laatste jaren is de inteelttoename 0,7%. Het KFPS voert blijkens hun

Fokprogramma 2015/2016 nog steeds een actief beleid om inteelt terug te dringen. Leerzame kost. Myrthe Maurice-van Eijndhoven van de Stichting Zeldzame Huisdierrassen: “Het KFPS heeft na de zestiger jaren van de vorige eeuw de tijd mee gehad. De belangstelling voor dit paard is enorm toegenomen. Ze beschikken nu over een grote populatie, die ook nog eens over de wereld is verspreid. Dat komt de fokkerij ten goede. Wat het stamboek ook goed heeft gedaan: ze hebben kans gezien de ‘mindset’ van de fokkers te veranderen. Wie nu een goede Fries met een lage verwantschap heeft, kan rekenen op belangstelling.”

Vinger aan de pols

Het is dus wel zaak de vinger aan de pols te houden. Door de eeuwen heen hebben deskundigen op paardengebied gewaarschuwd voor inteelt. Vaak werden daarbij ingewikkelde rekenmethodes gebruikt en ook vandaag de dag is het berekenen van het percentage inteelt een

Om in de toekomst problemen met inteelt te voorkomen en gezonde veulens geboren te laten worden, is het belangrijk dieren met elkaar aan te paren die laag verwant zijn aan elkaar.





VERENIGING

JACOB MELIJSSEN

De laagst aan de populatie verwante goedgekeurde tuigpaardhengst die niet geboren is onder de Hackney-vlag is Immigrant-zoon Marvel.

Inteelt hoeft op individueel niveau geen gevolgen te hebben, maar voor de populatie is het een sluipmoordenaar.

ingewikkeld verhaal, al komt de computer de fokkers wel te hulp. De Duitser Georg Lehndorf publiceerde in 1881 zijn 'Handbuch für Pferdezüchter' en voorzag de fokkers daarin van een handzame methode. Lehndorf telde het aantal vrije generaties (zonder gemeenschappelijke voorouders) tussen de ouders van het paard en de generatie waarin zowel aan vaders- als aan moederskant een gemeenschappelijke voorouder optrad en kwam tot het volgende staatje: Bij minder dan 2 vrije generaties noemen we het incest, bij 2-3 vrije generaties gaat het om nauwe inteelt, bij 4-6 vrije generaties om matige of verwantschapsteelt en bij meer dan 6 vrije generaties noemen we het outcross. De verleiding voor heel wat fokkers is groot geweest om zich op het pad van de inteelt te wagen. De wens om snelle vooruitgang te boeken won het van de alsmaar waarschuwendende fokkerijleiders. Wie het onderwerp inteelt wil

begrijpen, dient zich de begrippen 'erfelijkheid' en 'verwantschap' eigen te maken. We laten Myrthe Maurice daarover aan het woord.

Erfelijkheid

Myrthe: "Essentieel voor kleinere populaties is het behouden en liever nog vergroten van de genetische diversiteit en een goed doordachte selectie van ouderdieren. Daarbij moet men het fokdoel goed voor ogen houden." In de selectie maken we onderscheid tussen kenmerken die op één gen berusten (enkelvoudig) zoals bijvoorbeeld kleur of een erfelijk gebrek, en kenmerken die op veel genen berusten (meervoudig). Voorbeelden daarvan zijn schofthoogte, groei en vruchtbaarheid. De erfelijkheid van deze kenmerken drukken we uit in een erfelijkheidsgraad, die varieert van 0 tot 100%. Voor de schofthoogte is die meestal hoog: 80%. Voor groei is die 40% en voor vruchtbaarheid laag:

10%. Simpel gezegd houdt dit in dat selectie op schofthoogte sneller resultaat oplevert in volgende generaties dan selectie op vruchtbaarheid. Het is goed dat te weten en te definiëren, om het vervolgens ook te evalueren. Genetische variatie in een populatie is nodig om vooruit te komen in de fokkerij en om te kunnen selecteren. Zouden alle dieren namelijk heel veel op elkaar lijken voor een bepaald kenmerk - de genetische variatie is dan klein - dan wordt het ook moeilijker om nog winst te boeken op dat kenmerk. Om te evalueren of de genetische variatie op peil blijft, is het schatten van de inteelt, de toename ervan en de verwantschapsgraad van groot belang. Vragen die dan een adequaat antwoord moeten krijgen: hoeveel vaderdieren zijn er ingezet? Zijn deze evenredig ingezet? In hoeverre zijn de beschikbare vaderdieren familie van de te bedienen vrouwelijke dieren? Vragen waarop we in het volgende artikel antwoord proberen te geven.

Verwantschap

“Wie spreekt over inteelt, heeft het in feite over verwantschap tussen dieren”, aldus Myrthe Maurice. “Géén verwantschap bij aanparingen is het beste uitgangspunt. Verwantschap bij dieren is het percentage, dat aangeeft in hoeverre twee dieren familie van elkaar zijn. Je kunt ook zeggen: het is het percentage dat aangeeft in hoeverre het DNA afkomstig is van dezelfde voorouders. Bij de ouder-kindrelatie is dat 50%,”

DE DERBYWINNAAR VAN DE 12E LORD DERBY

De naam van Lord Derby is onlosmakelijk verbonden aan de volbloedfokkerij, die is ontstaan uit nauwe inteelt en zelfs incest. Pas na 1800 nam de behoefte aan inteelt na de nodige grote teleurstellingen af, maar aan het begin van de 19e eeuw werd er toch nog geëxperimenteerd. De twaalfde graaf van Derby won in 1787 de Derby met Sir Peter Teazle, die de vader van vier Derbywinnaars werd. Algemeen wordt aangenomen dat deze graaf nog veel meer successen had kunnen boeken als hij zijn inteeltexperimenten eerder had beëindigd. Zo paarde hij tussen 1795 en 1801 viermaal Sir Peter Teazle (Highflyer uit Papillon v.Herod) met de merrie Wren (Woodpecker uit Papillon v.Herod). Herod leed aan neusbloedingen en volgens later onderzoek is Herod de belangrijkste bron van neusbloedingen bij volbloeds als recessieve erfelijke factor.

omdat het DNA van het kind voor de helft van de vader en voor de andere helft van de moeder komt. Zo kun je dat ook voor andere ‘familierelaties’ berekenen. Verwantschap bepaalt de al dan niet gedwongen inteelt in de volgende generatie. Een dier is ingeteeld als de ouders verwant zijn. Op individueel niveau hoeft dat geen gevolgen te hebben voor de diversiteit in de populatie. Dat wordt anders als men met inteelt op populatieniveau wordt geconfronteerd. In elke gesloten populatie neemt de verwantschap en daardoor de inteelt geleidelijk toe. Hoe kleiner het ras, des te sneller de inteelttoename groeit. Er treedt verlies aan genetische variatie op. Alle dieren worden familie van elkaar en inteelt is uiteindelijk onvermijdelijk. Vaak worden de termen verwantschap en inteelt door elkaar gehaald. Een handige regel om te onthouden is: inteelt is de genetische variatie binnen een dier en verwantschap is de genetische variatie tussen dieren. Zo kun je praten over de verwantschap tussen twee dieren die een voorspelling geeft over de inteelt van de nakomeling als je deze dieren met elkaar paart. Je kunt ook praten over de verwantschap van een dier ten opzichte van de rest van de populatie, bijvoorbeeld de verwantschap van een goedgekeurde KWPN-tuigpaardhengst ten opzichte van alle tuigpaarden, geregistreerd bij het KWPN. Wanneer je deze laatste parameter uitrekt, kun je zien hoe genetisch uniek een dier is ten opzichte van de rest van de populatie. De inzet van het verwantschapspercentage biedt kansen: door deze parameter actief te gaan gebruiken om juist die dieren in de populatie op te sporen die genetisch unieker zijn en in te zetten in de fokkerij kun je de genetische variatie behouden. Dat is noodza-

Myrthe Maurice:
“Door het inzetten van het verwantschapspercentage kun je dieren in de populatie opsporen die genetisch unieker zijn.”

INTEELT & VERWANTSCHAP

De verwantschap tussen een hengst en merrie geeft aan in hoeverre zij familie van elkaar zijn en bepaalt het inteeltpercentage van een mogelijk veulen uit de combinatie. In onderstaande tabel staan enkele voorbeelden.

Voorbeeld(en) kruising	Verwantschap tussen hengst en merrie	Inteeltpercentage van het mogelijke veulen
Hengst x dochter	50%	25%
Hengst x volle zus		
Hengst x kleindochter	25%	12,5%
Hengst x halfzus		
Hengst x achterkleindochter	12,5%	6,25%
Hengst x nicht		



kelijk voor het behouden van een gezonde populatie en om de mogelijkheid te hebben überhaupt te selecteren voor de fokkerij!”

Inteeltgevolgen

Myrthe: “Een van de consequenties van inteelt



MYRTHE MAURICE-VAN EIJDHOVEN

Dr. Ir. Myrthe Maurice-Van Eijndhoven studeerde na de Havo aan de HAS Den Bosch. In 2005 ontving ze haar BSc-diploma en begon ze aan de Wageningen Universiteit de MSc-studie Dierwetenschappen. Ze studeerde af in de specialisaties 'Fokkerij en Genetica' en 'Kwantitatieve Veterinaire Epidemiologie'. In 2008 startte ze haar promotieonderzoek, dat ze in 2014 afrondde. Sinds 2013 is ze werkzaam bij de Stichting Zeldzame Huisdierrassen waar ze onder andere stamboeken en organisaties van (zeldzame) Nederlandse rassen begeleidt bij het ontwikkelen van fokbeleid ter behoud van de genetische diversiteit in hun populaties. Samen met haar man maakt ze Friese paarden keuringsklaar.

is dat er door de mindere variatie een grotere kans op erfelijke gebreken ontstaat. Nu komen die in elk ras voor. Ieder zoogdier draagt ongeveer 3 tot 5 letale erfelijke gebreken met zich mee. Letaal wil zeggen: niet levensvatbaar. Erfelijke gebreken komen vaak als een donderslag bij heldere hemel, totaal onverwacht, en dan ben je eigenlijk al te laat. Er kunnen generaties overheen gaan voor een erfelijk gebrek tot uiting komt.” Vandaar dat wordt gesproken over inteelt als sluipmoordenaar. “Een ander gevolg van inteelt is inteeltdepressie, een algemene achteruitgang van het ras die bij vrijwel alle zoogdieren voorkomt. De achteruitgang is te constateren door het kleiner en minder vruchtbaar worden van het ras, door meer gezondheidsproblemen en een kortere levensduur. Een heel herkenbaar gevolg van inteeltdepressie bij paarden is de onverwacht lage stokmaat die nogal eens voorkomt bij hoog ingeteelde dieren. Er is onderzoek gedaan naar de inteeltdepressie bij de wolf. Het effect van 25% inteelt was dat het lichaamsgewicht op de leeftijd van acht maanden gemiddeld met 6 kg afnam, de levensduur gemiddeld een jaar terugliep en de gemiddelde nestgrootte met één pup afnam. Ook werd een relatie met erfelijke blindheid gelegd. De regels rond erfelijkheid werken bij mens, dier en plant grotendeels op dezelfde manier. Enkele voorbeelden van inteeltdepressie in de veeteelt en landbouw: bij 10% inteelt bij koeien liep de melkgift met 3,2% terug, bij schapen het vachtgewicht met 5,5%, bij varkens het aantal biggen met 3,1% en het lichaamsgewicht met 4,3%, terwijl bij mais de planthoogte met 2,1% en de zaadopbrengst met 5,6% terugliep.” ●

De afgelopen najaar met meerdere negens goedgekeurde Daily Deal-zoon Daily Diamond kan mede door zijn vrije pedigree bijdragen aan de bloedspreiding in de dressuurfokkerij.

Myrthe Maurice:
“Erfelijke gebreken komen vaak als een donderslag bij heldere hemel en dan ben je eigenlijk al te laat.”

SERIE

De inteeltproblematiek behoeft aandacht. Afgelopen najaar zijn er op de regiovergaderingen lezingen geweest over dit onderwerp, middels deze serie artikelen willen wij al onze leden informeren. In het volgende artikel gaan we in op de stand van zaken betreffende inteelt in de KWPN-populatie, in het derde deel bespreken we wat fokkers en stamboek kunnen doen om inteelt tegen te gaan.