Hoe fok ik mijn ideale hond?

Kor Oldenbroek

Aeres Training Centre

Barneveld, 21 november 2017



WAGENINGEN UR
For quality of life

Centrum voor Genetische Bronnen, Nederland (CGN)

Alle honden stammen af van de wolf

groottevariatie bij honden: Deense dog 107 cm hoog; Chihuahua: 19 cm

diersoort hond > 400 rassen; toch maar 20 %DNA variatie wolf





Klein aantal genen zorgt al voor grote variatie

- Voor vacht één gen voor gekruld, lang en glad
- Beperkt aantal voor skelet: lengte benen, lengte snuit, vorm van de kop, breedte schedel en dwergvormen
- Eén gen voor eiwithormoon met groot effect op groei/gewicht
- Begin van het ras: kruisen van uitgangsrassen en vervolgens genen fixeren
- **Extremen zijn gemakkelijk te fokken**

Hoe zijn gestandaardiseerde rassen gemaakt?

- Hond: combinatie van kenmerken: uiterlijk en gedrag door combineren van enkele bestaande rassen
- Fokken met reuen en teven met gewenste combinaties
- Na 2-3 generaties ras
- **Vereist: Groot aantal basisdieren!**





Landrassen en gestandaardiseerde rassen





- Ras: “een populatie van verwante dieren, hebben uiterlijke kenmerken gemeenschappelijk en geven ze door”
- Landrassen zijn ontstaan door natuurlijke selectie en isolatie
- Gestandaardiseerde rassen ontstaan door kruisingen, hebben stamboek (I&R), rasstandaard en registratie en selectie kenmerken

Genetische variatie binnen een ras belangrijk voor fitness!

Indeling in 5 soorten gedomesticeerde honden

- Village dogs: geïsoleerd landras, efficiënte dieren, ruimen kadavers op, concurrent van de mens (Afrika)
- Herdershonden: herders selecteren, socialisatie (!), loopvermogen, twee soorten gedrag (Collie <> HH)
- Slede- of trekhonden: sterk, energierijk voer, races
- Jachthonden: speciaal karakter en gedrag
- Household dog: veel rassen, ingeteeld, gedragsproblemen

Drie problemen in de hondenfokkerij

- **1: Sterke selectie op uiterlijke kenmerken**



- Te weinig dieren zijn goed genoeg > inteelt

- Uiterlijke kenmerken hebben fysiologische functies:
  - Pigment > neurologische functies (oog en oor)
  - Vorm van de neus > zuivering lucht naar longen
  - Vorm van het beenwerk > draagvermogen
  - Vorm bekken <> vorm pup > geboortegemak

- **Probleem: gezondheid en welzijn aangetast, vroege dood**

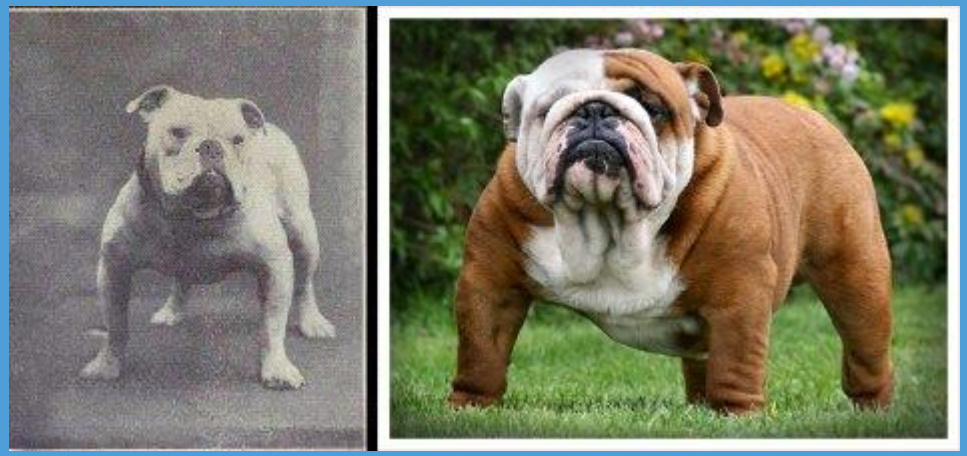
Veranderingen in uiterlijk 1915-2014
Bull Terrier en Duitse Herder






Veranderingen in uiterlijk 1915-2015
Teckel en Engelse Bulldog





UK: dierenartskosten per hond per jaar

- Bron: verzekeringsmaatschappijen
- Kosten: bedrag dat maatschappij betaalt aan dierenarts
- Deense Dog €2155 gemiddelde leeftijd 10 jaar
- Bulldog €1512 gemiddelde leeftijd 8 jaar
- Labrador Retriever €641 gemiddelde leeftijd 13 jaar

Uitkomsten onderzoek FvD, Utrecht 2014

- 10 gezelschapsdierenklinieken; vergeleken met kruisingen (“maximaal gezond”)
- Chihuahua: knieproblemen op 1000 consulten + 61
- Franse Bulldog: voorste luchtwegen + 115
- Labrador Retrievers: beenproblemen + 78
- Bij Chihuahua en Franse Bulldog vooral jonge honden!

Wat is fokken met een fokprogramma?

- Vaststellen van een fokdoel (wat verbeteren?)
- Welke vaders en moeders zijn beschikbaar?
- **Systematische verzameling selectiekenmerken**
- Selecteren met het oog op fokdoel
- Paren en nakomelingen opfokken
- **Het resultaat kritisch volgen**



Gebruiksdoel honden

- Gezelschapsdier
- **Oud worden**
- Goed karakter en gemakkelijk te houden
- Speciale taak
- Uiterlijk



Fokdoel bij honden

- Gezond, gemakkelijk drachtig en geboren worden
- Passend beenwerk (vooral voor grote honden)
- Gedrag, berekend op de taak
- Aftekening en exterieur



Hoe kies je de ouderdieren (fokwaardeschatting)?

Welke informatie is beschikbaar en van wie?

- Afstamming en harde gegevens
- Afstamming en zachte gegevens
- DNA profiel?
- Genetische merkers erfelijke aandoeningen

Selectieresultaat

- Hoe scherp kun je selecteren? (reuen<>teven)
- Erfelijkheidsgraad (gewicht <> gedrag)
- Welke verschillen zie/kun je meten?
- Generatie interval



Selectiepaden (vergelijk stamboom)

Pad	Nauwkeurigheid	Intensiteit	Effect
V > V	+++	++++	++++
V > M	+++	+++	+++
M > V	+	++	++
M > M	+	+	+

Selectie op meerdere kenmerken tegelijk

- Fok gespecialiseerde lijnen (bruikbaar?)
- Tandem selectie: selecteer eerst op A en dan op B en dan op C (kenmerken gerelateerd)
- **Selectie op drempelwaarden als alle kenmerken bekend zijn**
- Gebruik een selectie index (ideaal; maar realistisch?)



Gebruik scores heupdysplasie in fokkerij

- UK: vanaf 1960 60.000 Labrador Retrievers onderzocht
- Fokadvies: honden met een lagere score dan gemiddeld
- Gegevens zijn openbaar
- Van 2000 – 2006 was dat voor 90% inderdaad gelukt
- Gemiddelde vijfjarige score in 1996 16,5; in 2009 12,2!

- Kan nog veel beter (recent onderzoek):
- Fokwaarde schatten (familie info, correctie leeftijd, milieu)
- Merker selectie (5 genen met een groot effect)
- Uitwisseling gegevens met andere landen
- Genomische selectie (met 170.000 DNA merkers)

Doofheid Dalmatiërs (reuen > 50 pups)

	Meer dove pups	Minder dove pups
Aantal reuen	4	4
Eénzijdig doof (%)	19.8	8.2
Licht gevlekt (%)	19,2	10,4
Blauwe ogen (%)	5,5	2,9

Hollandse Smoushond



- Populatie-omvang
  - ± 100 pups/jaar → ~23 nesten/jaar → klein ras
  - Alleen in Nld.
- Ziektes etc.
  - Weinig / geen
  - Lang levende hond (tot 15 jaar)
  - Relatief kleine nesten (~4.5 pups)
- Inteelt 12 %
- Conclusie:
  - Blijvende aandacht voor inteelt en gezondheid is nodig
  - Zorg voor voldoende fokreuen en teven

Wat is fokken met een fokprogramma?

- Vaststellen van een fokdoel (wat verbeteren?)
- Welke vaders en moeders zijn beschikbaar?
- **Systematische verzameling selectiekenmerken**
- Selecteren met het oog op fokdoel
- Paren en nakomelingen opfokken
- **Het resultaat kritisch volgen**



Conclusie werkwijze 22 topfokkers

- Fokdoel: 1) gezondheid 2) gedrag 3) uiterlijk
- Consequent toegepast bij aankoop en fokkerij
- Grote kennis sterke zwakke punten (voor)ouders
- Inteelt: maximaal 12,5 % (GO*AKL) of

  (HB*HZ) gevolgd door outcross!
- Dragers erfelijke aandoeningen volledig uitgeschakeld



Lef om consequent anders te gaan fokken

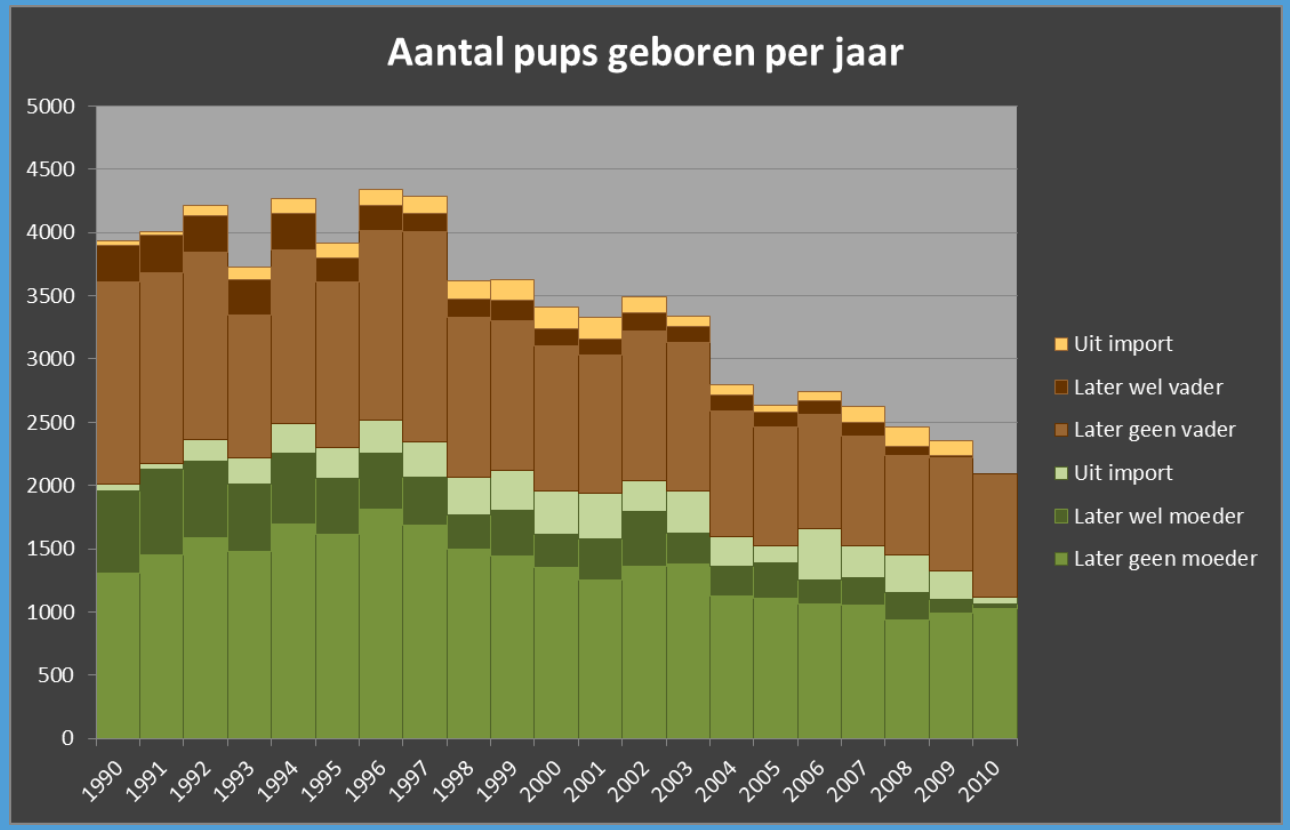
Eerlijke en transparante uitwisseling kennis cruciaal!

WAGENINGEN UR
For quality of life

Twee problemen in de hondenfokkerij

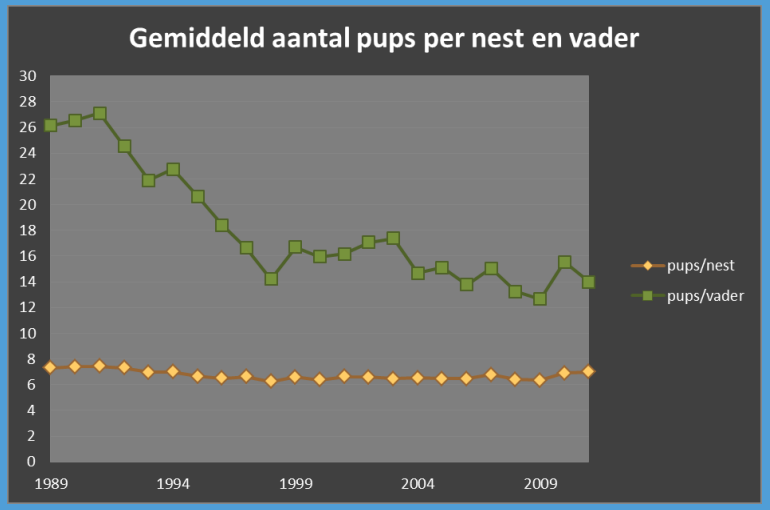
- **2: Inteelt** (gedwongen; oorzaak in het verleden)
- Rassen zijn gevormd uit een (te) beperkt aantal ouderdieren
- Hoge inteelt en inteelttoename (èn inkruisen is “not done”)
- Populaire reuen (en teven) werden (worden) veel gebruikt
- **Probleem: Erfelijke aandoeningen geven ernstige afwijkingen**

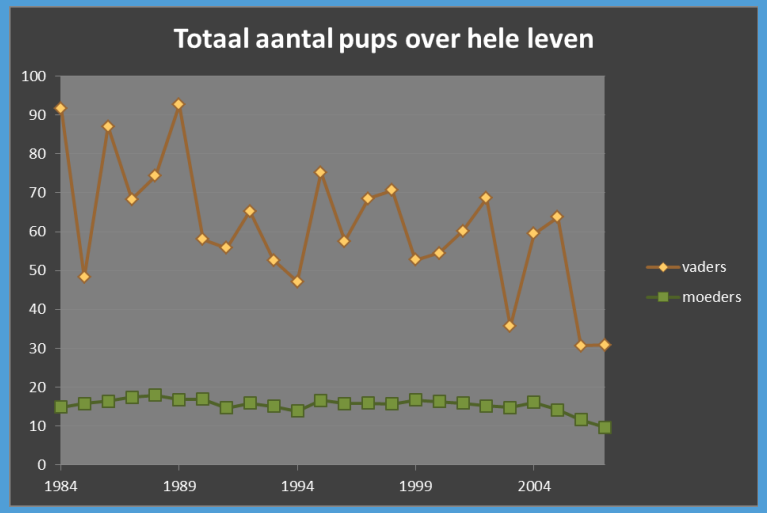
Voorbeeld monitoring populatiegrootte



- Groot Ras, ras krimpt
- Beperkt aantal honden gebruikt in de fokkerij

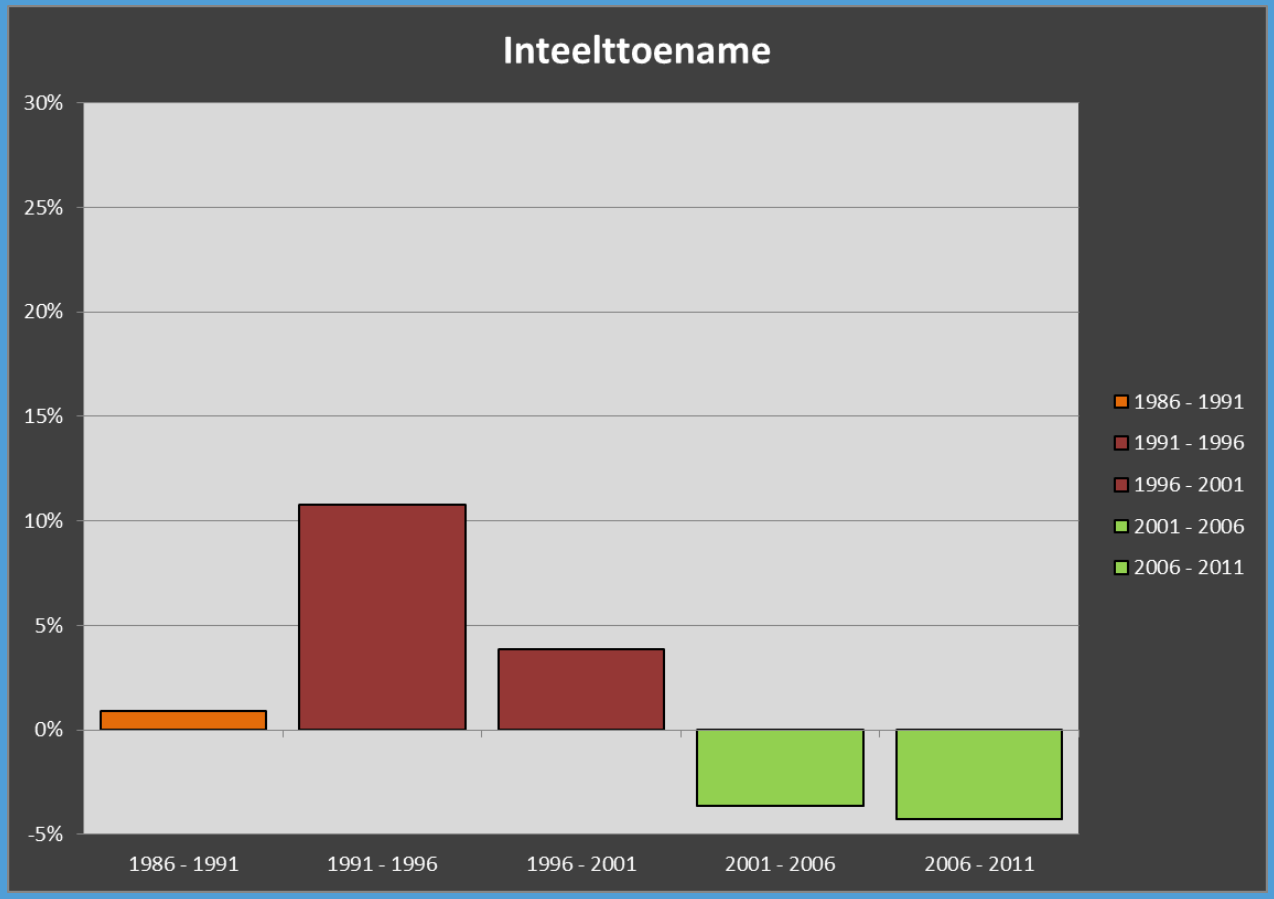
Voorbeeld monitoring: gemiddeld aantal nakomelingen per ouder per geboortejaar





- Veel pups per vader
  - Is wel afgenomen
- Sommige jaren veel meer (wrs. door kampioenen)

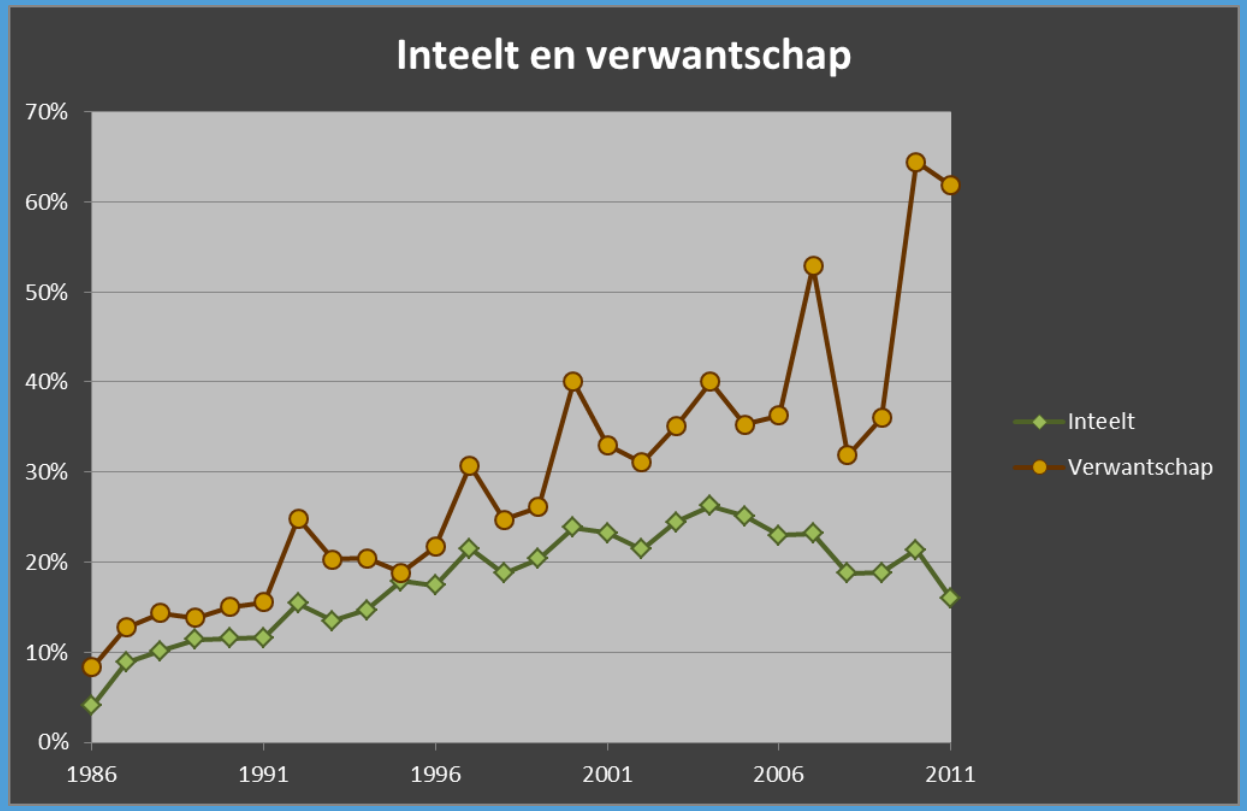
Monitoring: inteelttoename / generatie



- Inteelttoename is veel te hoog geweest

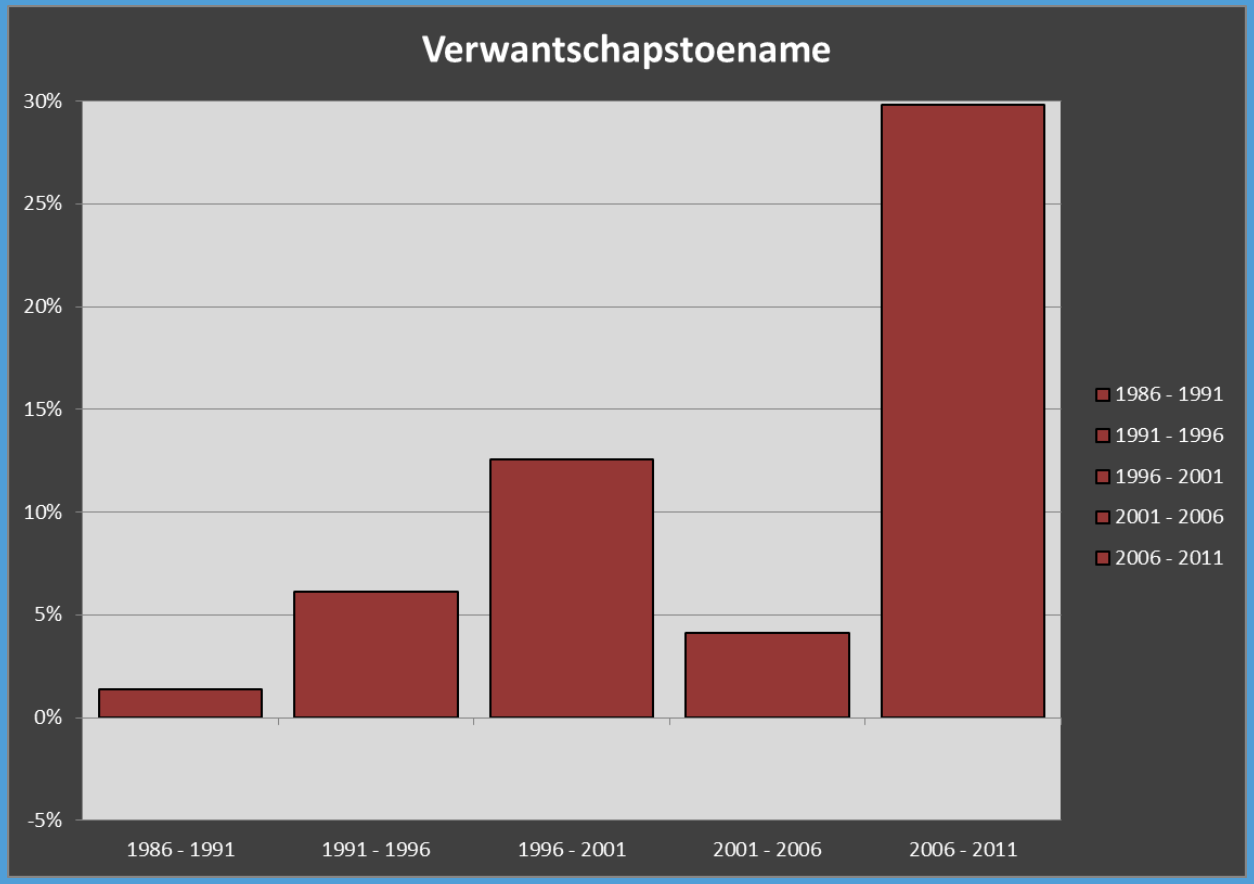
Verwantschap

- Bepaalt de inteelttoename in de toekomst



- Verwantschap is veel sterker opgelopen dan inteelt
  - Laatste 10 jaar dieren gepaard met relatief lage verwantschap

Monitoring: verwantschapstoename / generatie

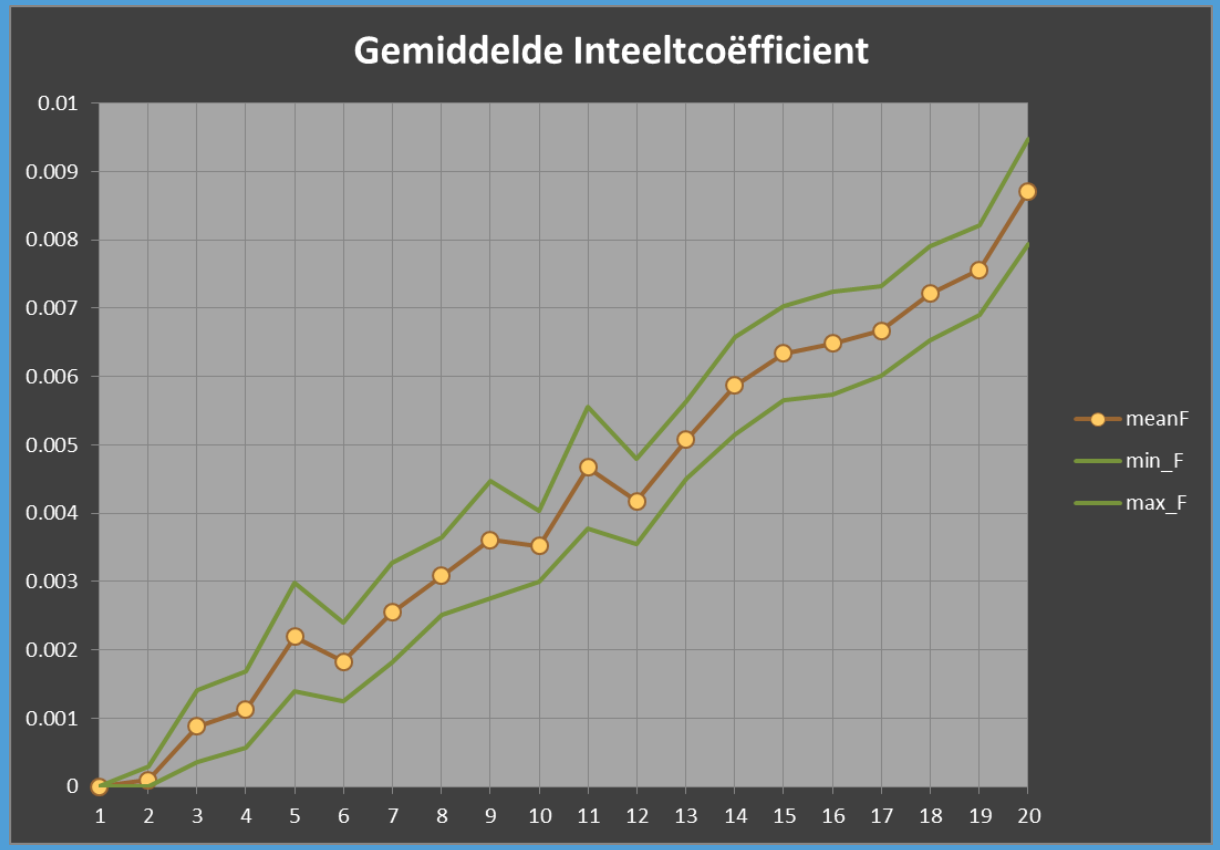


- Verwantschapstoename is alarmerend hoog
  - Overweeg inkruisen van honden van buiten de populatie

Input Sturingsprogramma inteelt

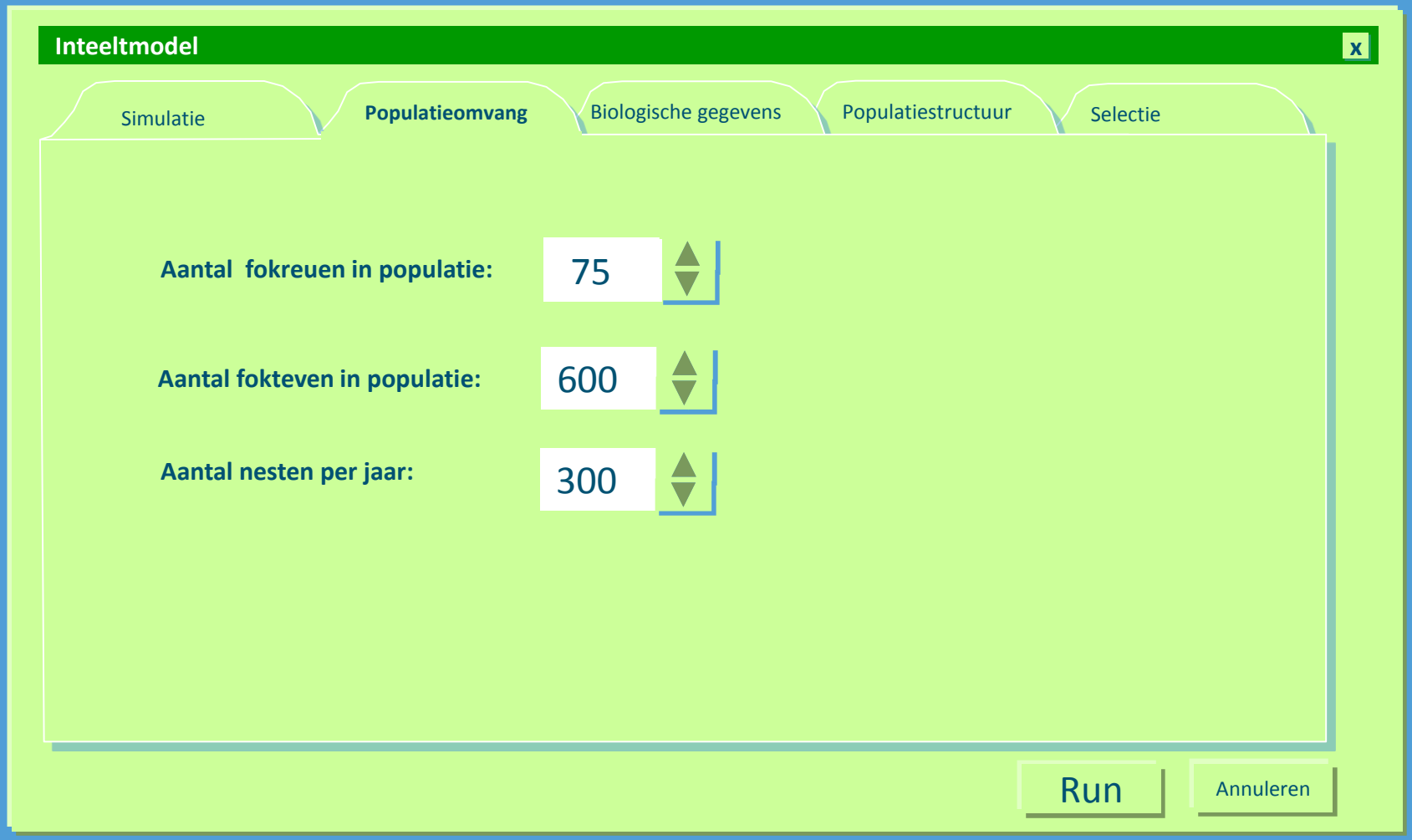


Output Sturingsprogramma

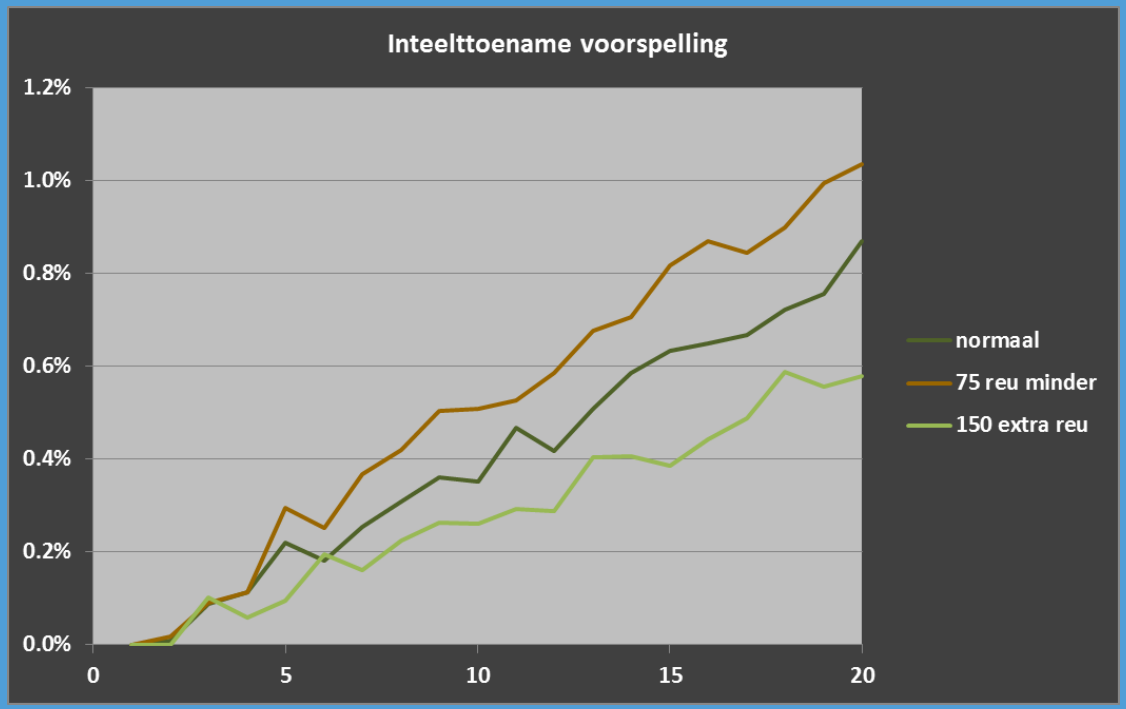


- Inteelttoename (generatiebasis) 0.14% - 0.17%

Input Sturingsprogramma



Inteelttoename en aantal fokreuen

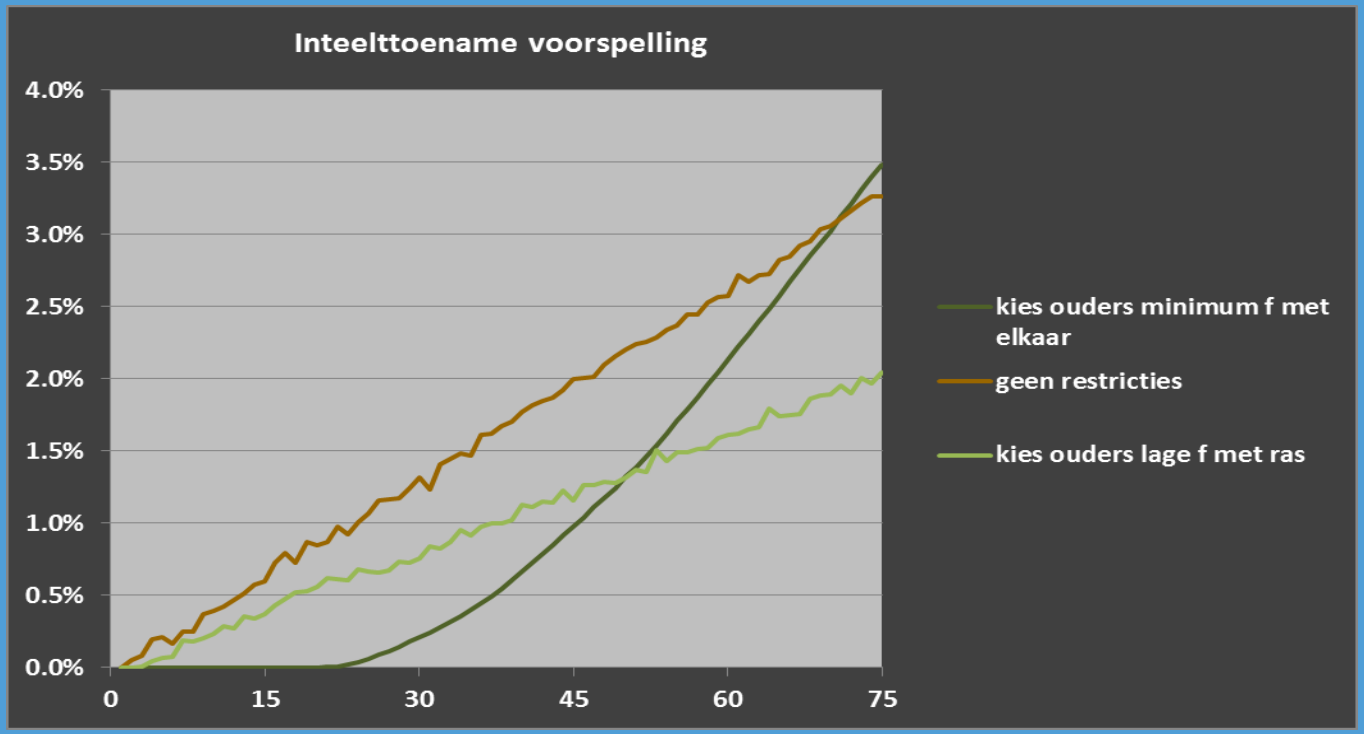


- Inteelttoename 300 fokreuen 0.10%
  150 fokreuen 0.16%
  75 fokreuen 0.19%

Input Sturingsprogramma



Inteelttoename en beperkende maatregelen



- Inteelttoename laatste 20 generaties

geen restricties	0.17%
minimum f tussen ouders	0.34%
lage f met ras	0.09%

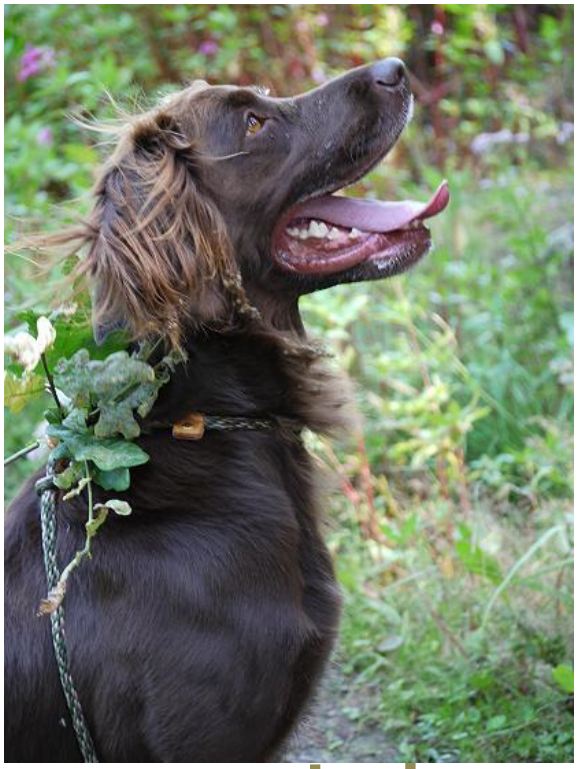
WAGENINGEN UR
For quality of life

Aanbevelingen fokken in kleine populaties

1. Meer eigenaren stimuleren te gaan fokken
2. Meer benutten van fokdieren met een lage verwantschap
3. Verdubbelen van het aantal vaderdieren
4. Vaderdieren evenredig gaan gebruiken
5. Minder verwante reuen uit het buitenland
6. Sperma bewaren in een genenbank en zonodig weer gebruiken

Omgaan met inteelt: fokker en eigenaar

- Ga na welke reuen voor teef beschikbaar zijn
- Vergelijk verwantschappen met reu
  - Lager is beter
  - Kijk liefst 5 generaties terug
- Dit werkt alleen op de korte termijn
  - alleen voor 1 nest
- Voor lange termijn en hele ras



Kies dieren die gemiddeld een lage verwantschap hebben met de andere dieren in het ras

Systematische registratie van kenmerken

Probleem 3: systematisch registratie is zwak

- Gezondheid en vruchtbaarheid: sluitende registratie van problemen (dieren zonder problemen meest interessant!)
- Functionele keuring exterieur en zonodig onderzoek
- Karaktertest en taakgerichte testen
- Database voor schatten fokwaarde (afstamming en gegevens)
- Ook nodig om DNA bank straks te kunnen benutten!

Aanbevelingen en conclusies

- Analyseer verwantschap en inteelt in het ras
- Zoek (met deskundige) naar oplossing voor problemen
- Bespreek problemen en oplossingen met de leden
- Verzamel gezondheid, gedrag en exterieur kenmerken in een database
- Stel een fokprogramma op (met deskundige)

Problemen van rashonden zijn fokkerij fouten uit het verleden die (alleen) door fokkers samen opgelost kunnen worden

Hoe fok ik mijn ideale hond?





- Fokdoel: nauwkeurig vaststellen en vasthouden
- Verzamel alle mogelijke kennis over verwante dieren
- Houd rekening met verwantschap bij de paring
- Schakel ongezonde dieren (langzaam) uit

Casus Markiesje

- Oorsprong in West Europa ~18e eeuw



Marquise de Pompadour
(Drouais, 1763)

- Geregistreerde fok sinds zeventiger jaren
  - Semi-open stamboek
  - FCI-erkenning geambieerd

- Raskenmerken
  - Schofthoogte: 35 cm
  - Gewicht: 6-8 kg
  - Vacht: lang, glimmend en zwart
  - Gedrag: vriendelijk, kalm en intelligent



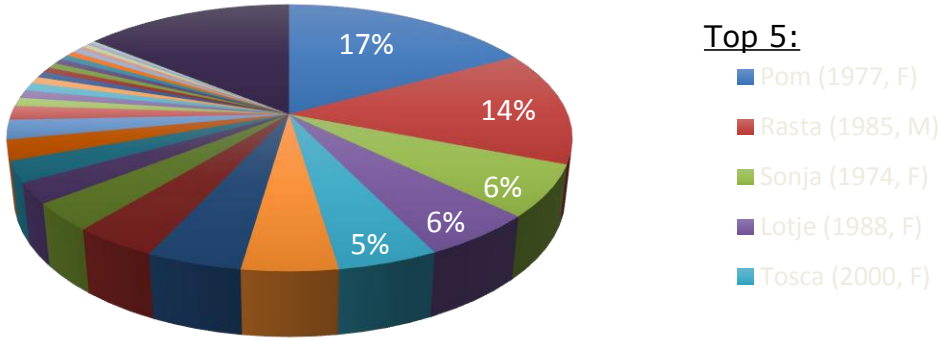
Algemene kengetallen Markiesje

	Gemiddelde (en min. – max.)
Kengetal	Markiesje
Aantal levende dieren	1200
No. pups per jaar (voor recente jaren)	120
Levensverwachting (j)	12.5
Percentage mannetjes geselecteerd (%)	26.2
Percentage vrouwtjes geselecteerd (%)	36.7
Nakomelingen per reu	8.7 (1 – 24)
Nakomelingen per teef	7.0 (1 – 27)
Worpgrootte	4.2 (1 – 8)
Leeftijd reuen bij geboorte geselecteerde pups (j)	2.9
Leeftijd teven bij geboorte geselecteerde pups (j)	3.9

Founders en hun contributies Markiesje

- $f_{total} = 54$

Founder contributies aan de genenpoel van Markiesjes geboren in 2010-2015 (n = 641)



- Scheve contributie; 21 founders komen helemaal niet meer voor in afstammingen
- 44 semi-founders die ook hebben bijgedragen (14%) aan de genetische diversiteit

Casus de Stabij

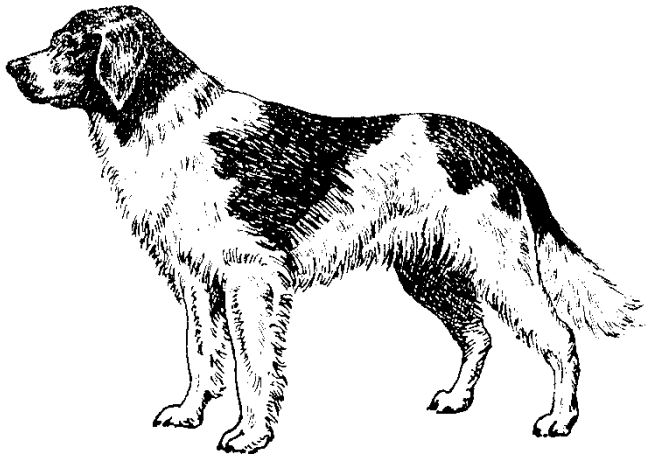
- Oorsprong in Friesland ~18e eeuw
  - Jacht- en waakhond op het boerenerf



Painting by Jan Steen
(1625-1679)

- Geregistreerde fok sinds veertiger jaren
  - Gesloten stamboek
  - Internationaal erkend met zusterverenigingen

- Raskenmerken
  - Schofthoogte: 51 cm
  - Gewicht: 20-25 kg
  - Vacht: long, brown/black with white
  - Gedrag: zelfstandig, waakzaam, rustig



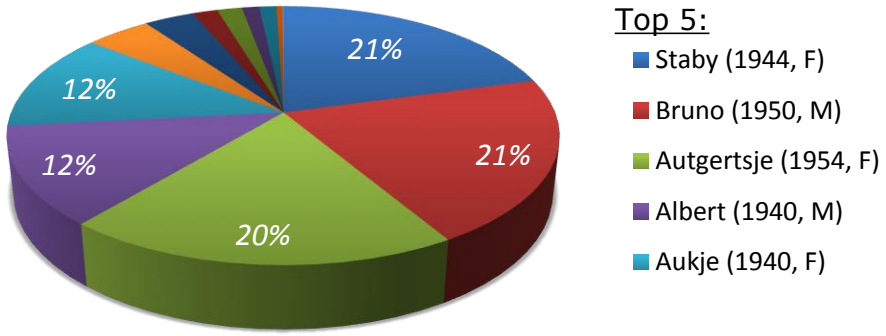
Algemene kengetallen Stabij

	Gemiddelde (en min. – max.)
Kengetal	Stabij
Aantal levende dieren	7000
No. pups per jaar (voor recente jaren)	700
Levensverwachting (j)	12.2
Percentage mannetjes geselecteerd (%)	7.8
Percentage vrouwtjes geselecteerd (%)	17.6
Nakomelingen per reu	32.3 (1 – 392)
Nakomelingen per teef	13.8 (1 – 78)
Worpgrootte	6.3 (1 – 13)
Leeftijd reuen bij geboorte geselecteerde pups (j)	4.8
Leeftijd teven bij geboorte geselecteerde pups (j)	4.1

Founders en hun contributies bij de Stabij

- $f_{total} = 30$

Founder contributes aan de genenpoel van Stabijs geboren in 2010-2015 (n = 3764)



- 16 founders komen helemaal niet meer voor in afstammingen
- geen semi-founders
- basis is zeer beperkt en verder sterk afgenomen door selectie/drift

Genetic rescue of inbred pedigreed dog populations

EAAP 2017

Jack Windig



LIVESTOCK RESEARCH
WAGENINGEN UR

Dog breeds investigated











Golden Retriever	Sabrine vd Kraats
Saarloos wolfdog	
Stabij	Harmen Doekes
Markiesje	
Rough Collie	Maaike Kool
	Carmen Noordijk
Dutch Smous	Eline Blomberg
French Bulldog	Sharita Kanhailal
Labrador	Peter van Honk
Irish Setter	Iris van den Broek
Old German shepherd	Jette Wennekes



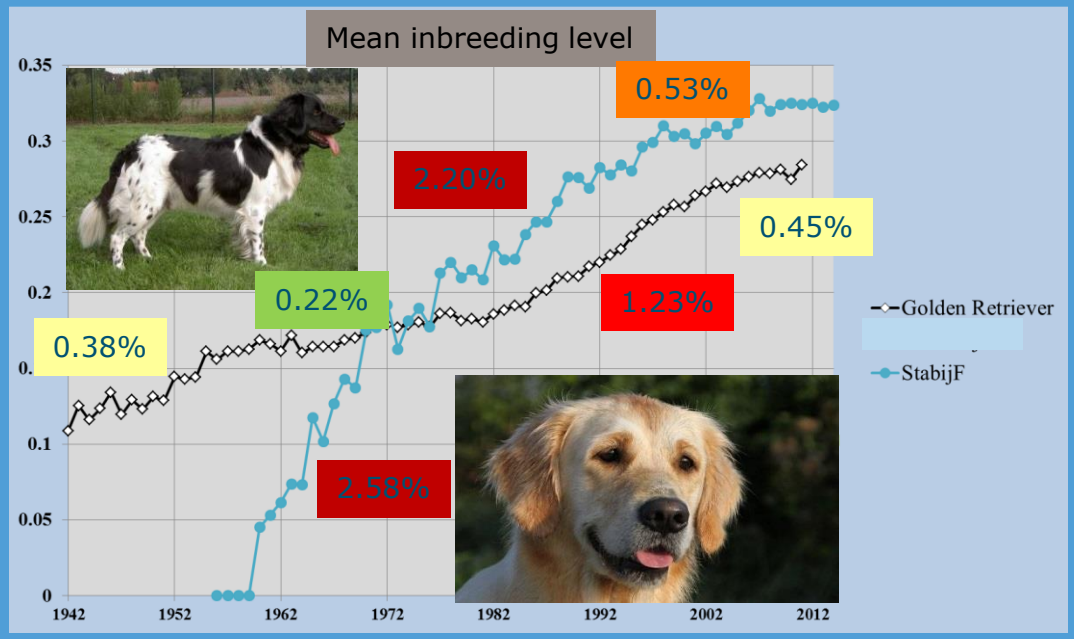








Inbreeding rate



Risk inbreeding rate

- <0.25%
- 0.25-0.50%
- 0.50-1.00%
- 1.00-2.00%
- >2.00%

- High inbreeding rate 1970 - 1980
- Inbreeding levels off after 2000

Inbreeding rate

	1970s/1980s	Since 2000
Golden Retriever	2.20%	0.45%
Saarloos Wolfdog	7.58%	-1.90%
Labrador	1.22%	-?.?
Stabij	2.20%	0.53%
Markiesje	1.23%	1.27%
Rough Collie	2.02%	-1.20%
Dutch Smous	1.24%	0.51%
Irish Setter	1.18%	-0.37%

- Decrease in the last decade
- High burden of the past
- Kinship still increases

Possible measures to restrict inbreeding rate

- Breeding restrictions
  - Maximum number of services per sire
- Restrict kinship parents
  - Search mate with low kinship
- Manage kinship populations
  - Use dogs with low kinship with the rest of the population



Without restrictions

	Base line simulated
Golden Retriever	0.41%
Saarloos Wolfdog	0.97%
Labrador	0.20%
Stabij	4.37%
Markiesje	0.96%
Rough Collie	1.34%
Dutch Smous	1.10%
Irish Setter	0.76%
French Bulldog	0.24%
Old German	2.90%



- High inbreeding rates in small populations, or use of a few sires only

Sire restriction: 3 nests/year

	Base line	3 nest/yr
Golden Retriever	0.41%	0.17%
Saarloos Wolfdog	0.97%	0.69%
Labrador	0.20%	0.08%
Stabij	4.37%	0.37%
Markiesje	0.96%	0.93%
Rough Collie	1.34%	0.51%
Dutch Smous	1.10%	0.89%
Irish Setter	0.83%	0.76%
French Bulldog	0.24%	0.21%
Old German	2.90%	2.11%



- Most effective when few sires are used heavily

Search for mate with lowest kinship

	Base line	3 nest/yr	Fparent
Golden Retriever	0.41%	0.17%	0.42%
Saarloos Wolfdog	0.97%	0.69%	0.84%
Labrador	0.20%	0.08%	?
Stabij	4.37%	0.37%	0.26%
Markiesje	0.96%	0.93%	0.77%
Rough Collie	1.34%	0.51%	0.90%
Dutch Smous	1.10%	0.89%	0.89%
Irish Setter	0.83%	0.76%	0.69%
French Bulldog	0.24%	0.21%	?
Old German	2.90%	2.11%	?

- Not very effective



Kinship population leel

	Base line	3 nest/yr	Fparent	Fbreed
Golden Retriever	0.41%	0.17%	0.39%	0.14%
Saarloos Wolfdog	0.97%	0.69%	0.84%	0.58%
Labrador	0.20%	0.08%	?	?
Stabij	4.37%	0.37%	0.26%	0.17%
Markiesje	0.96%	0.93%	0.77%	0.56%
Rough Collie	1.34%	0.51%	0.90%	0.31%
Dutch Smous	1.10%	0.89%	0.89%	0.63%
Irish Setter	0.83%	0.76%	0.69%	0.38%
French Bulldog	0.24%	0.21%	?	0.14%
Old German	2.90%	2.11%	?	1.11%



- Most effective of all measures

Conclusion

- Without genetic management inbreeding rates too high
- Genetic management can be effective unless breeding population is too small
- Managing kinship at breed level most effective



Kleurvererving bij honden

- Gecompliceerd: dominant/recessief en epistasie (verschil tussen AA, Aa <> aa niet zichtbaar als dier BB of Bb is alleen wanneer het aa is)
- Twee pigmentstoffen (zwart/rood)
- Verdunningsfactoren
- Bont of patronen
- http://homepage.usask.ca/~schmutz/dogcolors.html of
- Genetics of the dog (Ostrander en Ruvinsky, 2012)