



Datum/plaats: 18 11 2018, Utrecht
Betreft: Deskundigenverklaring
Onderwerp: Fokken van designerkatten als de Bambino Sphynx

Samenvatting

De Bambino Sphynx kat is een voorbeeld van mutantenfokkerij, waarbij fokkers de recessief overervende mutatie, die bij de Sphynx kat tot haarloosheid leidt, bewust - in twee stappen- stapelen op de dominant overervende (letale) mutatie waardoor de Munchkin kat verkorte poten heeft. Door de Bambino Sphynxen verder door te kruisen met Sphynx katten worden beide mutaties in de populatie gehandhaafd en verder verspreid. Het ontbreken van haar in combinatie met korte poten interfereert met de normale fysiologie van de kat ten aanzien van de wijze van bewegen, de warmteregulatie en huidgezondheid. Dit brengt (welzijns-)risico's met zich mee en kan leiden tot gezondheids- en gedragsproblemen zoals een beperkte bewegingsvrijheid, huidbeschadiging of (luchtweg)infectie en gestoorde communicatie met soortgenoten. Deze vorm van fokken beschouwen wij op basis van deze verklaring als zijnde evident in strijd met art. 1.3. (intrinsieke waarde) Wet dieren en art. 3.4. Fokken met Gezelschapsdieren, Besluit Houders van Dieren.

Wij hebben van u de vraag ontvangen om als deskundigen op het gebied van voortplanting, veterinaire genetica, diergedrag en dierenwelzijn, faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Utrecht, een verklaring op te stellen met betrekking tot het fokken van "designer" katten, zoals de zgn. 'Bambino Sphynx kat'.

Uw vraag betreft of er sprake kan zijn van een welzijnsaantasting bij katten als de Bambino Sphynx kat. Alvorens deze vraag te beantwoorden moet worden opgemerkt dat voor het fokken van een Bambino Sphynx bewust meerdere schadelijke erfelijke kenmerken zijn geselecteerd. In de navolgende tekst zullen wij het begrip 'mutantenfokkerij' gebruiken voor deze vorm van kattenfokkerij. Dit omdat voor deze vorm van fokkerij ouderdieren worden geselecteerd met een mutatie, een verandering in de erfelijke eigenschappen. In deze context spreken we over mutaties die leiden tot schadelijke erfelijke kenmerken.

Mutantenfokkerij

Het uiterlijk kenmerk van een Bambino Sphynx kenmerkt zich door de combinatie van haarloosheid en verkorte poten. Het gemuteerde allel dat leidt tot kortpotigheid erft autosomaal dominant over, en het allel voor haarloosheid recessief. Wanneer je als fokdoel stelt om bij nakomelingen een

combinatie van een te korte pootlengte met haarloosheid te laten ontstaan, moet een tweetraps kruising worden uitgevoerd.

1. De eerste stap is een kruising van een **kortpotige**, behaarde (Munchkin¹) kat (genotype: **MmHH**²) met een **haarloze, normaal potige** 'Sphynx' kat (genotype: **mmhrhr**). De F1 generatie uit deze kruising is 50% kortpotig en 50% normaal potig, en 100% behaard als ook 100% drager van het gemuteerde allel dat leidt tot haarloosheid.

2. Om in de F2 generatie bij nakomelingen bovenop de mutatie voor kortpotigheid ook nog de mutatie voor haarloos te stapelen, wordt als tweede stap met de **kortpotige dragers** uit deze F1 generatie verder doorgefokt en ontstaat de kortpotige, haarloze 'Bambino Sphynx' kat.

Met deze eerste generatie 'Bambino Sphynxen' kunnen de gecombineerde mutaties verder in de kattenpopulatie worden gehandhaafd en worden verspreid door een Bambino Sphynx kat (**Mmhrhr**) bijvoorbeeld weer te kruisen met een Sphynx kat (**mmhrhr**), waaruit nesten voorkomen met 50% kans op kortpotige, haarloze 'Bambino Sphynx' nakomelingen en 50% kans op haarloze Sphynx katten met normale pootlengte.

Naast de kortpotige, haarloze Bambino Sphynx katten zijn ook reeds tal van andere bestaande voorbeelden van mutantenfokkerij, waarbij bewust in verschillende stappen twee of meer mutaties in de nakomelingen tot expressie worden gebracht.

Voor een goed begrip van deze vorm van fokkerij hebben wij achtergrondinformatie als bijlage toegevoegd:

bijlage I: historisch perspectief van de kattenfokkerij

bijlage II: uitleg begrippen: genen, allelen, mutaties en mutanten

Bijlage III: genetische achtergrond van de fokkerij van Bambino Sphynx katten

bijlage IV: toelichting op het begrip dierenwelzijn en gerelateerde wetsartikelen

Gezondheid en welzijn.

Zowel gezondheids- als gedragsproblemen kunnen in afhankelijkheid van de ernst van de situatie aangemerkt worden als een aantasting van het welzijn op het moment dat dit chronische vormen aan gaat nemen (duur, aard en ernst zijn de beoordelingscriteria). Ten aanzien van de duur geldt dat erfelijke, c.q. aangeboren aandoeningen levenslang aanwezig zijn. Hieronder zullen wij onze visies ten aanzien van de aard en ernst van haarloosheid, kortpotigheid en de combinatie daarvan bij katten toelichten. Wij gaan daarbij uit van de biologie van de kat en beperken ons in ons betoog tot de gedragsmatige behoeften en de gezondheid van de kat conform het welzijnsconcept van de Faculteit Diergeneeskunde.³

¹ (Let wel, gerenommeerde internationale kattenorganisaties als de Fédération Internationale Féline beschouwen kortpotigheid als een ernstige genetisch aandoening (achondroplasie) en de Munchkin kat wordt, in tegenstelling tot de Sphynx kat, dan ook door geen van deze organisaties als kattenras erkent, zie ook bijlage I.)

² Betekenis van de allelen: M = de Munchkin kortpotigheid, m = natuurlijke pootlengte; H = natuurlijk haartype van katten, hr = haarloos, waarbij de hoofdletter en het kleine lettertype respectievelijk staan voor een dominante overerving en recessieve overerving (zie ook bijlage II)

³ <https://www.uu.nl/organisatie/faculteit-diergeneeskunde/dierenwelzijn>

Aandachtspunten voor het welzijn van de Bambino Sphynx katten zijn:

1. Het hebben van haar/vacht:

Het haar, c.q. de vacht van de kat, is een unieke structuur, die biologisch gezien een aantal belangrijke functies heeft, te weten:

a. Bescherming van de huid

Zonder de bescherming van haar:

- i. raakt de huid snel(ler) beschadigd en is zonnebrand een groot risicoⁱ
- ii. kan huidkanker een probleem zijn als de huid gedurende lange tijd aan zonlicht wordt blootgesteldⁱⁱ
- iii. is de huid gevoelig voor Malassezia dermatitis. Malassezia is een gist, die zowel bij honden als katten in normale hoeveelheden op de huid voorkomt. Normaal zorgt de huidafweer ervoor dat er geen abnormale vermeerdering van de gist kan optreden en dat er geen infectie ontstaat. Vaak treedt een Malassezia-infectie pas op wanneer de huid reeds aangetast is door een andere aandoening, waarbij de huidafweer al niet meer volledig werkt. In vergelijking met Europese kortharen komt Malassezia in sterkere mate bij Sphynx kat en Devon Rex kattenⁱⁱⁱ
- iv. Katten zonder haar kunnen meer oorsmeer hebben dan de meeste harige huiskatten omdat ze weinig tot geen haar in hun gehoorgang hebben om vuil op te vangen en te beschermen tegen opeenhoping van onzuiverheden in hun oren. Dit maakt hen ook gevoeliger voor het ontwikkelen van een (op Malassezia gestoelde) oorontsteking

b. Bescherming van de luchtwegen

Het gebrek aan haar kan in de eerste weken van het leven gezondheidsproblemen veroorzaken bij kittens vanwege de gevoeligheid voor luchtweginfecties. Jonge behaarde kittens kunnen hun lichaamstemperatuur niet goed reguleren (zijn immatuur) waardoor ze erg afhankelijk zijn van de omgevingstemperatuur en andere omstandigheden zoals optimale luchtvochtigheid. Haarloze kittens zijn nog kwetsbaarder voor fluctuerende omgevingstemperatuur en luchtvochtigheid dan behaarde kittens.

c. Thermoregulatie

De zoogdieren zijn de enige dieren die een met haren bedekt lichaam hebben. De belangrijkste functie van de haren is thermoregulatie. Zoogdieren zoals de kat zijn warmbloedig, wat betekent dat de lichaamstemperatuur constant wordt gehouden (homeotherm) en onafhankelijk is van de buitentemperatuur. Haren spelen een belangrijke rol bij de thermoregulatie van de kat. De haren kunnen een isolerende luchtlaag vasthouden of loslaten door de haren op te zetten of juist plat te leggen. Ook hebben haren een functie in de communicatie van katten onderling (imponeren, piloerectie).

- i. Wanneer de vacht ontbreekt verliezen katten meer lichaamswarmte dan normale katten (met een vacht) en is variatie van de omgevingstemperatuur waarin deze dieren hun lichaamstemperatuur langdurig binnen fysiologische grenzen kunnen houden veel kleiner dan bij katten met een vacht.
- ii. Om hun lichaamstemperatuur op peil te houden, zijn naaktkatten meer afhankelijk van adequate voedselvoorziening (energieverbranding).

d. Zintuigelijke waarneming

Snorharen zijn bijzondere haren die bij zoogdieren intens gebruikt worden voor de tastzin. Snorharen zijn twee keer zo dik als de andere haren, en hun wortels liggen veel dieper. Wanneer de snorhaar iets aanraakt, stuurt het een trilling door via de zenuwbanen. De trilling van de snorharen geeft informatie door over hun omgeving en hun positie in relatie tot hun omgeving. Met andere woorden, de kat weet waar elk deel van zijn lichaam is in relatie tot de objecten er omheen, ongeacht of het kan zien of niet. Hierdoor kan de kat zich in het duister ruimtelijk oriënteren en afstanden meten. Snorharen vormen derhalve een vitaal onderdeel van de zintuigelijke waarneming en daarmee het gevoel van veiligheid van een kat, zeker in omstandigheden waarin weinig licht aanwezig is.⁴

Bij de naaktkat ontbreekt niet alleen de lichaamsbehaaring, ook de snorharen op de snuit, kin, kaaklijn, boven de ogen (en op de achterkant van de voorpoten) ontbreken. Ook de Bambino Sphynx kat heeft noch snorharen, noch tastharen. Hierdoor ontbreekt een essentieel deel van de zintuigelijke waarneming.

2. Het hebben van ledenmaten met voldoende lengte in verhouding tot romp

Om het natuurlijk gedrag te kunnen uitvoeren dient een kat zich vrijelijk in de ruimte te kunnen bewegen en zich te kunnen meten met soortgenoten. De locomotie van katten met achondroplasie wordt op diverse manieren beperkt wat gepaard gaat met de volgende welzijnsrisico's:

- De korte poten beperken de kat in zijn natuurlijke bewegingen. Dit geeft de Munchkin kat een waggelende gang en maken dat hij niet zo hoog kan springen als een kat met natuurlijke pootlengte.⁵
- Omdat ze zich buiten minder makkelijk uit de voeten kunnen maken, ook niet bij confrontaties met soortgenoten met een natuurlijk pootlengte (bijv. bij territoriaal conflict), wordt de bewegingsvrijheid in het algemeen uit voorzorg beperkt en wordt de kat daarmee beperkt in zijn natuurlijk gedrag.
- Andere beschreven aandoeningen als mogelijk gevolg van kortpotigheid zijn: patella luxatie (losse knieschijf), snelle gewrichtsslijtage (artrose) en nek- en rughernia 's. Deze aandoeningen worden geassocieerd met chronische pijnklachten.^{iv ,v ,vi}

⁴ Het afknippen van de snorharen van een kat is een onwettelijke ingreep. Ze raken gedesoriënteerd, verward en bang. Je zou hun vermogen om met enig vertrouwen door hun wereld te navigeren wegnemen en ze zouden veel pijn ervaren. Voor ons zou het verwant zijn aan plotseling verblind zijn en het gebruik van onze vingertoppen verliezen. In 2007 werd in Oostenrijk een 23-jarige man door de rechter veroordeeld tot 6 maanden voorwaardelijke gevangenisstraf wegens het in een dronken bui afknippen van de snorharen van zijn kat.^[3]

⁵ <https://www.ufaw.org.uk/cats/munchkin-limb-deformity>

3. Consequenties van haarloosheid en kortpotigheid voor de huisvesting en verzorging

Het is algemeen bekend dat vanwege de ophoging van huidoliën bij haarloze katten het veelal noodzakelijk is om de kat regelmatig te wassen; veelal wekelijks of tweewekelijks. Ook moet de blootstelling aan zonlicht beperkt worden, omdat ze zonnebrand en huidbeschadiging kunnen ontwikkelen.

In het algemeen laten houders hun Sfynx of Munchkin kat nooit onbeheerd naar buiten om te kunnen spelen of jagen, omdat de een beperkte middelen heeft om de lichaamswarmte te behouden wanneer het koud is en de ander zich lastiger kan redden in onverwachte situaties.

In sommige klimaten zorgen eigenaren van haarloze katten in de winter voor jasjes of andere kleding om hun lichaamswarmte te helpen behouden.

Om hun kat meer bewegingsvrijheid te geven leren sommige kattenhouders hun kat om buiten aan een tuigje te lopen.

De oren van de Sphynx-kat moeten wekelijks worden schoongemaakt, meestal vóór het baden. Hetzelfde geldt voor ophoping van olie en debris onder nagels en in huidplooien.

4. Genetische predispositie voor meer erfelijke aandoeningen.

Zoals hierboven beschreven is de Bambino Sphynx kat voortgekomen uit een kruising van een Sphynx kat en Munchkin kat. In vergelijking met de Europese korthaar zijn 'raskattenpopulaties' in het algemeen veel kleiner en de populatie van designerkatten als de Sphynx en Munchkin kat in het bijzonder. Naast de beperkte afzetmarkt voor designerkatten, speelt bij de Munchkin ook nog het type mutatie (homozygoot letaal) een rol die de omvang van de populatie beperkt. Wanneer beide ouderdieren de mutatie doorgeven, dan is de vrucht niet levensvatbaar en sterft in de baarmoeder (intra-uteriene sterfte). In feite is dit een natuurlijke selectie tegen deze mutatie om de soort van uitsterven te behoeden. Evolutionair is het immers niet gunstig voor de overleving om als roofdier korte poten te hebben. Door de fokselectie ten gunste van deze (in aanleg letale) mutatie houdt de mens kunstmatig de verdere verspreiding in stand, Vanwege de intra-uteriene sterfte zijn ligt het aantal levend geboren Munchkin kittens echter lager dan anders.

Wanneer dieren uit beperkte populaties gekruist worden is al snel sprake van fokken met (zeer) nauw verwante dieren waardoor de genetische variatie in de populatie daalt (inteeelt). In de evolutiebiologie wordt algemeen aanvaard dat populaties met meer genetische variatie grotere overlevingskansen hebben. Bij gebrek aan genetische variatie (inteedepressie) komen o.a. recessieve erfelijke mutaties eerder fenotypisch tot uiting en (genetische predispositie). Binnen deze groep katten komen daarom o.a. ook erfelijke oog- en hartaandoening voor.⁶ Dit fenomeen is zeer bekend in de rasdierfokkerij in het algemeen en is door het bewust creëren van een genetische trechter extra groot bij het fokken van designerbreeds.

⁶ Er zijn in de literatuur (nog) geen gegevens over de incidentie of prevalentie hiervan beschikbaar.

Natuurlijk gedrag en intrinsieke waarde van de kat

Natuurlijk gedrag

Katten hebben als jagers een groot territorium en kunnen per dag (nacht) soms wel enkele kilometers afleggen, als ze de gelegenheid hebben om naar buiten te gaan. Het zijn schemerdieren, die doorgaans 's nachts actiever zijn dan overdag. Katten zijn goed in staat te klimmen en te springen en kunnen zo forse hoogteverschillen overbruggen. Katten met een normale vacht kunnen in ons gematigd klimaat goed hun lichaamstemperatuur handhaven en zichzelf schoonhouden. Ze stellen prijs op een droge beschutte ligplek en zijn inventief die zelf te vinden. Ze hebben niet specifiek behoefte aan verwarming.^{vii}

Haren en tastharen vormen een wezenlijk onderdeel van een kat voor zijn thermoregulatie, oriëntering en zintuigelijke waarneming. Vanuit de biologie van het dier is dit een middel in reactie op stresserende stimuli in de leefomgeving (kou!). Mensen die deze katten houden beschrijven het 'aankleden van de kat' als 'goede zorg'. Echter, vanuit de biologie van het dier wordt de kat de mogelijkheid ontnomen om zijn lichaamstemperatuur op peil te houden.

Haarloze katten zijn volgens liefhebbers niet kouwelijk. Opvallend is echter dat het karakter van deze dieren wordt omschreven als 'aanhalig en sociaal ingestelde katten', die 'uitbundig kunnen zijn in hun spelgedrag (bespringen graag hun prooi, uw benen!⁷ Deze gedragskenmerken passen bij 'kouwelijke' zoogdieren, die binnen worden gehouden. Om zonder beschermende vacht op temperatuur te kunnen blijven kruip je graag dicht tegen elkaar aan.

Ook voeren liefhebbers aan dat katten bij een lage omgevingstemperatuurgewoon naar buiten zouden kunnen. Echter vanwege de kwetsbare huid (met risico's van zonnebrand), de verstoorde zintuigelijke waarneming bij gebrek aan snorharen en de hoge economische waarde van deze katten, zul je vrijwel nooit een haarloze kat op straat tegenkomen. Hetzelfde geldt voor katten met korte poten. Een designerkat als de Bambino Sphynynx kat waarin deze aandoeningen gecombineerd voorkomen, zal dus ook binnenshuis gehouden worden. Wanneer een kat veel of permanent wordt binnen gehouden, kan deze zijn jachtinstinct (prooivangen) en energie niet kwijt en zal dit derhalve binnenshuis moeten kunnen compenseren. Wanneer dit onvoldoende wordt ondervangen kan dit leiden tot chronische stress en gedragsproblemen, gepaard met (redirectie) agressie.

De speciale eisen m.b.t. de verzorging van deze katten vraagt het veelvuldig hanteren van deze dieren. Hanteren kan *an sich* al stressvol zijn voor sommige dieren. Door gewenning van jongs af aan zal het hanteren door veel dieren als minder stressvol worden ervaren. Echter, te veel en/of onoordeelkundig hanteren (bv door kinderen) kan risico's op ongerief met zich meebrengen. Ook het hanteren door een dierenarts vereist kunde en geduld, om negatieve ervaringen met angst tot gevolg te voorkomen.^{viii} Vanuit het perspectief van dierenwelzijn kan het leven met een groot aantal dagelijkse interventies als stressvol worden ervaren.

Intrinsieke waarde

Liefhebbers van deze naaktkatten betogen dat met speciale zorg, het welzijn van haarloze en-of kortpotige katten gewaarborgd is. In haar plan van aanpak betitelt het overleg platform van de Nederlandse Cat Fancy⁸ in 2001 de welzijnsaantasting van haarloosheid als *discutabel*, hoewel ook zij toegeven dat omdat de vacht van de normale kat een belangrijke warmtevasthoudende functie heeft, haarloosheid als een abnormaliteit kan worden beschouwd.

⁷ <http://nokk.nl/index.php/over-de-rassen/rasbeschrijvingen/31-rasbeschrijvingen/53-rasbeschrijving->

⁸ <http://www.overlegplatform.nl/>

In dit zelfde plan van aanpak stelt de Cat Fancy:

“... het geschoren vachtbeeld en de rudimentaire tastharen bij de Sphynx niet van betekenis voor het gedrag of het welbevinden”.

Wij plaatsen echter een aantal kanttekeningen bij deze argumentatie.

Allereerst is in de Wet Dieren vastgelegd dat de intrinsieke waarde van een dier in Nederland moet worden erkend en een kat waardevol op zichzelf is. Dit betekent dat we dit dier met respect moeten behandelen. Een respectvolle houding niet daarbij niet alleen vertaald te worden naar aandacht voor het welzijn, maar ook de verwijzing naar de integriteit van het dier. Respect voor de integriteit van het dier houdt in dat we de verantwoordelijkheid hebben om rekening te houden met de *heelheid en compleetheid* van het dier, de diersoort-specifieke balans van het schepsel en het vermogen van het dier om zelfstandig te blijven in een omgeving die geschikt is voor het dier.^{ix} Deze verantwoordelijkheid gaat dus verder dan alleen het adresseren van welzijnsrisico's. Zelfs als het ontbreken van haar of het hebben van verkorte ledematen niet zou resulteren in ongemak voor het dier, dan vereist het fokken van gemuteerde katten nog steeds een ethische rechtvaardiging als dit niet rechtstreeks in het belang van het dier is. Respect voor hun intrinsieke waarde houdt in dat wij zorgen dat dieren de vermogens en vaardigheden die zij als soort en als individu in aanleg bezitten, ook daadwerkelijk kunnen ontplooien.

Wet en regelgeving buitenland

Zowel binnen als buiten de fokkerij werkt men aan wet en regelgeving om mutantenfokkerij aan banden te kunnen leggen. De International Cat Care formuleert haar standpunt als volgt:

*“Our position on breeding cats is that first no harm should be done. If there is even the smallest chance that having this ‘look’ causes problems, then we should not be accepting of it as a breed based on a genetic deformity.”*⁹

In Duitsland zijn al een aantal normen vastgelegd voor de fokkerij van katten. In de wet is opgenomen dat tastharen een wezenlijk onderdeel van een kat vormen voor zijn oriëntering en zintuigelijke waarneming. Fokken met katten zonder werkende tastharen is verboden en wordt gezien als ‘Qualzucht’, een met pijn en lijden gepaarde gaande manier van fokken. Het fokken met katten met de afwijking achondroplasie zoals de Munchkin, wordt aangemerkt als ‘Qualzucht’. Dit is opgenomen in *Tierschutzgesetz paragraaf*.^{10,11}

In Zwitserland is in *Tierschutzverordnung artikel 25 sectie 4* opgenomen dat het fokken van dieren als doel moet hebben gezonde dieren te verkrijgen, die vrij zijn van eigenschappen en kenmerken die hun waardigheid wegnemen of negeren. Het is verboden om dieren te fokken waarbij – erfelijk bepaald – lichaamsdelen of organen voor het voor de soort typische gebruik ontbreken of herontworpen zijn, waardoor het dier pijn, leed of letsel ervaart.¹²

In Oostenrijk is in *Tierschutzgesetz paragraaf 5.1* vastgelegd dat het verboden is te fokken met dieren waarbij het voorspelbaar is dat de nakomelingen levenslang lijden. Naaktheid, bewegingsafwijkingen en kreupelheid worden met name genoemd.¹³

⁹ <https://icatcare.org/advice/cat-breeds/munchkin>

¹⁰ https://www.gesetze-im-internet.de/tierschg/_11b.html

¹¹ <https://www.erna-graff-stiftung.de/qualzucht-katzen-tiere-in-not-schuetzen/>

¹² <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20080796/index.html>

¹³ <https://www.ris.bka.gv.at/Dokument.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Dokumentnummer=NOR40096409>

De risico's voor het welzijn bij het ontbreken aan haar/vacht en/of verkorte ledenmaten bij designerkatten worden dus binnen Europa algemeen onderkend

Conclusie:

Bij het fokken van "designer" katten is sprake van mutantenfokkerij, waarbij bewust geselecteerd wordt op schadelijke erfelijke kenmerken. In het geval van de zgn. 'Bambino Sphynx kat' wordt -in twee stappen- de recessief verervende mutatie voor haarloosheid van de Sphynx kat gestapeld op de dominant verervende kortpotige mutatie van de Munchkin kat, wat leidt tot nakomelingen met zowel korte poten als (vrijwel) volledig ontbreken van haar.

Met het stapelen van de mutaties, stapelen ook de welzijnsrisico's van het ontbreken van een vacht en het hebben van verkorte ledematen ten aanzien van de wijze van bewegen, de warmteregulatie en huidgezondheid voor de Bambino Sphynx kat. Dit kan leiden tot gezondheids- en welzijnsproblemen zoals beperkte bewegingsvrijheid, versterkte temperatuurgevoeligheid, huidbeschadiging, verminderde zintuigelijke waarnemingen en beperking van het natuurlijk gedrag. Deze verstoring van de diersoorteigen uiterlijke en functionele eigenschappen vormt niet alleen een risico voor het welzijn van het dier, maar gaat ook voorbij aan de intrinsieke waarde van het dier en de diersoort.

Wij willen daarbij benadrukken dat dit niet alleen geldt voor de Bambino Sphynx kat, maar ook voor andere en toekomstige 'designerkatten' of designergezelschapsdieren die voortkomen uit mutantenfokkerij.

Mocht u nog verdere vragen hebben dan zijn wij uiteraard altijd bereid deze te beantwoorden.

Met vriendelijke groet,

Dr. Marjan AE van Hagen
Universitair docent,
Specialist dierenwelzijn, ethiek en recht
Dierenarts
Dept. Dier in Wetenschap & Maatschappij
Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Utrecht

Dr. Jeffrey de Gier
Universitair docent,
Specialist Voorplanting
Dierenarts
Dept. Geneeskunde van Gezelschapsdieren
Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Utrecht

Katten(mutanten)fokkerij

De kat of huiskat (*Felis sylvestrus catus*) is een van de eerste huisdieren van de mens. De gedomesticeerde kat (*Felis silvestris catus*) stamt af van de Afrikaanse wilde boskat. De meerderheid van de katten in de Nederlandse huishoudens is van het type Europese korthaar ('huiskat'). Analoog aan de hondenfokkerij wordt ook met katten volgens bepaalde standaarden met uiterlijke variaties gefokt.¹⁴ In totaal zijn 44 kattenrassen erkend door de Fédération Internationale Féline (FIFé) die in vier categorieën worden verdeeld. (Daarnaast zijn er een vijftal voorlopig erkend.) Van de huiskat zijn de langharige en de kortharige huiskat (of 'Europese korthaar') erkend. De top drie van populairste raskatten wereldwijd wordt gevormd door respectievelijk de Exotic, de Pers en als derde de Maine Coon.

Het aantal katten in Nederland dat als 'raskat' gefokt is wordt jaarlijks gemeten in het MarketResponse onderzoek. Deze groep laat de laatste jaren een daling zien. In 2014 werden ongeveer 6.900 raskittens gefokt, een afname van 5% t.o.v. 2012. In Nederland zijn dat de rassen met een aparte vachtstructuur zoals de Maine Coon, Ragdoll, Noorse boskat, Brits korthaar en Oosters korthaar (waaronder de Siamees)^x

Het erfelijke materiaal van de kat, het zgn. 'genoom' is inmiddels volledig in kaart gebracht. Het kattengenoom blijkt zeer geconserveerd, wat wil zeggen dat de erfelijke aanleg van katten tijdens het evolutie/ en domesticatieproces nauwelijks is veranderd. De huidige variaties in uiterlijke kenmerken komen voort uit een kunstmatige strenge selectie van een specifieke mutatie uit een willekeurige fokpopulatie.^{xi}

De risico's voor het welzijn van dieren als gevolg van erfelijke aandoeningen en schadelijke raskenmerken wordt algemeen onderkend. Vanuit de sector werden verschillende beleidsstukken geschreven over hoe dit aan te pakken. Met betrekking tot het fokken van katten publiceerde het Overleg Platform Katten 'Cat Fancy' in 2001 haar rapport – het vanuit het Ministerie LNV gesubsidieerde- 'plan van aanpak schadelijke erfelijke kenmerken bij raskatten'. Helaas leidde dit plan van aanpak niet tot verbetering in de keuzes binnen de fokkerij.

Bij de Nederlandse inventarisatie van ongerief bij gezelschapsdieren in 2010 wordt vermeld dat een aantal van de specifieke raseigenschappen (zoals bv lang haar, of haarloosheid) bij katten een relatie kan hebben met ongerief.^{xii}

Ook na de invoering van de Wet Dieren (2013) en het Besluit Houders van Dieren (2014) blijft de mutantenfokkerij trekken. Fokkers selecteren hierbij bewust ouderdieren met schadelijke erfelijke aandoeningen, om nakomelingen te fokken waarin verscheidene schadelijke kenmerken van de ouderdieren gestapeld tot uiting komen. Vervolgens proberen zij deze fokproducten te standaardiseren en erkend te krijgen als nieuw kattenras.^{xiii} (Daarbij definiëren bijvoorbeeld fokkers van katten met verkorte pootlengte, de 'kortpotigen' als (ras)standaard en beschrijven katten met ledematen met een natuurlijke lengte 'als niet standaard'.) Gerenommeerde kattenorganisaties in Nederland en andere Europese landen weigeren daarom dan ook om hieraan mee te werken en

¹⁴ Iedere kattenvereniging heeft zijn eigen rasstandaard. In een rasstandaard staat precies beschreven waaraan een dier van een ras aan zou moeten voldoen. In veel gevallen is ook een puntenverdeling opgenomen ten behoeve van shows. Keurmeesters gebruiken deze puntenverdeling in een show om de score van een dier te bepalen. De grote internationale kattenverenigingen zoals de FIFé, TICA en CFA hebben allemaal een eigen rasstandaard

erkennen katten met een verkorte pootlengte (de zgn. 'Munchkin kat') niet als rasstandaard, in de hoop deze vorm van mutantenfokkerij te stoppen.

Nederlandse fokkers maken graag gebruik van nakomelingen uit Amerikaanse proefkruisingen om hier in Nederland eigen foklijnen op te kunnen zetten. Omdat het zeldzame dieren zijn, vertegenwoordigen deze ook een hoge economische waarde. Bedragen van rond de 1000 euro zijn daarbij geen uitzondering.

Twee klassieke voorbeelden van de mutantenfokkerij zijn de 'Cornish Rex en de Devon Rex'. Er zijn inmiddels ca. 9 'rex-type vachten' in de literatuur gedocumenteerd. Het haar van de vacht van Devon Rex - wetenschappelijk in 1969 beschreven- is abnormaal met verminderde lengte en dikte en lijkt het fokken met dit soort vacht/haarvariaties op het eerste oog wellicht een onschuldige vorm van fokkerij. De selectie van dit soort mutaties bleek echter een glijdende schaal, want na het fokken van dit soort katten met een beschadigde vacht, volgden het fokken van katten waarvan de vacht vrijwel volledig ontbreekt, de zgn. naaktkat of Sphynx katten¹⁵, maar ook de Peterbald en de Donskoy.

Haarloosheid kent een autosomaal recessieve overervingspatroon wat wil zeggen dat de mutatie alleen tot expressie komt als in de nakomeling de twee mutaties via beide ouderdieren bij elkaar komen (zie verder bijlage II). Omdat (dezelfde) mutaties slechts zeer laag frequent voorkomen in een populatie kan een recessieve mutatie vele generaties verborgen blijven voor het tevoorschijn komt. De eerst 'naaktkat' verscheen voor het eerst in 1966 (Ontario, Canada), toen een kortharige poes plots geboorte gaf aan een nestje met daarin een haarloos katertje (*hrhr*). Het moeder- en vaderdier waren dus toevallig beide (symptoomloos) drager van dit recessieve allel (*Hhr*). Toen deze haarloze kater oud genoeg was, lieten ze hem zijn moeder dekken, om zo het hr-allel voor haarloosheid door te geven, wat resulteerde in een nest met deels haarloze (*hrhr*) en deels behaarde (*Hhr*)nakomelingen. Sommigen haarloze katten werden naar Europa geëxporteerd en daar werd de naam Sphynx aan deze haarloze variatie gehangen. Hoewel rond 1988 de eerste Sphynx vanuit Nederland tentoon werd gesteld in het Verenigd Koninkrijk^{xiv}, is in april 2001 de rasstandaard van deze zgn. Sphynx kat op een Nederlandse (Mundikat)show erkend door de Fédération Internationale Féline (FIFé).

Later richtte de fokkerij zich op kruisingen van de naaktkatten met foklijnen van andere schadelijke uiterlijke kenmerken en-of aandoeningen als kortpotigheid en gevouwen oren, leidend tot een verscheidenheid van foklijnen, met namen als The Bambino, The Ukrainian Levkoy, The Elf Cat, The Dwelf, en de Minskin.^{xv}

Binnen bepaalde kringen wordt het fokken van de zgn. designerkat steeds populairder en vinden verdergaande(proef)kruisingen vinden plaats om uitzonderlijke fenotypen te ontwikkelen - *Bambob, the Korn Ja, the Lykoi, the Skinderlop, the SphynxieBob and the Kohana*- en ook op de (Nederlandse) de markt te brengen.

¹⁵ <http://cfa.org/Breeds/BreedsSthruT/Sphynx.aspx>

Genen, mutaties, variaties en mutanten

Een gen codeert een bepaalde erfelijke eigenschap. In deze genetische code kan spontaan een wijziging, mutatie, optreden, zodat twee verschillende allelen van het zelfde gen ontstaan. Veel mutaties hebben weinig invloed op nakomelingen omdat ze alleen maar in enkele lichaamscellen voorkomen. Wanneer er echter een mutatie in de geslachtscellen optreedt, dan wordt het een kiembaanmutatie (*germline mutation*) genoemd. Kiembaanmutaties kunnen erfelijk zijn, en zijn daarom van belang in erfelijke aandoeningen en evolutionaire processen.

Het aantal en type mutaties zijn niet alleen van invloed op de gezondheid en het welzijn van het individu maar ook op de vitaliteit van de populatie waar het individu deel van uitmaakt.

De klassieke (Mendeliaanse) erfelijkheidsleer gaat ervan uit dat elk individu twee **genetische variaties** (allelen) voor dezelfde eigenschap bezit en deze willekeurig uit de vier verschillende allelen van de ouders ontvangt.

Als een organisme voor een bepaald gen twee gelijke allelen heeft, dan noemt men dit **homozygoot**. Als het twee verschillende allelen heeft, noemt men dit **heterozygoot**.

De wijze van overerving kan geslachtsgebonden (X-chromosoom gebonden) of niet-geslachtsgebonden, autosomaal verlopen. Bij autosomaal overervende aandoening komen bij mannelijke en vrouwelijke dieren in gelijke mate voor komt . Daarbij kan de mutatie dominant of recessief overerven.

Autosomaal recessief, dat wil in principe zeggen dat:

- de mutatie alleen tot expressie komt als in de nakomeling twee recessieve mutaties via beide ouderdieren bij elkaar komen.
- De ouder van de nakomelingen de aandoening niet hebben en meestal asymptotische dragers (genotype:Hhr) zijn
- De aandoening vaker voorkomt bij nakomelingen van genetisch verwante ouderdieren, c.q. hoge inteelt (bv neef – nicht)

Autosomaal dominant, dat wil zeggen in principe zeggen dat:

- De mutatie al tot expressie komt als in de nakomeling een dominante mutatie via een van beide ouderdieren heeft doorgekregen
- de ouder van de nakomelingen de aandoening ook heeft

Het *vierkant van Punnett* is een hulpmiddel uit de populatiegenetica . Met dit *vierkant* kan een paring van bijvoorbeeld twee heterozygoten(Aa×Aa) visueel worden gemaakt, en de frequentie van de mogelijke fenotypen bij het nageslacht worden berekend.

Om het verschil in overervingspatroon te illustreren wordt het **dominante** allel als hoofdletter genoteerd en het **recessieve** allel als *klein lettertype*.

Bijvoorbeeld allelen A en a van een gen en beide ouders zijn heterozygoot: Aa en Aa
De mogelijk genotypes uit deze paring zijn dus:

		Poes Aa	
	<i>mogelijke gameten</i>	A	a
Kater Aa	A	AA	Aa
	a	Aa	aa

Mutaties spelen een belangrijke rol bij veel biologische verschijnselen, zoals bij evolutie, de ontwikkeling van resistentie bij virussen en bacteriën, erfelijke aandoeningen, het ontstaan van kanker en veroudering. Dankzij genetische variatie komen binnen een soort verschillende versies van een bepaalde eigenschap voor. Deze erfelijke variatie kan ongunstig of gunstig uitpakken voor de overleving van het organisme en daardoor snel weer uit de populatie verdwijnen of juist verspreiden (natuurlijke selectie). In de evolutiebiologie wordt algemeen aanvaard dat populaties met meer genetische variatie (of wel 'grote genenpool) grotere overlevingskansen hebben.

Kiambaanmutaties worden *lethaal* genoemd wanneer ze ervoor zorgen dat een organisme vroegtijdig sterft, bijvoorbeeld in de embryonale fase. In feite is dit een natuurlijke selectie tegen mutaties die ongunstig zijn voor de overleving van de soort

Het zogenaamde junk-DNA heeft geen duidelijke functie. Het betreft grote delen van het DNA. Mutaties in deze gedeelten hebben meestal weinig gevolgen: ze veranderen het genotype, maar niet het fenotype. Een dergelijke onschuldige of neutrale mutatie wordt ook wel een polyformisme genoemd. Wanneer echter een mutatie optreedt in een coderend gedeelte van een gen, dan kunnen er wel duidelijke gevolgen zijn. Dit soort mutaties zijn echter zeldzaam en komen in het algemeen slechts in zeer laag percentages in een populaties voor.

Een *mutant* is een organisme waarvan de uiterlijke kenmerken afwijken van die van de rest van de populatie als resultaat van een mutatie in het genetisch materiaal.

Genetische achtergrond Bambino Sphynx katten

Om de complexiteit van deze vorm van mutantenfokkerij te kunnen bevatten, werken wij hieronder het gevraagde voorbeeld uit van de 'Bambino Sphynx kat', een nakomeling uit de combinatie van een 'Sphynx, of naaktkat' en een 'Munchkin' kat'. Om het stapelen van mutaties goed te kunnen uitleggen bespreken we eerst kort de achtergrond van de mutaties in beide ouderdieren en vervolgens de stappen om deze mutaties te stapelen in het Bambino Sphynx kitten .

1. Katten zonder haar ofwel de 'Sphynx kat ' of naaktkat'



Het belangrijkste kenmerk van een zgn. 'Sphynx kat' is het **ontbreken van een harige vacht**.¹⁶ De katten zijn echter niet volledig haarloos, maar bedekt met fijn, donzig haar. (voor het gemak spreken we in tekst verder over 'haarloosheid', c.q. het ontbreken van haar). Pigmentatie is duidelijk zichtbaar op de huid en het kan veel huidpatronen en kleuren hebben. Bij deze kat ontbreken veelal ook de snorharen en wimpers. De huid is gerimpeld op delen van het hoofd, lichaam en benen.

Haarloosheid kent een **autosomaal recessieve overervingspatroon** wat wil zeggen dat de mutatie alleen tot expressie komt als in de nakomeling de twee mutaties via beide ouderdieren bij elkaar komen (zie voor nadere uitleg bijlage I en II). Omdat de rasdierfokkerij eist dat er alleen fokdieren worden gebruikt uit de eigen geregistreerde foklijnen (gesloten populatie), stijgt binnen de verwantschapsgraad tussen de fokdieren (inteelt) en daarmee het vóórkomen van die mutatie (bloedverwanten delen allelen/mutaties). In de populatie Sphynx ¹⁷of naaktkat is de mutatie daardoor gefixeerd en zijn alle fokdieren zijn homozygoot voor de mutatie voor haarloosheid (*hrhr*).

De genetische principes van vachtkleur en vachtvariatie is inmiddels in een groot aantal wetenschappelijke publicaties beschreven. 'Haarloosheid' komt voor uit een mutatie in hetzelfde gen als de *Devon Rex* phenotype, alsmede ook de krulvacht van de *Selkirk Rex* kat. Dit gen codeert voor **Keratine 71** (KRT71) dat zorgt voor de keratinisatie van de haarfollikel. (Haren zijn opgebouwd uit het eiwit keratine.) Het Selkirk Rex allele (*sadr*) is dominant over het wild type gen, dat op zijn beurt dominant is over het Devon Rex allele (*dr*) and het Sphynx (*hr*) allel, en derhalve vormen deze mutaties in dit gen de allel dominantie serie: **KRT71sadr** > **KRT71+** > **KRT71dr** > **KRT71hr**.

¹⁶ <http://cfa.org/Portals/0/documents/breeds/standards/sphynx.pdf>

¹⁷ <https://sphynxcatassociation.com/>

De Sphynx mutatie leidt tot compleet verlies van deze keratinisatie, waardoor de haarstructuur dusdanig beschadigd dat het makkelijk los laat. In de Devon Rex is er nog een rest activiteit van het gen. Binnen enkele uren tot maximaal enkele weken na de geboorte kunnen de kenmerken die horen bij deze DNA-varianten waargenomen worden. Kleurvarianten en vachtvarianten zijn meestal zichtbaar aan de buitenzijde van een dier. Meerdere genetische factoren kunnen verborgen zijn onder de zichtbare variatie. In een aantal gevallen kan de vachtkleur van een dier alleen worden bepaald met behulp van DNA-testen (Zie tabel 1.) Dit geldt niet voor het vachttype van de Selkirk (vererft dominant).

Test Resultaat	Sphynx and Devon Rex vachttype
H/H	Natuurlijke kattenvacht
H/hr	1 kopie van het gemuteerde allel (heterozygoot)
H/dr	1 kopie van het gemuteerde allel dat een zgn. 'Devon Rex' haartype geeft
hr/hr	2 kopieën van het gemuteerde allel, wat resulteert in haarloosheid (Sphynx kat)
hr/dr	1 copy van de twee verschillende mutaties in het KRT 71 gen. Afhankelijk van het genotype van de ouders normaal, haarloos of Devon rex vachttype.
dr/dr	2 kopieën van het gemuteerde allel, dat resulteert in de gekrulde 'Devon Rex' vacht

Tabel 1: Testresultaten DNA-test voor Devon Rex vachttype variaties.

Sphynx fokkers kunnen een DNA-test gebruiken om haarloze katten die drager zijn van de "gekrulde" mutatie te identificeren.^{xvi} Binnen deze test worden drie Devon Rex varianten (allelen) van het KRT71 gen onderscheiden. Het H allel is dominant over de allelen hr en dr; het allel hr is dominant over allel dr. Het dominante allel H heeft geen effect op het type vacht. Twee kopieën van het hr allel (homozygoot hr/hr) of een kopie van het hr allel in combinatie met een kopie van het dr allel (heterozygoot hr/dr) resulteert in een vrijwel haarloze vacht. Twee kopieën van het dr allel (dr/dr) resulteert in een gekrulde vacht.

2. De Munchkin kat



Het belangrijkste kenmerk van een zgn. 'Munchkin kat' zijn de verkorte ledematen als gevolg van (rhizomele) achondrodysplasie ofwel dwerggroei. Dwerggroei is een erfelijke aandoening waarbij de vorming van kraakbeen in de lange pijpbeenderen gestoord is, waardoor zich geen normale groeischijf ontwikkelt. 'Rhizomele' staat voor de **verkorting van de bovenarmen en bovenbenen**; de romp is van normale grootte en het hoofd blijft proportioneel. Er ontstond veel controverse over het ras toen het werd erkend door The International Cat Association (TICA) in 1995, waarbij critici zich zorgen maakten over potentiële gezondheids-

problemen en mobiliteitsproblemen. Door overkoepelende organisaties van raskatten in Europa wordt deze kat als een niet gewenst fenotype gezien en derhalve NIET als ras erkend.

Het gemuteerde allel dat leidt tot verkorte pootlengte erft autosomaal **dominant** over. Dominant wil zeggen dat de mutatie al tot expressie komt als in de nakomeling een mutatie via een van beide ouderdieren heeft doorgekregen. Daarbij is sprake van *homozygote letaliteit*, dat wil zeggen dat een organisme dat twee exemplaren, van beide ouders, van het defecte gen heeft doorgekregen (MM), niet levensvatbaar is; ze ontwikkelen zich niet in de baarmoeder (gen-letaliteit).

Kittens met twee kopieën van het ongemuteerde allel (mm) hebben een natuurlijke pootlengte. Het fokken van nakomelingen met een verkorte pootlengte nakomelingen kan dus alleen door de kruising van twee heterozygote ouders, Mm x Mm.

De verhouding van de verschillende fenotypes van de nakomelingen is dan:

- 25% MM- niet-levensvatbaar kittens,
- 50% Mm-kortpotige katten,
- 25% mm-kittens met een natuurlijke pootlengte

Dit is *schematisch weergegeven in Fig. 1.*

<i>Mogelijke gameten</i>	M	m
M	MM†	Mm
m	Mm	mm

Fig. 1. Punnett-vierkant; visualisatie van de mogelijke genotypes bij paring van twee heterozygote (Mm) kortpotige katten van waaruit de frequentie van de mogelijke genotypes bij de nakomelingen kan worden berekend.

Doordat de homozygoten MM letaal zijn en zich niet ontwikkelen, zien we in de praktijk dat deze katten per worp een kleiner aantal kittens baren dan gewoonlijk bij katten het geval is. De groei stagneert al vroeg in de embryonale fase en de uteriene sterfte vormen zover bekend geen gezondheidsrisico's voor het moederdier. De verhouding van (mm)katten met een natuurlijke pootlengte en afwijkende kortpotige Mm (Munchkin) katten is 1:2. Met andere woorden 33% van het nest zijn katten met een natuurlijke pootlengte en 67% zijn katten met verkorte ledematen.

2. De Bambino Sphynx kat



Het uiterlijk kenmerk van een Bambino Sphynx kenmerkt zich door de **combinatie van haarloosheid en verkorte poten**. Zoals wij hierboven hebben aangegeven erft het gemuteerde allel dat leidt tot kortpotigheid autosomaal dominant over, en het allel voor haarloosheid recessief. Wanneer je als fokdoel stelt om bij nakomelingen zowel een abnormale pootlengte als abnormale beharing te laten ontstaan, moet eerst een tweetraps kruising worden uitgevoerd.

De eerste stap is een kruising van een kortpotige (Mm), behaarde (HH¹⁸, Munchkin) kat, met een normaal potige (mm), haarloze (**hrhr**, 'Sphynx') kat.

<i>mogelijke gemeten</i>	mhr	mhr
MH	MmHhr	MmHhr
mH	mmHhr	mmHhr

Fig. 2. Punnett-vierkant; visualisatie van de mogelijke genotypen bij paring van een kortpotige (Mm), behaarde kat en drager van het gemuteerde hr gen voor haarlooshaar, met een haarloze (hrhr, 'Sphynx') kat met natuurlijke pootlengte (mm).

Uit deze kruising komen nesten voort met daarin 50% kans op kortpotige, behaarde ((**MmHhr**) Munchkin katten en 50% uiterlijk niet afwijkende (mmHhr) katten, allen drager van het gemuteerde allel voor haarloosheid (**hr**).

Om bij nakomelingen uit deze F1 generatie bovenop de mutatie voor kortpotigheid ook nog de recessieve mutatie voor haarloos tot uiting te kunnen laten komen hebben fokkers in theorie drie opties om de verder te fokken met de kortpotige Munchkin dragers van het allel voor haarloosheid **hr**, te weten:

1. MmHhr x MmHhr onderling
2. MmHhr x mmhrhr (normaalpotige, Sphynx naaktkat)
3. MmHhr x mmHhr (x behaarde kat met natuurlijk pootlengte, maar ook hr-dragers)

¹⁸ In theorie zouden in de populatie kortpotige ook dragers van het gemuteerde hr gen voor haarlooshaar kunnen voorkomen, maar daar zijn geen meldingen van.

ad 1. Een *MmHhr* x *MmHhr* kruising geeft kans op nakomelingen die:

- in de baarmoeder al afsterven (**MM†HH + MM†Hhr**)
- (behaard en) kortpotig zijn, (**MmHhr**+**MmHH**) Munchkin katten
- behaard zijn met natuurlijke pootlengte (**mmHH** + **mmHhr**)
- Onbehaard en kortpotig zijn, Bambino Sphynx katten (**Mmhrhr**)
- Onbehaard zijn katten met natuurlijk pootlengte, **mmhrhr** (Sphynx kat)

in de verhouding van: 4/16 (25% letaliteit!) 6/16, 3/16, 2/16 en 1/16.(Fig. 3).

<i>mogelijke gemeten</i>	MHr	mH	Mhr	mhr
MH	MM†HH	MmHH	MM†Hhr	MmHhr
mH	MmHH	mmHH	MmHhr	mmHhr
Mhr	MM†Hhr	MmHhr	MM†hrhr	Mmhrhr
mhr	MmHhr	mmHhr	Mmhrhr	mmhrhr

Fig. 3. Punnett-vierkant; visualisatie van de mogelijke genotypen bij onderlinge kruising van de heterozygote *MmHhr*-katten F1 generatie (uit de F0 kruising van een Munchkin x Sphynx kat) van waaruit de frequentie van de mogelijke fenotypen bij de nakomelingen kan worden berekend.

Door de 25% letaliteit zijn de nesten uit deze kruisingen kleiner en verschuift de verhouding van kortpotigen, normale, Bambino Sphynx en Sphynx katten naar : 6/12 (50%), 3/12 (25%), 2/12 en 1/12.

ad.2. Een *MmHr* x *mmhrhr* kruising geeft: 25% normale katten, 25% behaarde, kortpotige Munchkin katten, 25% onbehaarde, normaal potige Sphynx katten en 25% onbehaarde, kortpotige Bambino Sphynx katten. Fig. 4.

<i>mogelijke gemeten</i>	<i>mhr</i>	<i>mhr</i>	<i>mhr</i>	<i>mhr</i>
MH	MmHhr	MmHhr	MmHhr	MmHhr
mH	mmHhr	mmHhr	mmHhr	mmHhr
Mhr	Mmhrhr	Mmhrhr	Mmhrhr	Mmhrhr
mhr	mmhrhr	mmhrhr	mmhrhr	mmhrhr

Fig. 4. Punnett-vierkant; visualisatie van de mogelijke genotypen bij de F1-kruising van een behaarde, kortpotige (*MmHhr*) Munchkin kat en tevens drager van het gemuteerde *hr* gen voor haarloos met een naakte, normaal potige (*hrhrmm*) kat van waaruit de frequentie van de mogelijke fenotypen bij de nakomelingen kan worden berekend.

Ad 3. Een **MmHhr** x **mmHhr** kruising brengt: kortpotige, natuurlijk behaarde (**MmHhr** Munchkin) kittens, natuurlijke behaarde en met natuurlijke pootlengte **mmHH** kittens, een haarloze (**mmhrhr** Sphynx) kitten met natuurlijke pootlengte en ook een kortpotige, haarloze (**Mmhrhr** Bambino Sphynx) kat) in de verhouding 3:3:1:1 (In het nest is derhalve 6/8 (75%) behaard en 2/8 (25%) onbehaard).

<i>mogelijke gemeten</i>	mH	mhr	mH	mhr
MH	MmHH	MmHhr	MmHH	MmHhr
mH	mmHH	mmHhr	mmHH	mmHhr
Mhr	MmHhr	Mmhrhr	MmHhr	Mmhrhr
mhr	mmHhr	mmhrhr	mmHhr	mmhrhr

Fig. 5. Punnett-vierkant; visualisatie van de mogelijke genotypen bij de F1-kruising van een behaarde, kortpotige (MmHhr) Munchkin kat en tevens drager van het gemuteerde hr gen voor haarloos met een normale (mmHhr) kat en ook drager van het gemuteerde hr gen voor haarloosheid van waaruit de frequentie van de mogelijke fenotypen bij de nakomelingen kan worden berekend.

.De kruising **MmHhr** x **mmHhr** levert:

- 3/8 **MmHhr** kortpotige, natuurlijk behaarde katten (Munchkin kat)
- 3/8 **mmHH** katten met natuurlijke pootlengte en normaal behaard
- 1/8 **mmhrhr** haarloze kat met natuurlijke pootlengte (Sphynx)
- 1/8 **Mmhrhr** kortpotige, haarloze katten (Bambino Sphynx kat)

In een verhouding 75% behaard en 25% onbehaard

Het is voor buitenstaanders niet transparant welke kruisingen fokkers werkelijk hebben uitgevoerd, of nog uitvoeren, om tot een eerste generatie Bambino Sphynxen te komen.

Op het moment dat er eenmaal Bambino Sphynxen in omloop zijn kan de mutantenfokkerij het meest eenvoudig verder worden doorgezet door kruising van een Sphynx kat (mmhrhr) x Bambino Sphynx kat (Mmhrhr) waarbij 50% kans op Bambino Sphynx nakomelingen en 50% kans op Sphynx katten.

<i>mogelijke gemeten</i>	mhr	mhr
Mhr	Mmhrhr	Mmhrhr
mhr	mmhrhr	mmhrhr

Fig. 6. Punnett-vierkant; visualisatie van de mogelijke genotypen bij kruising kortpotige, haarloze Bambino Sphynx kat (Mmhrhr) met een haarloze Sphynxkat met normale pootlengte (mmhrhr) van waaruit de frequentie van de mogelijke fenotypen bij de nakomelingen kan worden berekend.

Fokken van gezelschapsdieren en de wetgeving.

Algemeen

Fokken van gezelschapsdieren betekent het selecteren en vermeerderen van dieren. Het fokdoel bepaalt de criteria op basis waarvan de fokker de ouderdieren selecteert om mee te fokken. Populair binnen het fokken met gezelschapsdieren is het selecteren van opvallende uiterlijke kenmerken, zoals veer- of vachttype, kleuren en -patronen. Selectie is mogelijk door het voorkomen van natuurlijke variaties (mutaties) in het erfelijk materiaal (DNA), die voor deze uiterlijke kenmerken coderen. Rond 1900 ontstond in de kielzog van de industrialisering ook binnen de fokkerij het streven naar standaardisering van een fokresultaat. Dit leidde tot het opstellen van zgn. 'rasstandaarden' en de oprichting van stamboeken, waardoor fokpopulaties werden gesloten. De selectie op uiterlijke kenmerken conform deze rasstandaard werd in de jaren daarna echter steeds extremer en schadelijk voor het welzijn en de gezondheid. In combinatie met hoge inteelt/lijnenteelt resulteerde dit in populaties gezelschapsdieren met tal van erfelijke aandoeningen en schadelijke raskenmerken.

Erfelijke aandoeningen worden gedefinieerd als een afwijking in het erfelijk materiaal (genetische mutatie), waardoor (functionele) afwijkingen ontstaan bij het dier. Deze (uiterlijke) afwijkingen zijn onder natuurlijke omstandigheden ongunstig voor het dier om te kunnen overleven. Wanneer de afwijking is opgenomen in de beschrijving van een bepaald ras (rasstandaard), spreken we over een schadelijk raskenmerk. De risico's voor het welzijn van gezelschapsdieren als gevolg van erfelijke aandoeningen en schadelijke raskenmerken wordt zowel door professionals (dierenartsen, fokkers) als liefhebbers (hobbyfokkers, consumenten) onderkend, zij het dat de weging van deze risico's bij het nemen van beslissingen verschillend uit kan vallen. Al in de vorige eeuw werden door de gezelschapsdierensector tal van plannen gemaakt om erfelijke aandoeningen en schadelijke raskenmerken binnen hun populatie terug te dringen, met wisselend succes.^{xvii}

In 2011 werd door de Tweede en Eerste Kamer de Wet Dieren aangenomen. De grondbeginselen van deze wet zijn de erkenning van de intrinsieke waarde van een dier en de algemene zorgplicht van elke Nederlander voor dieren.¹⁹

In het Besluit houders van dieren zijn sinds 1 juli 2014 middels artikelen 3.4. fokken met gezelschapsdieren enkele algemene regels en voorwaarden gesteld voor het fokken met gezelschapsdieren.

Het relevante deel van de wettekst uit het *Besluit houders van dieren artikel 3.4* luidt:

1. Het is verboden te fokken met gezelschapsdieren op een wijze waarop het welzijn en de gezondheid van het ouderdier of de nakomelingen wordt benadeeld.
2. In ieder geval wordt bij het fokken, bedoeld in het eerste lid, voor zover mogelijk voorkomen dat:
 - a: ernstige erfelijke afwijkingen en ziekten worden doorgegeven aan of kunnen ontstaan bij nakomelingen;
 - b: uiterlijke kenmerken worden doorgegeven aan of kunnen ontstaan bij nakomelingen die schadelijke gevolgen hebben voor welzijn of gezondheid van de dieren.

In de Nota van toelichting wordt door de wetgever aangegeven dat van een fokker mag verwacht worden dat hij in het kader van zijn fokbeleid er zorg voor draagt op de hoogte te blijven van

¹⁹ <https://wetten.overheid.nl/BWBR0030250/2018-11-01>

voorkomende problemen binnen het ras of de rassen waarmee hij fokt. Als aannemelijk is dat de fokker op de hoogte was of zou kunnen zijn van bovengenoemde problemen of als een fokker onderzoek had kunnen doen of laten doen naar de genoemde problemen, maar desondanks toch fokt met dieren, handelt hij niet overeenkomstig artikel 3.4. Besluit houders van dieren.

ⁱ Veterinary Medical Guide to Dog and Cat breeds., Bell et al. Teton NewMedia, 2012. Sphynx/Sphinx, pag. 583-84

ⁱⁱ Medical, Genetic & Behavioral Risk Factors of Sphynx Cats- Door Ross D. Clark DVM

ⁱⁱⁱ Malassezia pachydermatis and M nana predominate amongst the cutaneous mycobiota of Sphynx cats. Volk et a. Journal of Feline Medicine and Surgery, 2010

^{iv} Joint diseases of the dog and cat. Bennett D and May C, 1995. In Ettinger SJ & Feldman EC (Eds) Textbook of Veterinary Internal Medicine 4th edition. Saunders, Philadelphia;2054

^v Osteoarthritis in the cat, *How common is it and how easy to eecognise?* Bennett et al. 2012

^{vi} Diagnosis and management of osteoarthritis in cats. Godfrey DR , 2011. *In Practice* 33: 380-85

^{vii} Ongerief bij gezelschapsdieren, inventarisatie en prioritering en mogelijke oplossingsrichtingen, WUR 2010

^{viii} Ongerief bij gezelschapsdieren, inventarisatie en prioritering en mogelijke oplossingsrichtingen, WUR 2010

^{ix} Rutgers B, Heeger R: Inherent worth and respect for animal integrity. In. Dol et all. Recognizing the intrinsic value of nature, Assen, the Netherlands, 1999, Van Gorcum:41-53

^x Feiten en cijfer Gezelschapsdierensector, 2015

^{xi} Comparative analysis of the domestic cat genome reveals genetic signatures underlying feline biology an domestication. Montigue, et al., 2014

^{xii} Ongerief bij gezelschapsdieren, inventarisatie en prioritering en mogelijke oplossingsrichtingen, WUR, 2010

^{xiii} <https://www.mnn.com/family/pets/blogs/ethics-cuteness-closer-look-12-trendy-cat-mutations>

^{xiv} <https://www.gccfcats.org/Cat-Breeds/Sphynx>

^{xv} Bron”<https://petsplex.com/hairless-cat-breeds/>

^{xvi} https://www.vhlgenetics.com/Webshop/Testdetails/tabid/258/ProdID/476/Language/nl-NL/CatID/8/Sphynx_haarloze_vacht.aspx

^{xvii} Mooi, mooier, mooist, Snijders-Verheijen (LNV) , 1988