

Grondbeginselen erfelijkheid

Piter Bijma

Fokkerij en Genetica, Wageningen UR

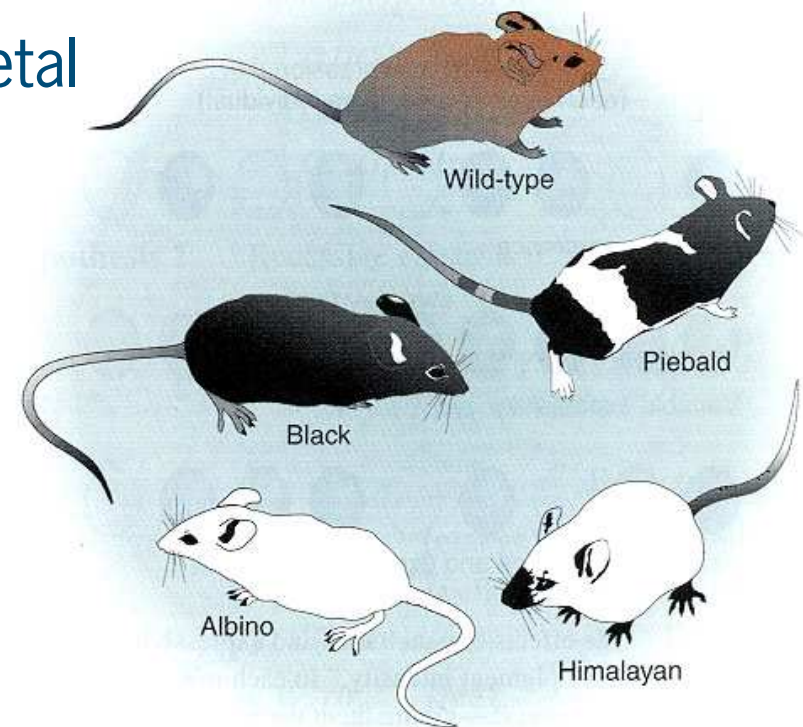


WAGENINGEN UNIVERSITY
WAGENINGEN UR

Kwalitatieve versus Kwantitative kenmerken

■ Kwalitatieve kenmerken

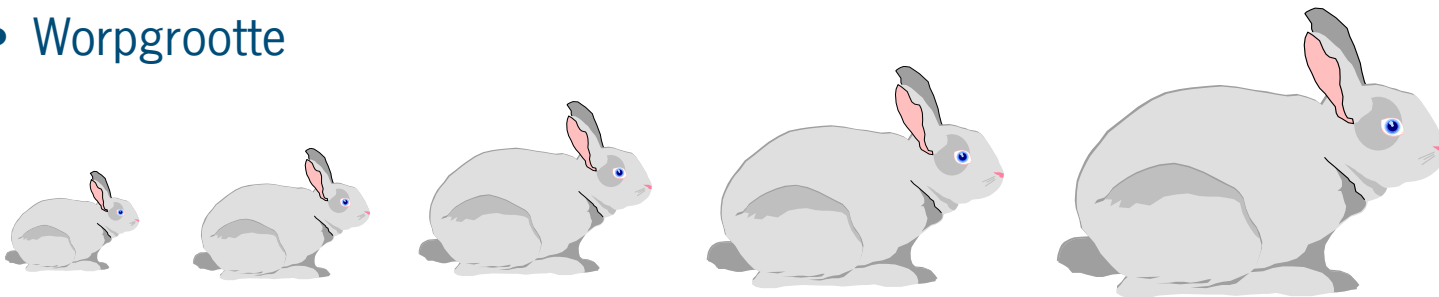
- Kun je niet uitdrukken in een getal
- Hoornloosheid
- Vachtkleur
- Oogkleur



Kwalitatieve versus Kwantitatieve kenmerken

■ Kwantitatieve kenmerken

- Een “hoeveelheid”
- Je kunt ze uitdrukken op een schaal
 - Lengte
 - Melkproductie
 - Levensduur
 - Worpgröße

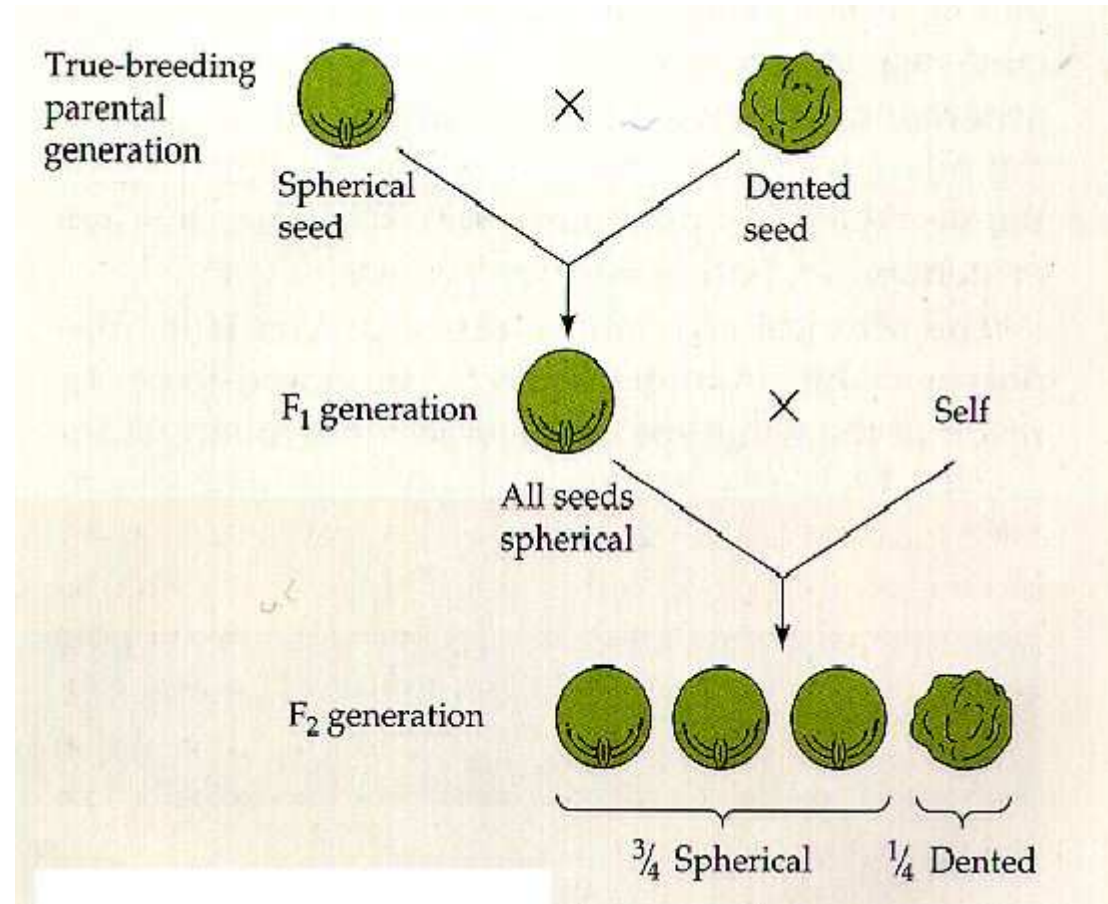


Voortplanting en Overerving



Mendel 1866

DNA nog niet ontdekt!

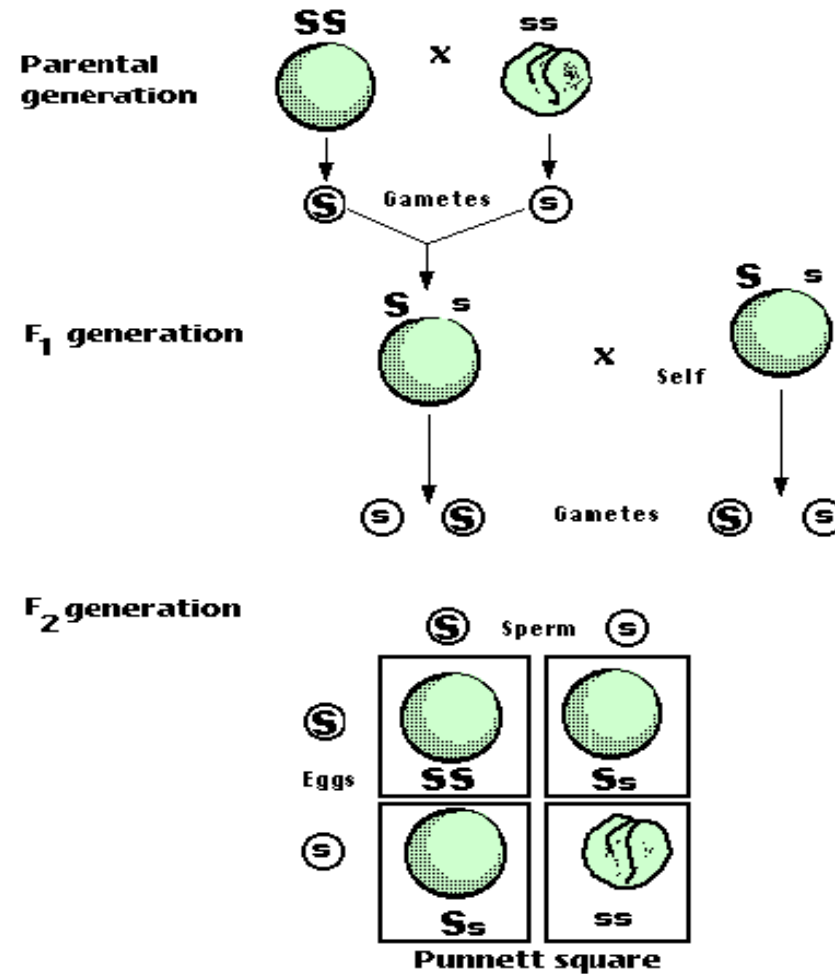


Hoe kan dit?

Oplossing: Van alle genen heeft iedereen er 2

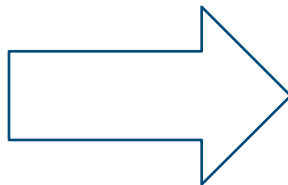
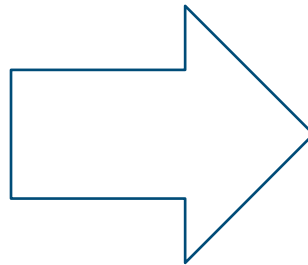


Mendel

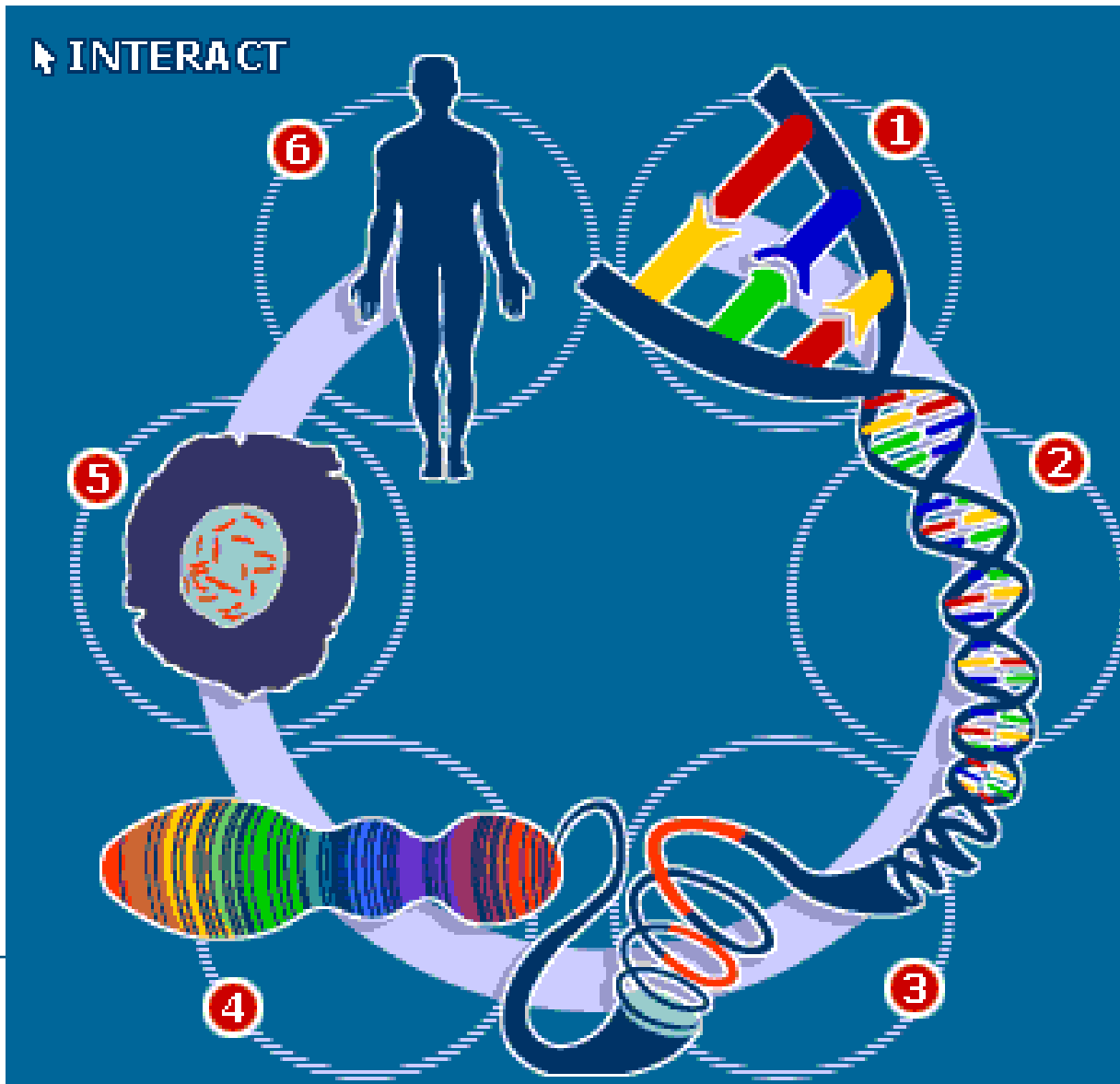


Het belang van Mendeliaanse overerving

Het alternatief: Mixen

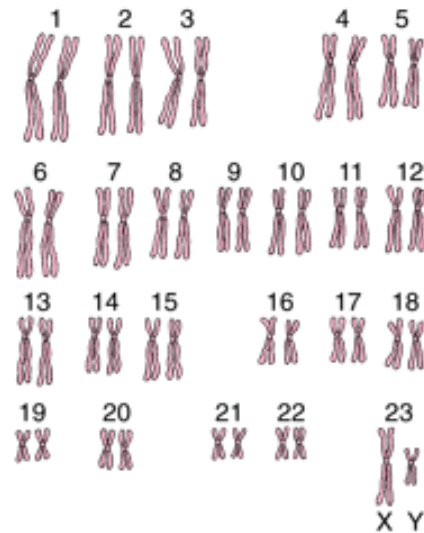
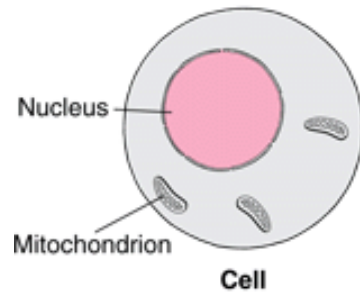


DNA

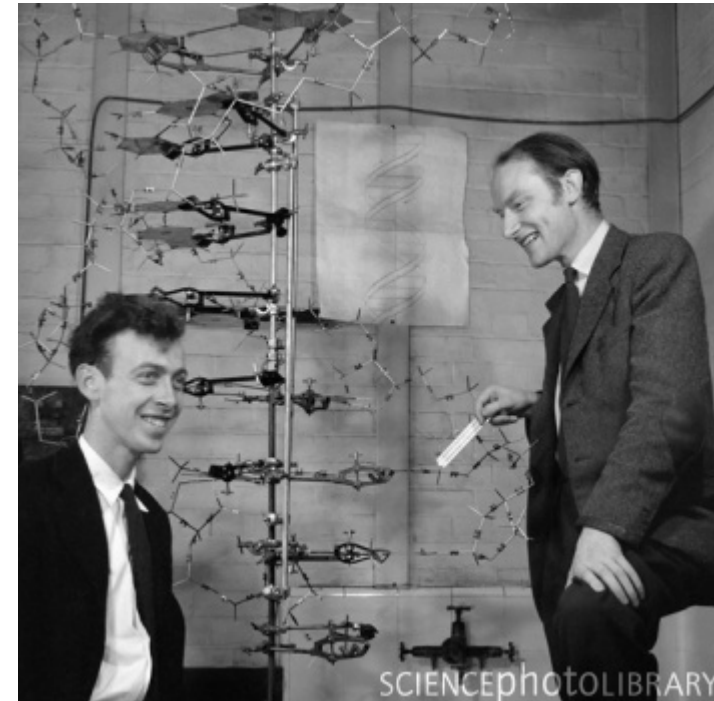
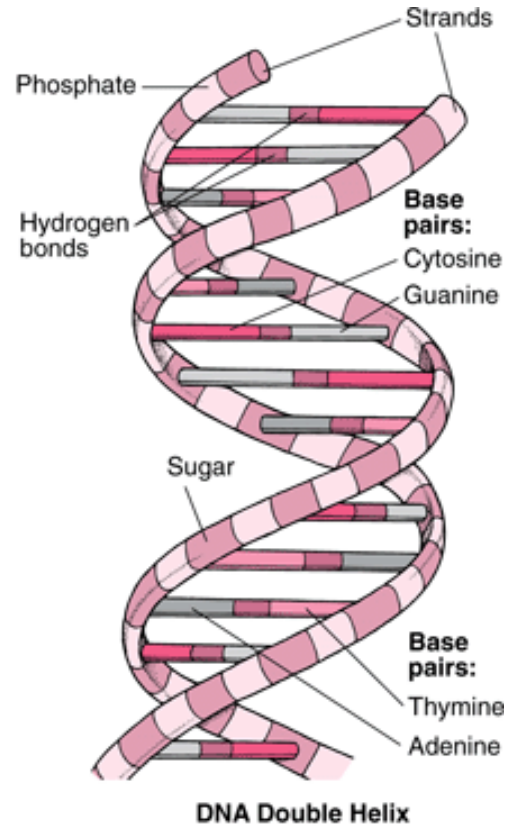


- 6: Lichaam
- 5: Cell
- 4: Chromosoom
- 3: DNA-streng
- 2: Gen
- 1: Baseparen

Chromosomen (mens)



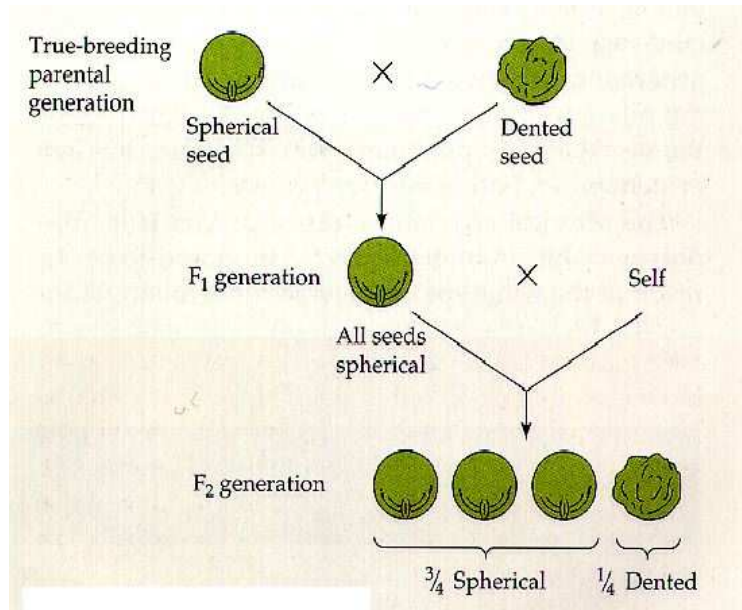
Pairs of Chromosomes
in a Human Cell



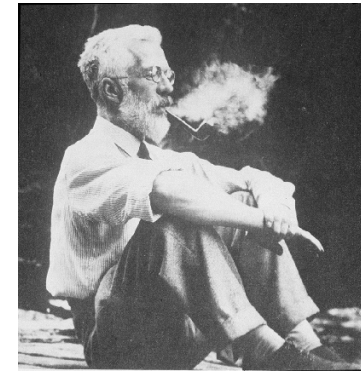
Watson & Crick 1953



Mendel en kwantitatieve kenmerken ?



De Oplossing:



Fisher 1918

Kwantitatieve kenmerken worden bepaald door veel genen, elk met een klein effect, en de omgeving

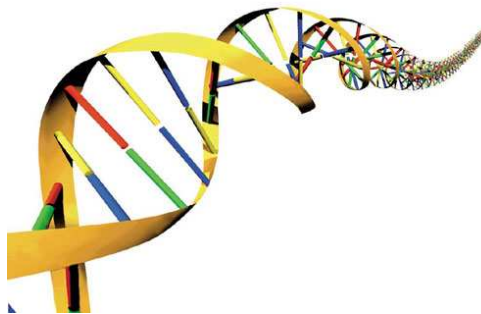


Erfelijkheid en Omgeving

- Kenmerken worden bepaald door DNA en Omgeving



=



+



Phenotype =

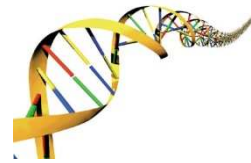
Genotype

+

Milieu



De bijdrage van Erfelijkheid en Omgeving



Kenmerk	DNA	Omgeving
Vachtkleur	~100%	~0%
Hoornloosheid	~100%	~0%
CVM	~100%	~0%
Lichaamslengte	60%	40%
Melkproductie	30%	70%
Levensduur	15%	85%

Erfelijkheidsgraad



Het aantal genen voor een kenmerk

- “Het gen voor” bestaat meestal niet

Kenmerk	Aantal genen
Vachtkleur	4 a 8
Hoornloosheid	1
CVM	1
Lichaamslengte	>100
Melkproductie	>100
Levensduur	>>100



De voorspelbaarheid van de nakomeling

Is heel klein voor **kwantitative** kenmerken

Lichaamsgewicht

Stiergemiddelde: 800kg

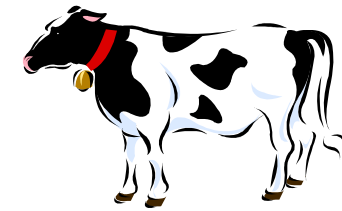
Koegemiddelde: 500kg

Erfelijkheidsgraad: 50%

Spreading: 80kg



1000 kg



680kg

Geschatte fokwaardes

Stier: + 100kg

Koe: +90 kg

Verwacht gewicht ♀ nakomeling: 595 kg

Spreading: ~74kg

Range: 450 tot 745 kg



De Rol van Fokkerij

Kwalitatieve kenmerken: Fokkerij is vaak de enige mogelijkheid om kenmerken te veranderen (hoornloosheid)

Kwantitatieve kenmerken: Op de korte termijn speelt voeding, huisvesting en verzorging de grootste rol.

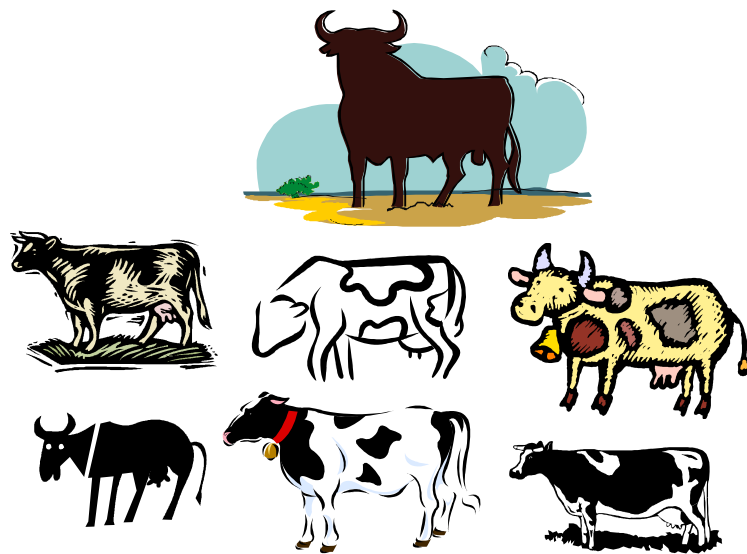


Op de lange termijn geeft fokkerij verandering die niet mogelijk zijn via voeding, huisvesting en verzorging



Fokwaarde

Het gemiddelde phenotype van een hele grote groep nakomelingen van een dier, maal 2



Lichaamsgewicht

Nakomeling gemiddelde: 530 kg

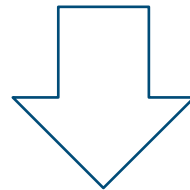
Rasgemiddelde: 550 kg

Fokwaarde: $(530-550) \times 2 = -40$ kg

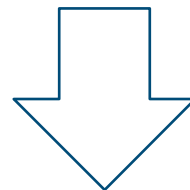
Het dier met de hoogste fokwaarde geeft gemiddeld de beste nakomelingen

Fokwaarde en geschatte fokwaarde

De echte fokwaarde weet je (meestal) niet



Fokwaardeschatting

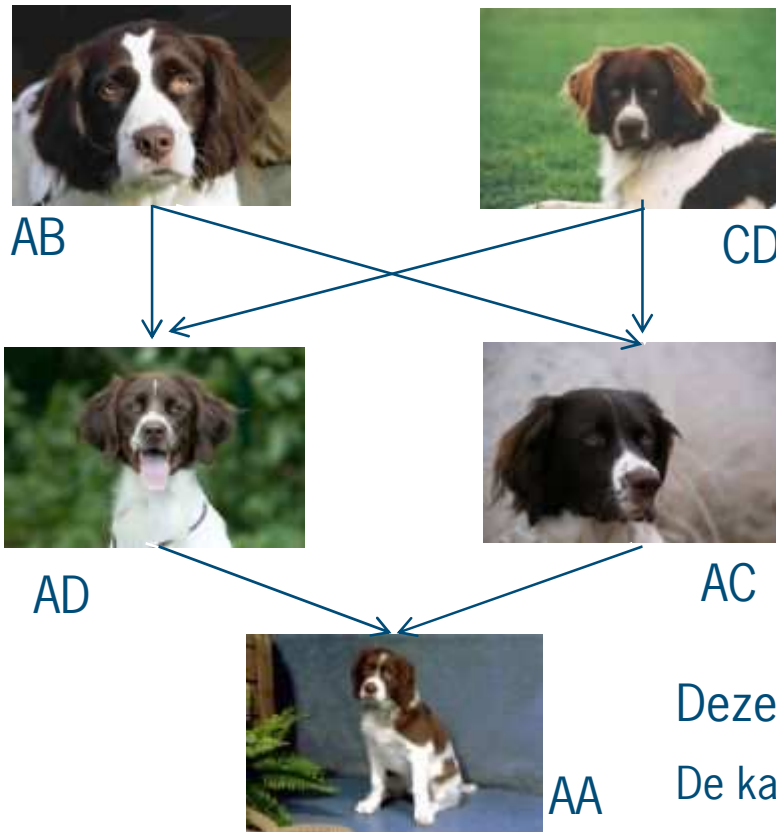


Fokwaardes hebben een beperkte betrouwbaarheid



Inteelt

- Inteelt = paring van dieren die familie van elkaar zijn



Alle DNA bestaat in tweevoud
~ 25.000 genen, twee van elk

Deze twee honden zijn verwant

Deze pup is ingeteeld (25%)

De kans is 25% dat deze pup AA, BB, CC of DD is



Inteelt op rasniveau

■ Oorzaak

- In een klein ras wordt iedereen familie van elkaar.
- Oorzaak: een hond heeft
 - 2 ouders
 - 4 grootouders
 - 8 overgrootouders
 - ...etc.
- “Iedereen stamt van Willem van Oranje af”

■ Gevolg

- Inteelt wordt **onvermijdelijk**
 - “Er bestaat geen reu die geen familie is van uw teef”
 - “Iedereen is ingeteeld op Willem van Oranje”
- Afname van de erfelijke variatie
- Inteeltdepressie



Inteeltbeheersing op rasniveau

- Doel: Inteelttoename max ~ 0.5 tot 1% per generatie
- Middel: beperk de toename van de gemiddelde verwantschap
- Benodigd:
 - Streef naar 25 a 50 vaders per generatie
 - Ongeveer gelijke bijdrages van iedere vader
 - Voorkom dominante stamouders zo veel mogelijk
 - Vermijd maatregelen waardoor het aantal daalt
 - Sterke fokkerij voor zeldzame uiterlijke kenmerken (mode)
 - Te veel uitsluitingen van de fok



Bloedlijnen

- Bestaan meestal niet
- Ieder dier heeft:
 - 2 ouders
 - 4 grootouders
 - 8 overgrootouders
- Die allemaal even veel bijdragen → dieren zijn een mix.
- Bijv: Een merrie uit een bepaalde “hengstenlijn” heeft voor het overgrote deel genen van andere hengsten.
- Bloedlijnen bestaan alleen als het ras echt is opgedeeld in subpopulaties die niet of weinig mengen.
- Behoud variatie door de gemiddelde verwantschap in het ras te beperken.



Suggesties voor het beheer van een ras?

- Wees niet te streng
- Ras: groep dieren die op elkaar lijken, vaak met gemeenschappelijke genetische achtergrond
- Een ras bestaat niet; een ras kies je
- Beperk de inteelttoename
 - Gebruik voldoende fokdieren (vaders)
 - Maak het makkelijk en leuk voor mensen om mee te doen
- Geef eerst aandacht aan gezondheidskenmerken
- Pas daarna aan uiterlijkheden of “zuiverheid”

Behoud van een ras is het meest gebaat bij een enthousiaste vereniging die niet al te recht in de leer is