

# FOKSTRATEGIEËN MET OUTCROSS

In de hondenwereld is nog weinig kennis over outcross. Tijd om daar verandering in te brengen, want steeds meer fokkers krijgen te maken met situaties waarin zij niet langer verantwoorde combinaties kunnen maken binnen hun gekozen hondenras. Dit document geeft verschillende manieren weer waarop outcross kan worden toegepast.

R. Bergsma  
09-07-2020



## Fokstrategieën met outcross

### Ras en kruising

Outcross, oftewel het doelbewust kruisen van rassen, is een soort heiligschennis in de rashondenwereld. Maar dit is niet altijd zo geweest. Het fenomeen raszuiverheid waarbij de stamboeken gesloten zijn, is relatief nieuw. Er was een tijd dat ook bij rashonden onderling regelmatig werd gekruist. Vandaag de dag is er een grote tak van de dierenfokkerij waarin het kruisen van rassen nog steeds de gewoonste zaak van de wereld is: de veeteelt. Daar is het kruisen van rassen geaccepteerd, want men weet: kruisingen dienen een doel, kruisingen hebben nut.

Voor veel rashondenfokkers klinkt dit onwerkelijk, want kun je nog wel spreken van een ras zonder raszuiverheid? Dat is maar net hoe je een ras definieert. Wat is een ras? Er zijn meerdere antwoorden op deze vraag, afhankelijk van wie je het vraagt, en je zou er een heel stuk over kunnen schrijven (voor een volgende keer!). Voor nu hanteer ik de volgende definitie: Een ras is een groep dieren die bepaalde kenmerken bezit door selectieve fok. Variaties op deze definitie worden gebruikt door landbouworganisaties, biologieboeken en woordenboeken. Opvallend: raszuiverheid is geen onderdeel van de definitie van een ras, of je het nu vraagt aan de FAO (Voedsel- en Landbouworganisatie van de Verenigde Naties), Biology Online ('s werelds grootste online database over biologie), of sociaalwetenschappers ("een ras is een ras als mensen zeggen dat het een ras is").

Een ras is een groep dieren die bepaalde kenmerken bezit door selectieve fok. Met andere woorden: een ras draait om eigenschappen. Fokkers selecteren op eigenschappen en creëren daarmee een ras of houden hem in stand. De essentie van een ras zit in de eigenschappen, niet in raszuiverheid.



*De Eurasiër is een hondenras. Toch? De meeste mensen zullen zonder twijfel 'ja' antwoorden, want dit ras is immers door de FCI erkend. Nu wel. Als je hondenliefhebbers in 1960 had gevraagd over de Eurasiër, dan hadden zij zeker 'nee' geantwoord. In dit jaar werd namelijk de allereerste kruising gedaan tussen een Chow Chow en een Keeshond die uiteindelijk zou leiden tot het ras dat we nu kennen.*

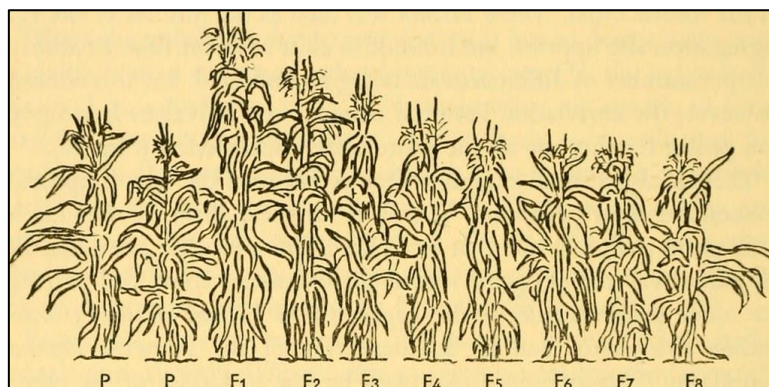
## Voorbeelden uit de veeteelt

Een fokker heeft vervolgens allerlei opties voor het toepassen van selectie—met andere woorden: fokken! De meest voor de hand liggende fokmethode is het fokken binnen een ras. Maar zoals ik hierboven al schreef: kruisingen hebben nut. Er zijn allerlei redenen waarom een fokker ervoor kan kiezen om te fokken met een dier dat niet tot het ras toebehoort. Dat hangt helemaal af van het fokdoel: wat wil de fokker bereiken? Vanuit de veeteelt weten we hier heel veel over:

### - Heterosis

Heterosis is een ander woord voor een term die berucht is in de rashondenwereld en waar heel veel hondenfokkers niet in (willen) geloven: “hybrid vigor”. Het is daarom goed om te weten dat heterosis echt bestaat, maar misschien niet op de manier die je verwacht. Heterosis betekent dat een kruising bepaalde eigenschappen beter bezit dan de ouders. Het gaat dan vooral om eigenschappen die te maken hebben met vruchtbaarheid, vitaliteit en gezondheid (nestgrootte, levensduur, afweersysteem, etc.) Dit zijn eigenschappen waarop je heel moeilijk kunt selecteren vanwege een lage erfelijkheidsgraad. Hoe heterosis precies werkt, is lastig uit te leggen en ook nog niet exact bekend. Maar heterosis is duidelijk te observeren en er wordt veel gebruikt van gemaakt in de veeteelt en plantenteelt. Uit een onderzoek over heterosis bij melkvee, gepubliceerd in 2008, blijkt bijvoorbeeld dat er sprake is van 10% voor vruchtbaarheid en 10-15% voor levensduur. Kruisingen tussen twee melkveerassen waren dus 10% meer vruchtbaar en leefden 10-15% langer dan de oorspronkelijke twee rassen.

Heterosis heeft dus een positief effect op vruchtbaarheid, vitaliteit en gezondheid. Maar heterosis is niet erfelijk, wat betekent dat het geen eigenschap is waar je op kunt selecteren. Heterosis is een tijdelijk effect. Met elke generatie wordt het effect minder en zonder nieuwe kruisingen zal heterosis al snel verdwijnen. We maken onderscheid tussen verschillende soorten heterosis: individuele heterosis, maternale en paternale heterosis. Individuele heterosis is de heterosis binnen een individu. Dit zijn de positieve effecten die een dier ervaart omdat het zelf een kruising is. Maternale en paternale heterosis zijn de positieve effecten die ontstaan omdat de moeder of vader een kruising is, waardoor vaders bijvoorbeeld betere zaadkwaliteit hebben en voor meer zwangerschappen zorgen, en moeders bijvoorbeeld hun nakomelingen afspenen op een hoger gewicht.



*Heterosis geobserveerd in planten, een illustratie uit het boek 'Elements of Genetics' uit 1950, geschreven door C.D. Darlington en K. Mather. Twee verschillende ingeteelde lijnen (P) worden met elkaar gekruist. Daaruit ontstaat de eerste generatie F1, de tweede generatie F2, enzovoorts. De eerste generatie laat een enorm positief effect van heterosis zien. Met elke nieuwe generatie neemt het positieve effect af, totdat er geen verschil is met de oorspronkelijke ouderlijnen.*

- **Combineren van eigenschappen**

Het is lastig om bij een foklijn te selecteren op veel verschillende eigenschappen tegelijkertijd. Het is veel praktischer om een foklijn te specialiseren. Dat gebeurt in de veeteelt heel veel, zoals in de varkensfokkerij. Daar worden bijvoorbeeld twee foklijnen met elkaar gekruist, waarbij de ene foklijn gespecialiseerd is in grote nesten (maar minder snel groeit) en de andere gespecialiseerd in groei (met minder grote nesten). Door deze foklijnen te kruisen, krijg je varkens met relatief grote nesten die relatief snel groeien.

- **Verbetering van eigenschappen**

Het is niet alleen lastig om op meerdere eigenschappen tegelijkertijd te selecteren in een foklijn, soms is het ook onmogelijk. Een voorbeeld komt opnieuw uit de varkensfok: de eigenschappen mager vlees en vleeskwiteit. Deze twee beïnvloeden elkaar negatief, waardoor je niet op beide eigenschappen tegelijkertijd kunt selecteren. Als je een varken wil dat veel mager vlees heeft, maar ook een goede kwaliteit van het vlees, dan kun je dat alleen krijgen in een kruising.

- **Bescherming van foklijnen**

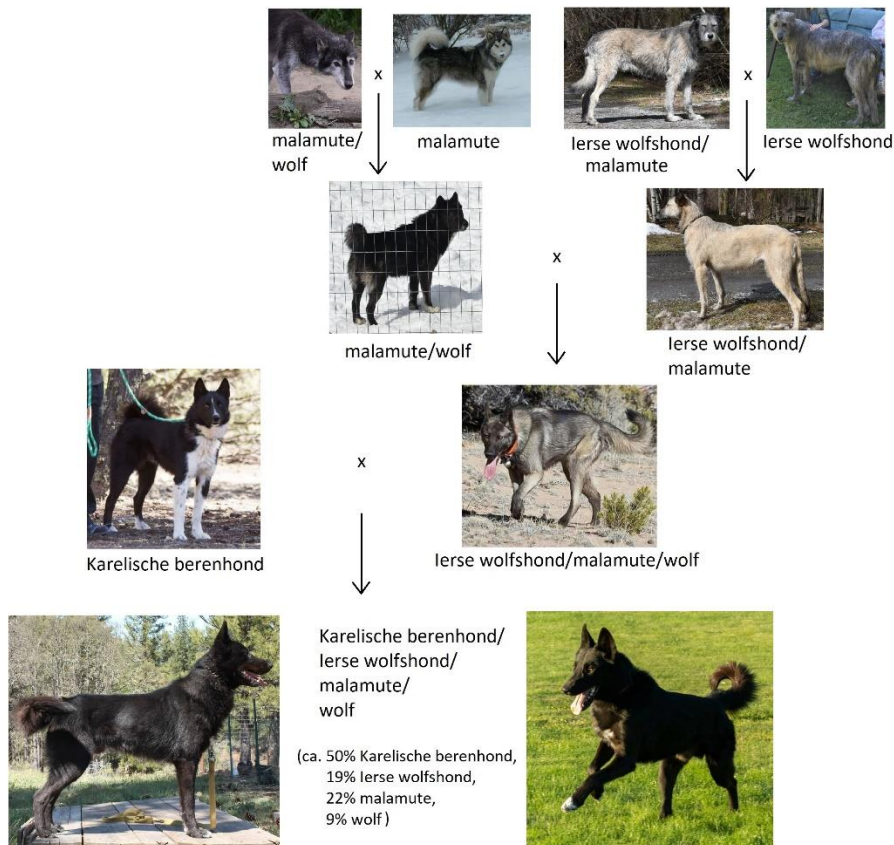
Deze reden ligt compleet buiten de belevingswereld van fokkers in de hondenwereld, maar het is wel interessant om te weten hoe de fokkerij er soms aan toe gaat in de landbouwsector. Bepaalde varkensfokkerijen stoppen heel veel tijd en geld in de ontwikkeling van gespecialiseerde foklijnen van varkens. Dit zijn varkens waarbij bepaalde eigenschappen zo zijn geperfectioneerd, dat men koste wat kost wil voorkomen dat andere fokkerijen deze waardevolle varkens in handen krijgen om er zelf mee te fokken en aan te verdienen. Daarom verkopen deze varkensfokkerijen altijd alleen kruisingen van hun foklijnen. Op die manier profiteren de nakomelingen van het positieve effect van heterosis en combinatie van eigenschappen (groei, moederinstinct, vleeskwiteit, etc.) en beschermt de fokkerij tegelijkertijd de gebruikte foklijnen.

Het mag ondertussen duidelijk zijn dat het kruisen van rassen in de veeteelt heel normaal is, want het fokdoel en de gewenste eigenschappen staan centraal. Dit zijn belangrijke lessen voor de hondenfokkerij. Kruisen is niet eng, het is juist heel nuttig.

Op dit moment zijn het spannende tijden in de rashondenwereld. Er zijn steeds meer onderzoeken die uitwijzen dat het noodzakelijk is om de stamboeken te openen. De Nederlandse welzijnsriteria waaraan alle honden moeten voldoen, de nieuwe procedures voor kortsnuiten... Eén ding is zeker: we leven in een tijd van grote veranderingen. Voor fokkers van kortsnuitige honden, met name van 12 rassen (affenpinscher, boston terriër, Engelse en Franse bulldog, de drie Belgische griffonnetjes, Japanse spaniël, King Charles spaniël, mopshond, pekingees en shih tzu) zijn de tijden extra spannend. Binnen deze rassen zijn niet of nauwelijks honden te vinden die aan alle welzijnsriteria voldoen. Om toch met een hond te fokken die niet aan een van de welzijnsriteria voldoet, kan tijdelijk bij wijze van uitzondering worden gekruist met een hond die wél aan alle welzijnsriteria voldoet. Met andere woorden: er zal moeten worden gekruist.

Voor de meeste fokkers zal dit voelen als een sprong in het diepe. Gelukkig weten we ontzettend veel vanuit de veeteelt, dus gesteund door die kennis gaan we van start.

Welke manieren van kruisen bestaan er eigenlijk?



Een voorbeeld hoe het fokdoel de keuzes vormt. Op het eerste gezicht lijkt bovenstaande stamboom misschien te bestaan uit een bij elkaar geraapt groepje honden. Niets is echter minder waar, want achter elke combinatie zitten redenen die voortkomen uit het fokdoel. Rechtsboven staan honden uit een Ierse wolfshond/malamute fokprogramma dat gericht is op het fokken van gezonde honden met de geest van de Ierse wolfshond. Verderop in dit document staat meer over deze honden. De combinatie onderaan, Karelian Bear Dog met Ierse wolfshondkruising, is onderdeel van een fokprogramma gericht op gebruikshonden. De fokker heeft als fokdoel: een gezonde, grote, geharde, veelzijdige jachthond en gezelschapshond voor afgelegen gebieden, fel op grote roofdieren zoals wolven, beren en poema's, met een schone onderhoudsvrije vacht, zonder neiging tot weglopen en die weinig neigt tot blaffen. De Karelian Bear Dog is een felle middelgrote waak- en jachthond op grote roofdieren die neigt tot blaffen, dus die werd gepaard aan een grote, geharde, stille, vriendelijke afstammeling van Ierse wolfshond, malamute en wolf, met als doel het behoud van jachtinstinct, het temperen van felheid, en een groter formaat. De geschatte percentages van de voorouders staan boven aangegeven. Een DNA-test van een nakomeling (onder) laat zien hoe de werkelijke percentages kunnen afwijken. Dit individu heeft geen traceerbare genen van de wolfvoorouders geërfd.

## Mixed Breed

50.0% Karelian Bear Dog



25.2% Irish Wolfhound

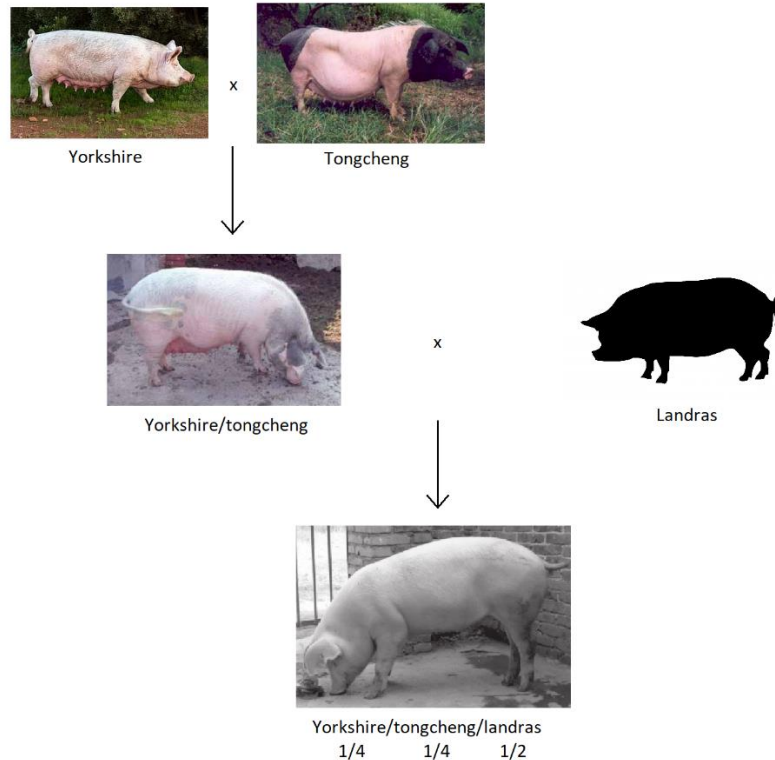


24.8% Alaskan Malamute







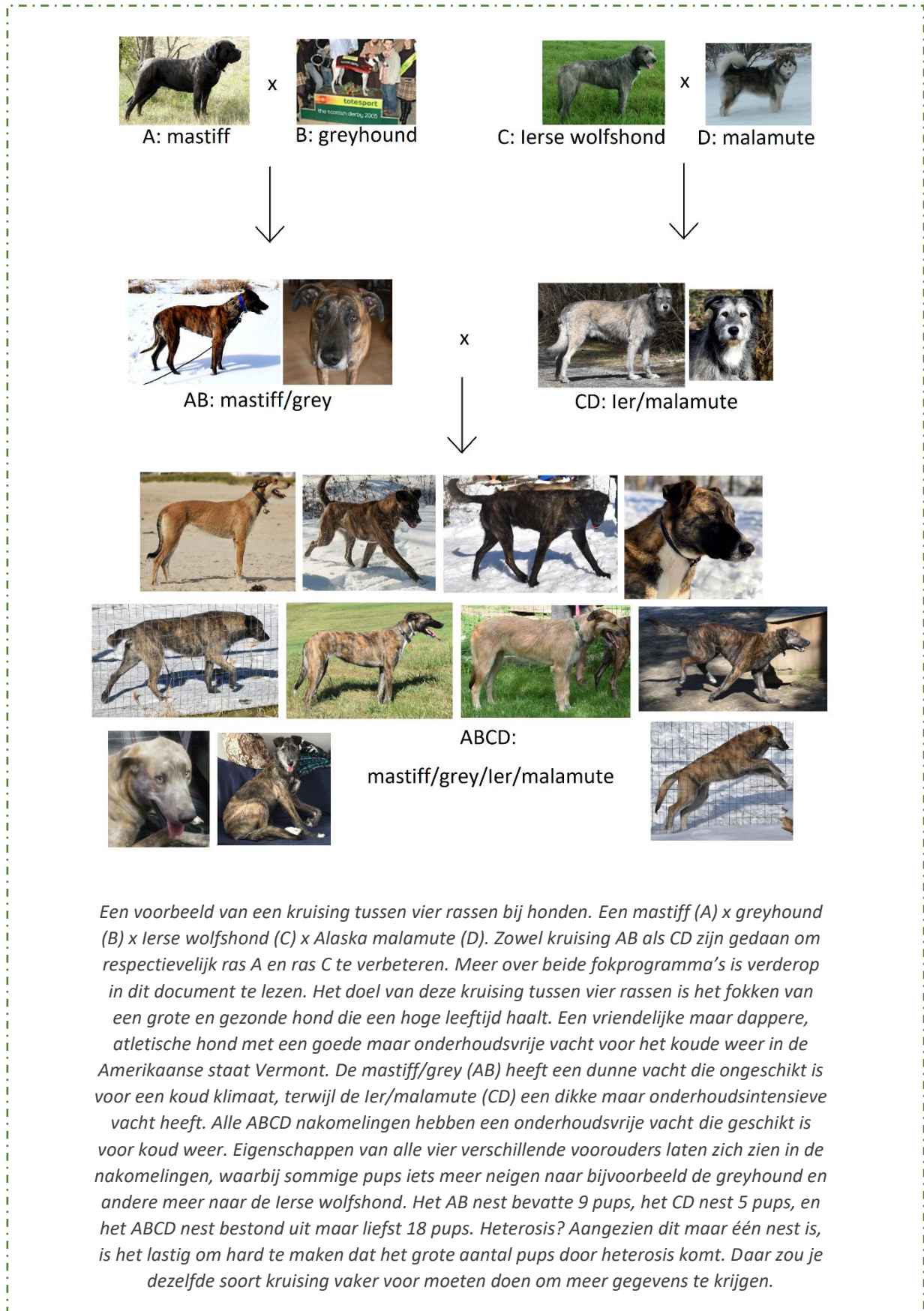


Hierboven staat een kruising tussen drie varkensrassen, die is gedaan in het kader van een onderzoek dat gericht is op het behoud van het Chinese Tongcheng varken. Er werd gezocht naar een reden om dit ras voor boeren interessant te maken. De Tongcheng staat bekend om haar zorgzame zeugen. Om van die eigenschap gebruik te maken, werd een Tongcheng zeug gekruist met een Yorkshire beer (in de afbeelding hierboven staat een Yorkshire zeug als voorbeeld). Yorkshires staan bekend om de goede vleeskwiteit. Vervolgens werd de F1, een varken met een goed moederinstinct en goede vleeskwiteit, gekruist met een landras dat door lokale boeren gehouden wordt. De F2 is een varken dat optimaal profiteert van heterosis, en dat goed gedijt bij boeren in afgelegen gebieden met een lage voedselkwiteit.

### Kruising tussen 4 rassen

Bij deze kruising wordt ras A gekruist met ras B met nakomeling AB. Daarnaast wordt ras C gekruist met ras D met nakomeling CD. Vervolgens worden dieren AB en CD met elkaar gekruist, wat leidt tot nakomeling ABCD. Deze kruising heeft circa 25% genen van de ouders A, B, C, en D. Bij het kruisen tussen vier rassen maak je optimaal gebruik van maternale en paternale heterosis in beide F1 ouders (AB en CD). Deze kruising wordt veel gedaan in de kippenfokkerij, om gebruik te maken van alle soorten heterosis, om eigenschappen te verbeteren en om eigenschappen te combineren. Bij het kruisen van vier gespecialiseerde rassen slaan deze fokkers dus drie vliegen in één klap.

P (ouder)	A x B	C x D
F1 (eerste generatie)	AB	x CD
F2 (tweede generatie)	ABCD	



Een voorbeeld van een kruising tussen vier rassen bij honden. Een mastiff (A) x greyhound (B) x lerse wolfshond (C) x Alaska malamute (D). Zowel kruising AB als CD zijn gedaan om respectievelijk ras A en ras C te verbeteren. Meer over beide fokprogramma's is verderop in dit document te lezen. Het doel van deze kruising tussen vier rassen is het fokken van een grote en gezonde hond die een hoge leeftijd haalt. Een vriendelijke maar dappere, atletische hond met een goede maar onderhoudsvrije vacht voor het koude weer in de Amerikaanse staat Vermont. De mastiff/grey (AB) heeft een dunne vacht die ongeschikt is voor een koud klimaat, terwijl de ler/malamute (CD) een dikke maar onderhoudsintensieve vacht heeft. Alle ABCD nakomelingen hebben een onderhoudsvrije vacht die geschikt is voor koud weer. Eigenschappen van alle vier verschillende voorouders laten zich zien in de nakomelingen, waarbij sommige pups iets meer neigen naar bijvoorbeeld de greyhound en andere meer naar de lerse wolfshond. Het AB nest bevatte 9 pups, het CD nest 5 pups, en het ABCD nest bestond uit maar liefst 18 pups. Heterosis? Aangezien dit maar één nest is, is het lastig om hard te maken dat het grote aantal pups door heterosis komt. Daar zou je dezelfde soort kruising vaker voor moeten doen om meer gegevens te krijgen.



De vorige fokstrategieën zijn in de veeteelt vooral gericht op de korte termijn. Er is meestal sprake van terminale kruisingen, waarbij er met de uiteindelijke nakomelingen niet verder wordt gefokt. Nu volgen een aantal strategieën die zijn gericht op de lange termijn, dus waarbij de fokker door blijft fokken met de nakomelingen.

### Rotatie tussen 2 rassen (crisscross, tweewegsrotatie)

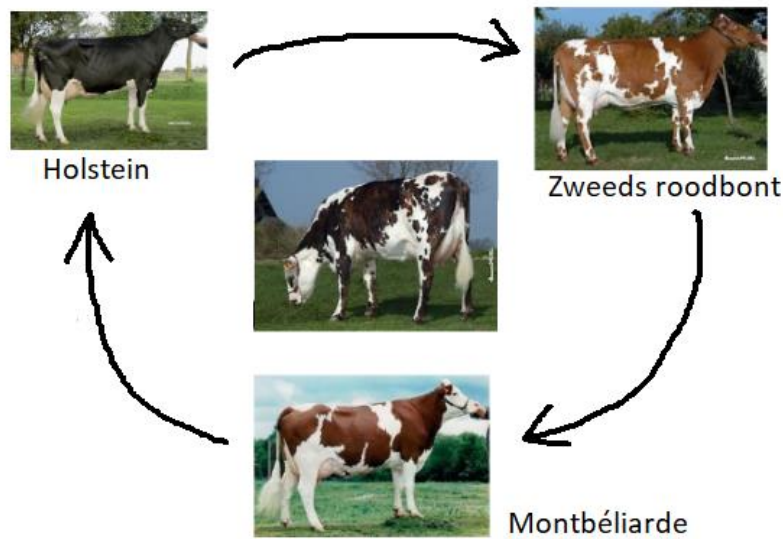
Bij een rotatiekruising tussen twee rassen wordt ras A gekruist met ras B, waaruit nakomeling AB volgt. Deze nakomeling wordt vervolgens gekruist met ras A, diens nakomeling met ras B, diens nakomeling weer met ras A, etcetera. Het is hierbij een voorwaarde dat ras A en ras B gefokt blijven worden, dus de rotatiefokker is afhankelijk van de rasfokkers van rassen A en B. Als de rotatiefok generaties bezig is, bereikt het percentage genen van de ouders een equilibrium: hij stabiliseert op 35% en 65%, waarbij 65% van de genen van de meest recente ras-ouder komt. Heterosis stabiliseert ook, namelijk op ongeveer 2/3 van de heterosis die je zou krijgen uit een kruising tussen twee rassen, dus circa 67%.

P (ouder)	A x B
F1 (eerste generatie)	AB x A
F2 (tweede generatie)	AB x B
etc	etc

### Rotatie tussen 3 rassen (crisscross, driewegsrotatie)

Een rotatie tussen drie rassen werkt ongeveer hetzelfde als de hierboven beschreven rotatie tussen twee rassen. Ras A wordt gekruist met ras B, met nakomeling AB. Die wordt vervolgens gekruist met ras C, met nakomeling ABC. Die nakomeling wordt weer gekruist met ras A, diens nakomeling met ras B, diens nakomeling met ras C, etcetera. Heterosis stabiliseert op circa 85%. Bij melkkoeien zorgt dat ervoor dat nakomelingen van een driewegsrotatie heel goed scoren op bijvoorbeeld vruchtbaarheid, gezondheid van klauwen en uiers, en kalvervitaliteit. Ook blijft de groep dieren heel homogeen: ze hebben een vergelijkbaar karakter en uiterlijk, ondanks dat er drie rassen doorheen zitten.

P (ouder)	A x B
F1 (eerste generatie)	AB x C
F2 (tweede generatie)	ABC x A
etc	ABC x B
	etc

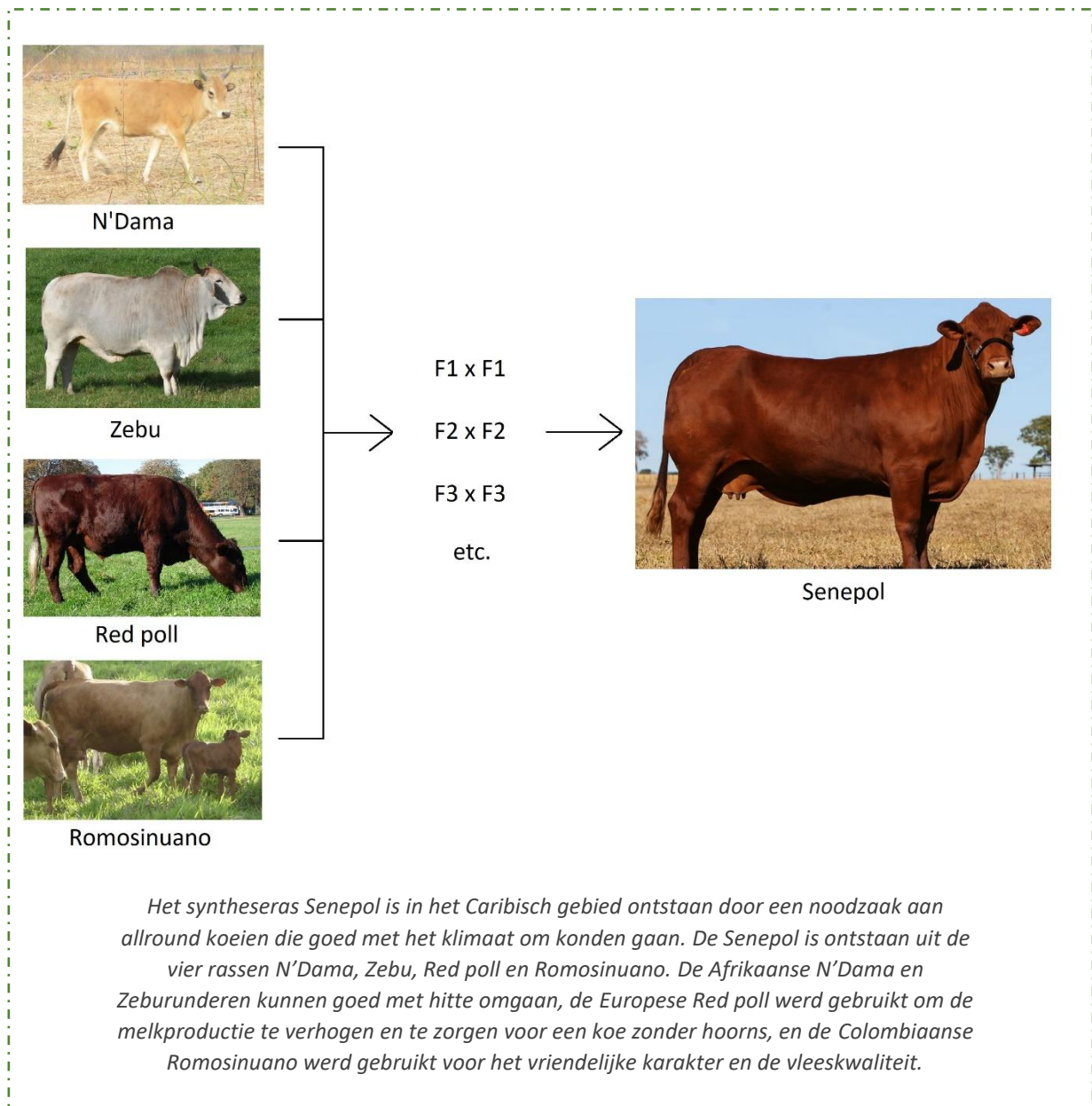


*Bij melkveekruisingen gaat het om gezondheid, levensduur, gehalten in het melk (bijvoorbeeld eiwit), en de restwaarde (waarde van de koe als de productieperiode voorbij is). Tweewegs- en driewegsrotaties blinken vooral uit in bijvoorbeeld uiergezondheid en vruchtbaarheid. Qua melkproductie is de Holstein superieur, vandaar dat dit wereldwijd het meest populaire melkveeras is, maar de Holstein heeft ook de laagste vruchtbaarheid, een hoog inteeltpercentage, en een fragiele gezondheid. Dat is de reden dat in Nederland zo'n 2000 melkveehouders kiezen voor gekruist vee. Hierboven zie je een voorbeeld van een driewegsrotatiekruising tussen Holstein, Zweeds roodbont en Montbéliarde, met in het midden een nakomeling.*

### Synthese ras

Bij een synthese ras is een fokker niet meer afhankelijk van rasfokkers, zoals bij rotatiekruisingen het geval is. Bij een synthese wordt ras A gekruist met ras B, waaruit de nakomeling AB komt, de F1. Vervolgens wordt de F1 met F1 gekruist, waaruit de F2 komt (tweede generatie). De F2 wordt met de F2 gekruist, daaruit komt de F3 en zo gaat dat door. In feite blijven de genen van ras A en ras B in de synthese zitten als circa 50% van elk ras. Een synthese ras kan bestaan uit nog meer rassen, maar het principe blijft hetzelfde. De F1 wordt gefokt met F1, F2 met F2, enzovoorts. De Flevolander is een voorbeeld van een synthese schapenras. Het ras is ontstaan uit het Finse landschaap en de Franse Ile de France. Het Finse landschaap staat bekend om zijn mooie vacht en vruchtbaarheid, en de Ile de France om zijn lange bronst en vleeskwiteit. Het resultaat is de Flevolander, een vitaal ras met een mooie vacht dat wel drie keer per jaar zonder problemen lammert met vaak een tweeling.

P (ouder)	A x B		A x B
F1 (eerste generatie)	F1 AB	x	F1 AB
F2 (tweede generatie)	F2 AB	x	F2 AB
etc			etc



### Introgressie: backcross en de 'druppelmethode'

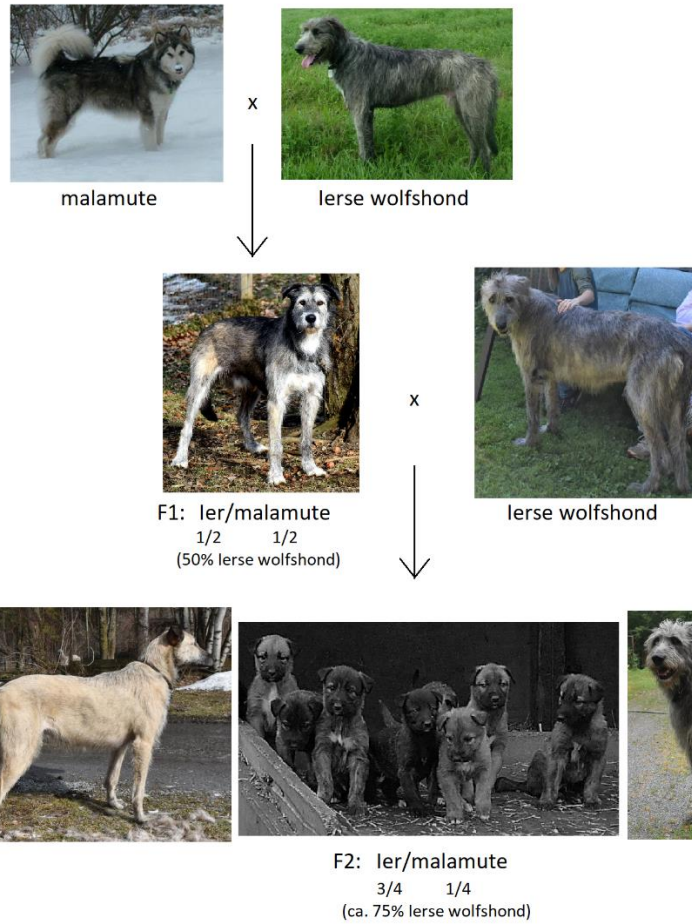
Introgressie betekent dat nieuwe genen aan een bestaand ras worden toegevoegd. Verschillende Nederlandse rasverenigingen zijn al bezig met outcross, waarbij is gekozen voor de zogenaamde druppelmethode. Deze manier van outcross is veel rasfokkers ondertussen bekend, want dit is de enige van de hier genoemde fokstrategieën die binnen de rashondenwereld redelijk wordt geaccepteerd.

Bij introgressie wordt een enkele kruising gedaan tussen ras A en ras B, waaruit nakomeling AB komt. Deze nakomeling wordt vervolgens gekruist met ras A, en diens nakomeling ook, etcetera. Deze kruising wordt ook wel een backcross genoemd. De reden dat deze kruising aanvaardbaar is voor veel rashondenfokkers, is dat het rastype van ras A ontzettend snel terugkeert. Binnen drie generaties bezitten de nakomelingen weer alle eigenschappen van ras A, met circa 87,5% van de genen van ras A. Het nadeel is dat dit ook betekent dat nieuwe (en gewilde) eigenschappen snel weer verdwijnen.

De druppelmethode baseert zich op backcross. Het houdt in dat er eens in de zoveel nesten af en toe een kruising wordt gedaan, waarvan de nakomelingen door backcross langzaam het ras in worden gefokt. Op dit moment doen bijvoorbeeld de Saarloos wolfhondenvereniging AVLS en de Wetterhounvereniging NVSW een outcrossproject met de druppelmethode. Het idee is dat er zoveel mogelijk genetische







Een voorbeeld hoe snel rastype terugkeert bij een enkele backcross. Voor de ler werd een partner gezocht die genetisch ver van het ras af stond, een hond die bekend staat om een goede gezondheid, met een krachtig maar atletisch lichaam zonder overdrijvingen, en die goed met het koude weer overweg kon van de noordelijke Amerikaanse staat Vermont. Die partner werd een Alaska malamute. Het F1 nest bestond uit vijf pups die opgroeiden tot grote sterke honden met een ruige, dikke vacht. Een F1 reu werd aangehouden en gepaard aan een lerse wolfshondteef. Het F2 nest van 8 pups was heel homogeen en zag een sterke terugkeer naar het rastype van de lerse wolfshond (zie F2, rechts). Bij een herhaling van deze combinatie kwamen opnieuw 8 pups ter wereld, waarvan 7 rastypische pups en één pup die wat afweek van het uiterlijk van de ler (zie F2, links). Deze pup doet denken aan oude foto's van lerse wolfshonden, toen het ras in wederopbouw was in de 19e eeuw. Hieronder staat "Cheevra", een van de stamouders van de moderne lerse wolfshond. "Cheevra" zelf was een mix van Duitse dog en Deerhound. Zij had een incorrecte vacht die 'te plat' was, wat in haar nakomelingen is weggefokt.







Boxer x Welsh corgi Pembroke



x



F1: boxer/corgi  
 $\frac{1}{2}$   $\frac{1}{2}$   
(50% boxer)

Boxer



x



F2: boxer/corgi  
 $\frac{3}{4}$   $\frac{1}{4}$   
(ca. 75% boxer)

Boxer



F3: boxer/corgi  
 $\frac{7}{8}$   $\frac{1}{8}$   
(ca. 87,5% boxer)

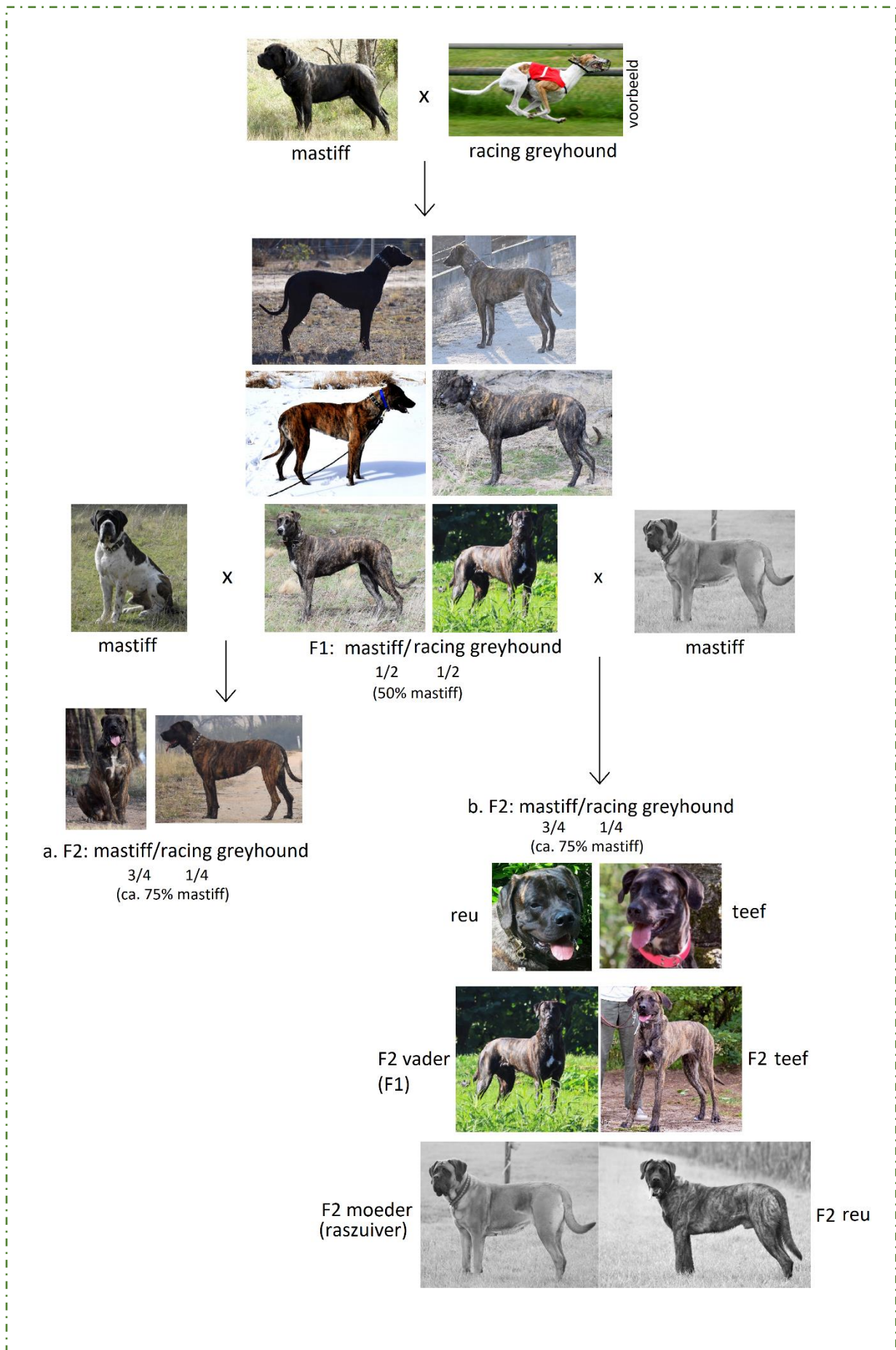


F4: boxer/corgi  
 $\frac{15}{16}$   $\frac{1}{16}$   
(ca. 93,8% boxer)



F5: boxer/corgi  
 $\frac{31}{32}$   $\frac{1}{32}$   
(ca. 96,9% boxer)

Hierboven zie je vijf generaties uit het boxer x corgi outcrossproject van Bruce Cattanaach. Hij was geneticus en boxerliefhebber en wilde weten of het gen voor bobtail in de boxer gefokt kon worden door een enkele kruising met een corgi. In die tijd (jaren '90) waren landen namelijk bezig met een coupeerverbod, dus een boxer met een natuurlijke korte staart was een aantrekkelijk idee. Fokkerij veranderen vanwege nieuwe wetgeving is van alle tijden. De F1 was heel homogeen, alle hondjes waren kortbenig en sommige hadden inderdaad een bobtail. Elke generatie werd opnieuw backcross toegepast. In de F2 hadden sommige pups nog korte benen, maar bij andere pups was het rastype van de boxer al sterk zichtbaar. Vanaf de F3 waren alle pups herkenbaar als boxer.



*(vervolg vorige pagina)*

*Hierboven staan nakomelingen van een kruising tussen Engelse mastiff en racing greyhound, die gedaan is om de gezondheid van de mastiff te verbeteren en om de genetische diversiteit te vergroten. De mastiff kampt met inteeltproblemen die zich bijvoorbeeld uiten in slechte vruchtbaarheid. Daarnaast is de gemiddelde leeftijd van het ras erg laag, en heeft het ras last van onder andere gewrichtsproblemen, oogproblemen en huidproblemen. De keus voor een outcross viel op een krachtige en vitale hond die een oude leeftijd heeft behaald: een racing greyhound.*

*Het F1 nest bestaat uit 9 pups die er als volwassen honden uitzien als 'greyhounds op steroïden'. De F1 honden zijn sociaal en nieuwsgierig, vriendelijk, intelligent en makkelijk te trainen. Het zijn geen verdedigers, maar ze kondigen wel het bezoek aan. Er zijn meerdere backcross nesten geboren. F2 nest a. bestaat uit een eenling en F2 nest b. bestaat uit een negental. In tegenstelling tot de homogene F1, is de F2 zeer uiteenlopend in type. Sommige pups neigen naar de racing greyhound, andere pups laten al een sterke terugkeer naar het mastiff rastype zien, wat zich uit in een zwaarder hoofd en massievere bouw. Interessant is dat in het b. nest een mooie verdeling te zien is, waarbij de teven een smallere bouw hebben zoals de F1 vader, en waarbij de reuen een grovere bouw hebben zoals de moeder.*

## Mogelijkheden

Er zijn dus veel verschillende manieren waarop outcross kan worden toegepast. De fokstrategie die het beste past, is afhankelijk van je fokdoel. Daarbij hoef je niet persé te kiezen voor één strategie, maar kun je ook kiezen voor een combinatie. Wil je bijvoorbeeld een specifieke eigenschap in het ras krijgen waarop je goed kunt selecteren (hoge erfelijkheid), dan is een enkele backcross een goed idee. Is het de bedoeling om veel genetische variatie toe te voegen aan een ras, dan heeft een enkele backcross niet veel zin. Het is dan een beter idee om juist op grote schaal te kruisen, het liefst met meerdere rassen, waarbij de nakomelingen door backcross terug het ras in worden gefokt en al snel ook onderling door middel van synthese. Je zou verschillende foklijnen in een ras kunnen hanteren, waarbij sommige fokkers zich richten op het fokken van synths en andere fokkers op backcrosslijnen. De backcrosslijnen zullen al gauw weer rastypisch zijn, waarbij de synths mogelijkheden bieden voor rotaties. Zo kan ook op lange termijn diversiteit behouden blijven.

Dit zijn uiteraard voorbeelden. Er is heel veel mogelijk! Outcross kan veilig en verantwoordelijk worden gedaan en is heel nuttig in de fokkerij. We kennen de voordelen al in de veeteelt, waar veel kennis vandaan komt als het gaat om het fokken van dieren. Die kennis kunnen we ook inzetten in de rashondenfokkerij. Maar deze kennis betekent niets als mensen niet samenwerken. Dat is het allerbelangrijkste: samenwerken met elkaar, met fokkers, dierenartsen, met wetenschappers, met liefhebbers. Een ras beheer je immers niet in je eentje, een ras fok je met elkaar.

### Met dank aan...

David Cunningham, fokker van Ierse wolfshondkruisingen in de Verenigde Staten.

Gabriel Kieren Ogle, eigenaar van karelische berenhond/Ierse wolfshond/malamute “Warden”.

Gaby Bemelen, fokker van Engelse mastiffs en mastiffkruisingen in Nederland.

<https://www.hillsemastiffs.nl/>

Jennifer Perry, fokker van Engelse mastiffs en mastiffkruisingen in Australië.

<https://www.facebook.com/GammonwoodMastiifs>

LUA Dalmatiër informatie: <https://www.luadalmatians-world.com/enus/>

Michael Hecht, eigenaar van mastiff/greyhound/Ierse wolfshond/malamute “Keeper”.

<https://www.facebook.com/groups/351795052397448>

De uitgebreide documentatie van Bruce Cattnach, wetenschapper en fokker van Boxers in het Verenigd Koninkrijk. Zijn artikelen zijn te lezen op: <http://www.steynmere.co.uk/GENETICS.html>

### Literatuur en verder leesmateriaal

Fan, B., Tang, Z. L., Xu, S. P., Liu, B., Peng, Z. Z., & Li, K. (2006). Germplasm characteristics and conservation of Tongcheng pig: A case study for preservation and utilization of Chinese indigenous pig breeds. *Animal Genetic Resources/Resources génétiques animales/Recursos genéticos animales*, 39, 51-63.

Kettunen, A., Daverdin, M., Helfjord, T., & Berg, P. (2017). Cross-breeding is inevitable to conserve the highly inbred population of puffin hunter: The Norwegian Lundehund. *PLoS one*, 12(1).

Kor Oldenbroek and Liesbeth van der Waaij, 2015. Textbook Animal Breeding and Genetics for BSc students. Centre for Genetic Resources The Netherlands and Animal Breeding and Genomics Centre, 2015. Groen Kennisnet: <https://wiki.groenkennisnet.nl/display/TAB/>

Leroy, G. (2011). Genetic diversity, inbreeding and breeding practices in dogs: results from pedigree analyses. *The Veterinary Journal*, 189(2), 177-182.

Stronen, A. V., Salmela, E., Baldursdottir, B. K., Berg, P., Espelien, I. S., Järvi, K., ... & Lohi, H. (2017). Genetic rescue of an endangered domestic animal through outcrossing with closely related breeds: A case study of the Norwegian Lundehund. *PLoS one*, 12(6).

Sørensen, M. K., Norberg, E., Pedersen, J., & Christensen, L. G. (2008). Invited review: Crossbreeding in dairy cattle: A Danish perspective. *Journal of Dairy Science*, 91(11), 4116-4128.

Knaap, van der J. (2017, september 1). Kruisen in de praktijk. *Veeteelt*. WUR E-depot:

<https://edepot.wur.nl/422988>

Windig, J. J., & Doekes, H. P. (2018). Limits to genetic rescue by outcross in pedigree dogs. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 135(3), 238-248.