



Waarde van Genomics voor Belgisch Witblauw

Onderzoeksgroep Livestock Genetics
KU Leuven

Ir. Annelies Coussé
Dr. Anneleen Stinckens
Prof. Nadine Buys

Doel van de presentatie

Vroeger: uitsluitend selectie op basis van uiterlijke kenmerken (fenotype):

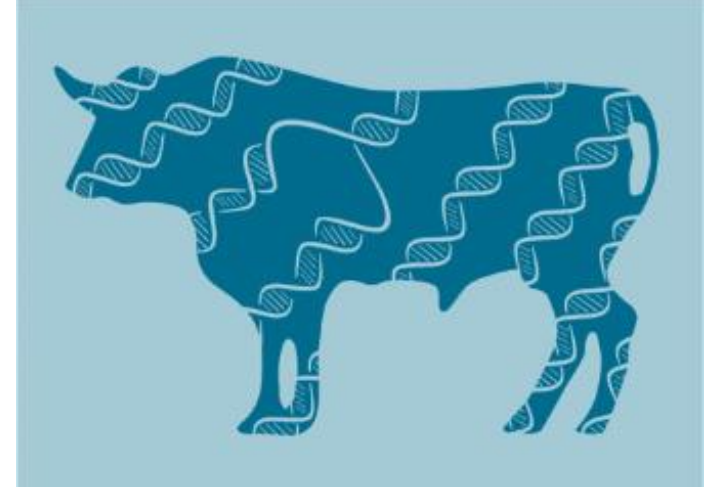
- Selectie voor gewenste eigenschappen
- Selectie tegen ziekten/afwijkingen

Nu: Selectie op basis van genetica:

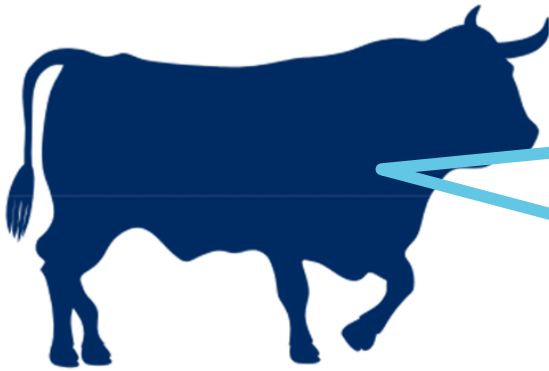
- Selectie tegen aangeboren afwijkingen
- Zware selectiedruk

Mogelijke toekomst voor BWB: genomic selection

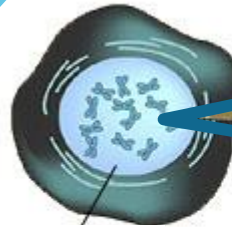
- Selectie voor gewenste en tegen ongewenste eigenschappen
- Lichtere selectiedruk



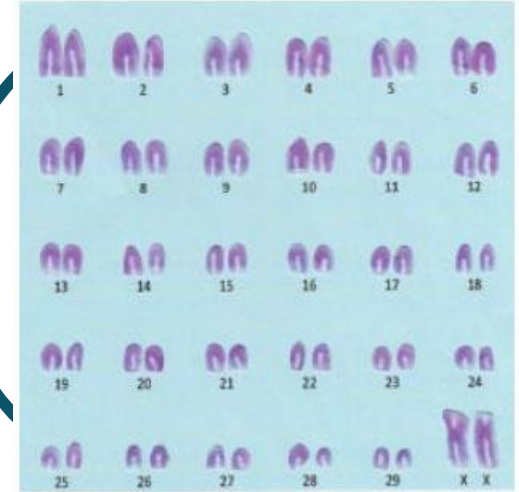
Terug naar de basis



Dier

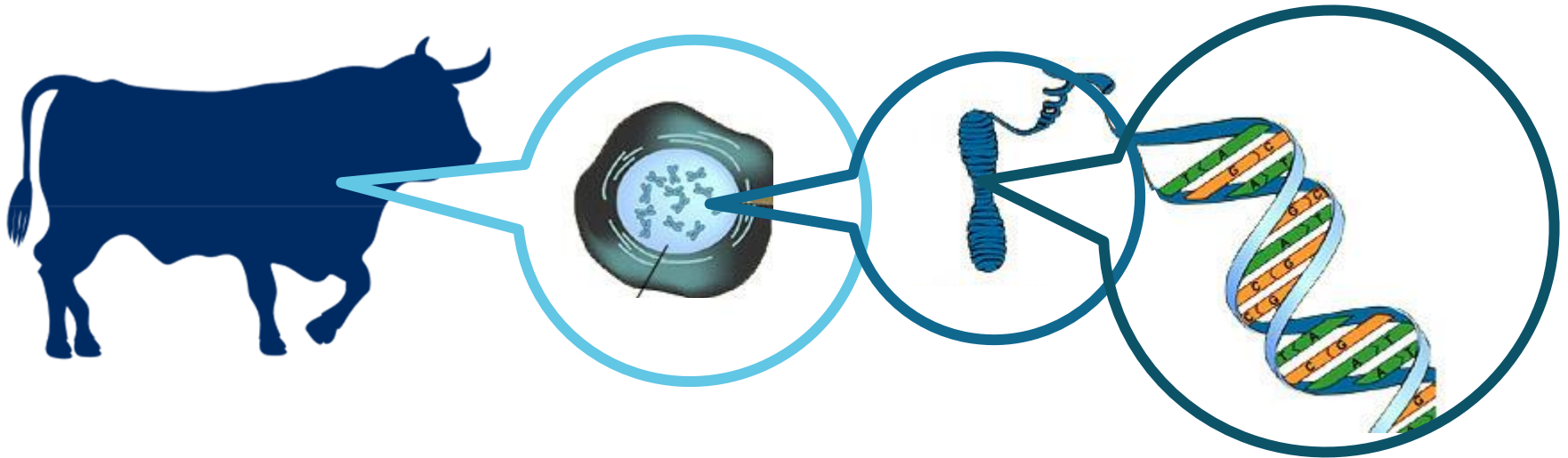


Cel (kern)



Zelfde DNA in ALLE cellen !!!

Terug naar de basis



Dier

Cel (kern)

Chromosoom

DNA

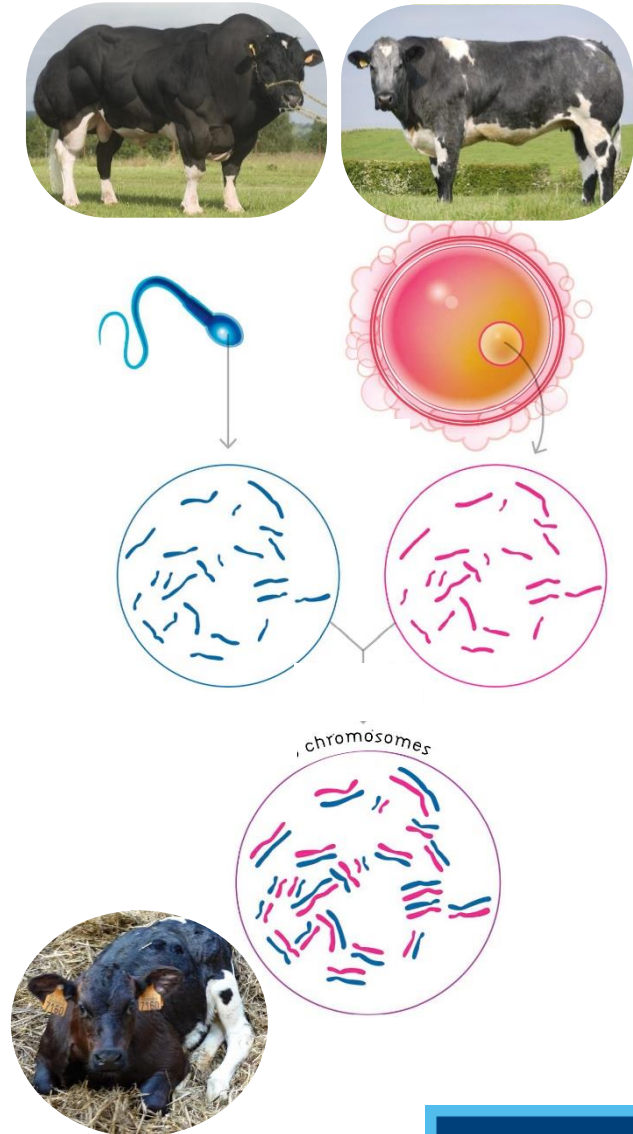
↓
Genen

↓
Eigenschappen

Terug naar de basis

Eigenschappen doorgeven
aan nakomelingen via DNA:

Helft van vader
Helft van moeder



Soorten mutaties



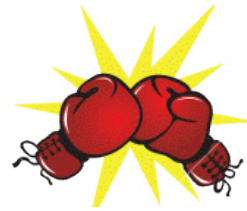
KOE



KOK



KOEK



KO



E



OKE

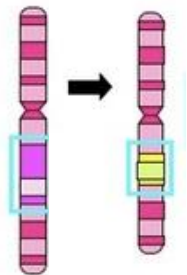


Substitutie

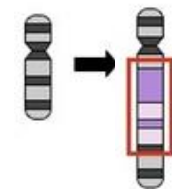
Insertie

Deletie

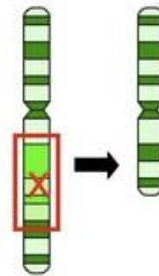
Inversie



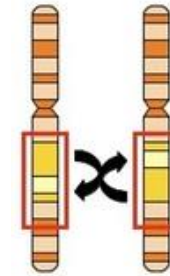
Substitutie



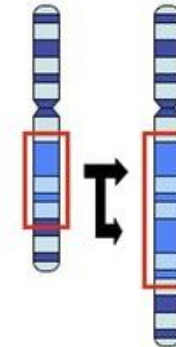
Insertie



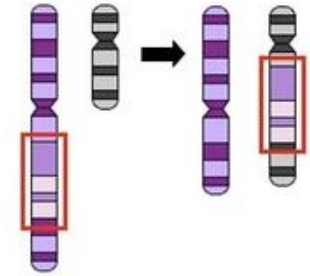
Deletie



Inversie



Duplicatie



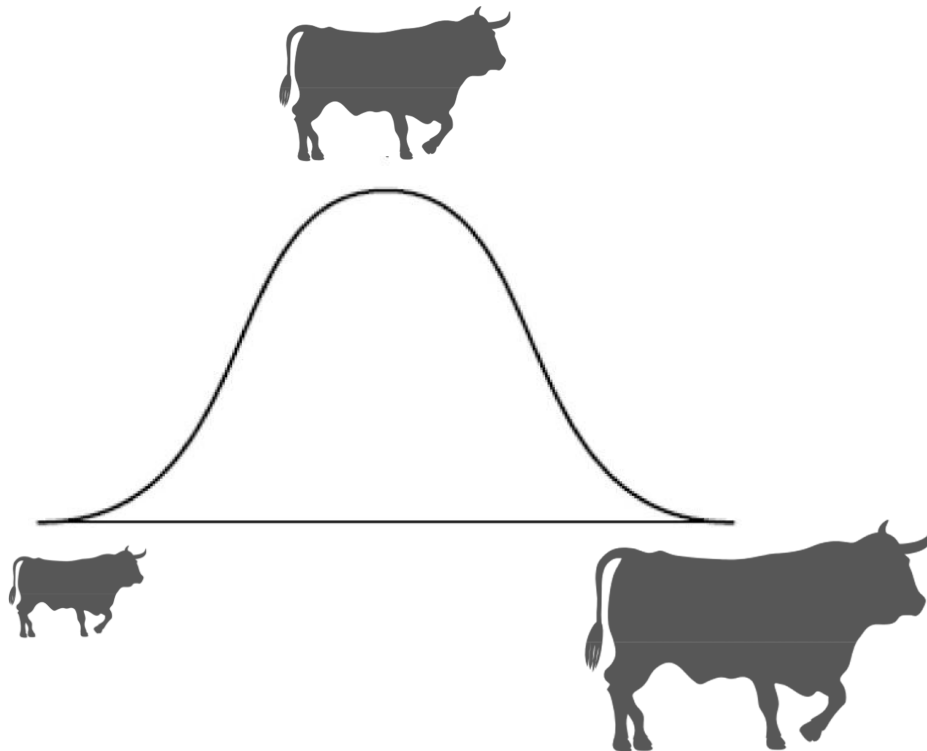
Translocatie

Monogeen vs polygeen

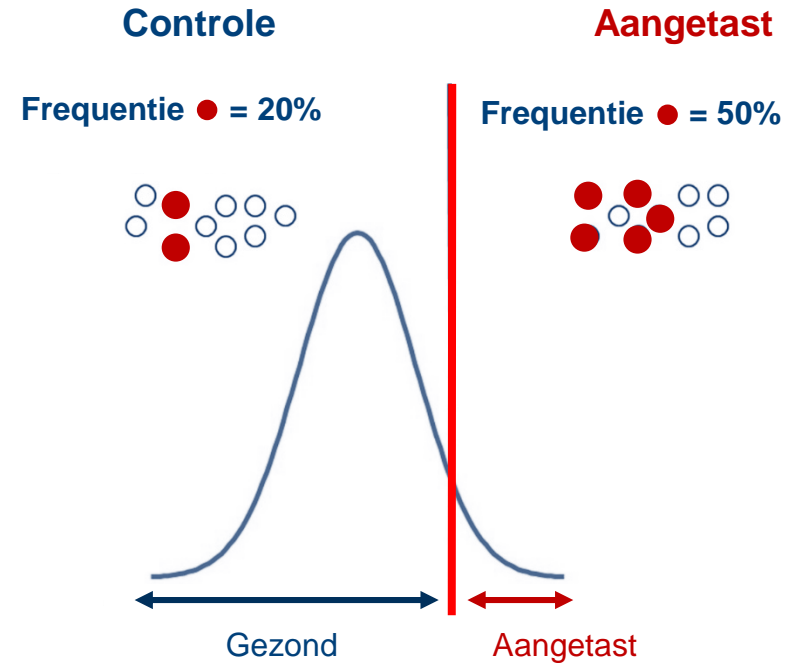
	Monogene kenmerken	Polygene kenmerken
# genen	<ul style="list-style-type: none">• 1 gen veroorzaakt fenotype• 1 mutatie	<ul style="list-style-type: none">• Meerdere genen beïnvloeden het fenotype
Test?	<ul style="list-style-type: none">• Eenvoudig	<ul style="list-style-type: none">• Niet eenvoudig
Model?	<ul style="list-style-type: none">• Aan/uit fenotype: Wel of niet kenmerk	<ul style="list-style-type: none">• Cfr. weegschaal: threshold ofwel cfr. klok: continu model

Polygene kenmerken: continu of grenswaarde

Continue variatie



Grenswaarde



Monogene kenmerken

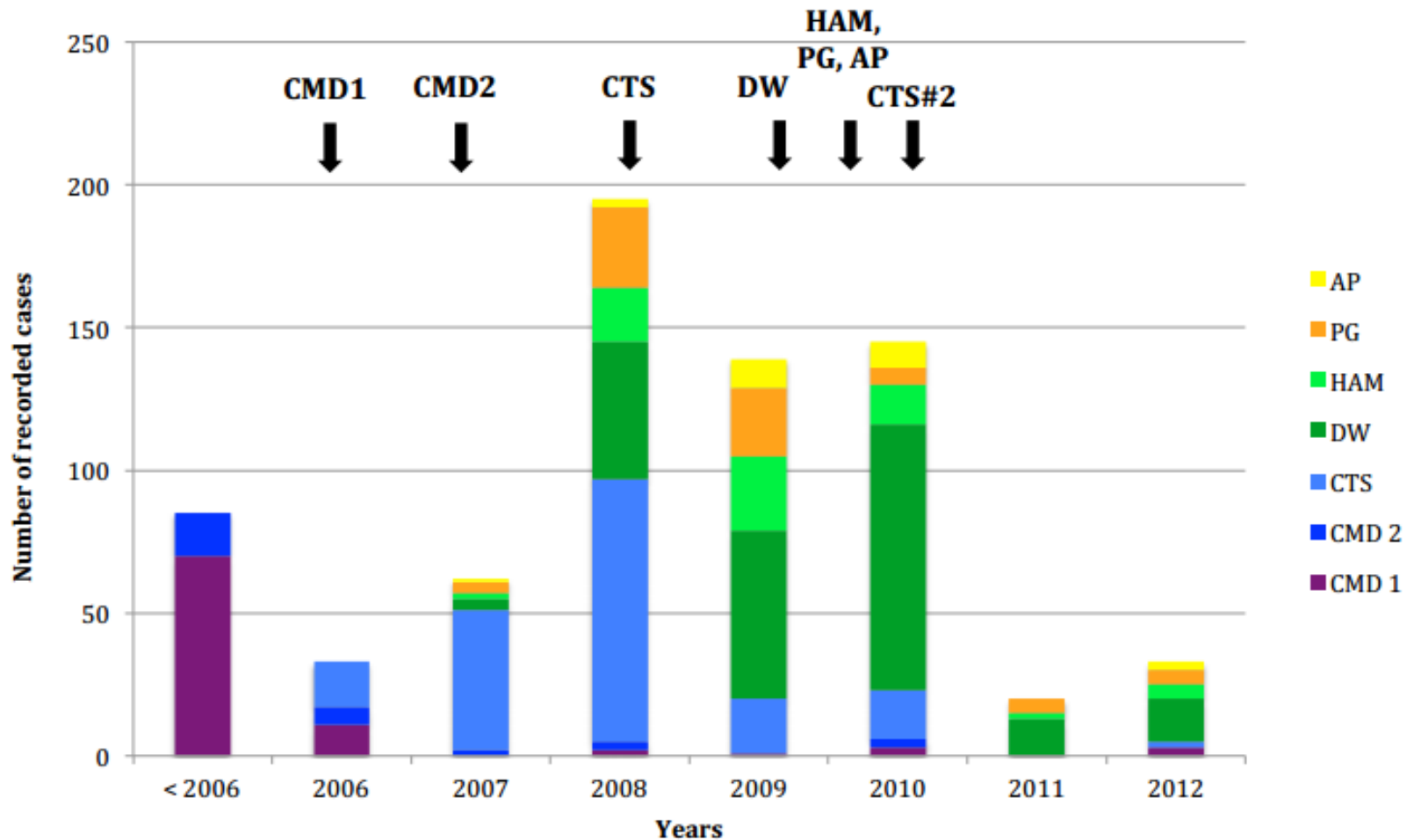
- Elektrische Kalveren (CMD)
- Krommestaartsyndroom (CTS)
- Dwerggroei
- Hamartoom



Dwergje = 12,5 m, gezond = 8,5 m



Resultaat testen en selectie



Monogene kenmerken

- Niet alleen ziekten en selectie beperkingen!
- Ook positief
 - Hoornloos-gen = dominant
 - Dubbele bespierdheid



Limousin



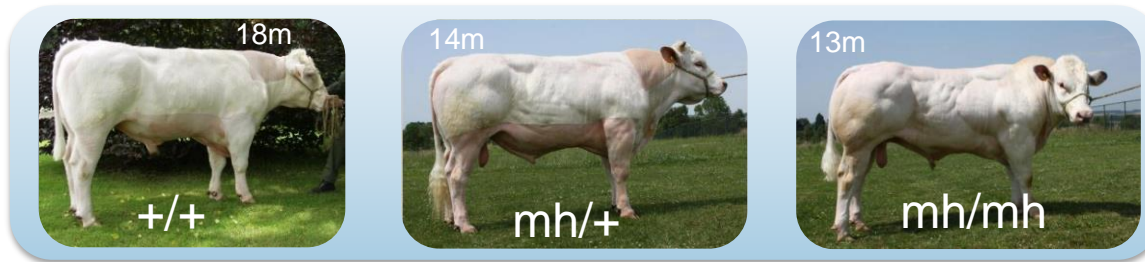
Charolais



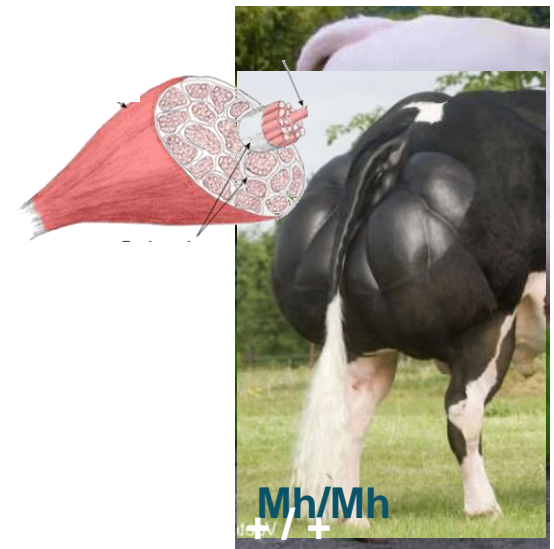
Fleckvieh

Dubbelbespierdheid

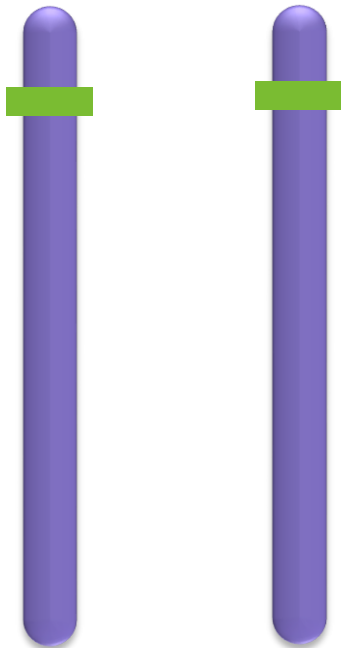
Dubbeldoel



Vleestype

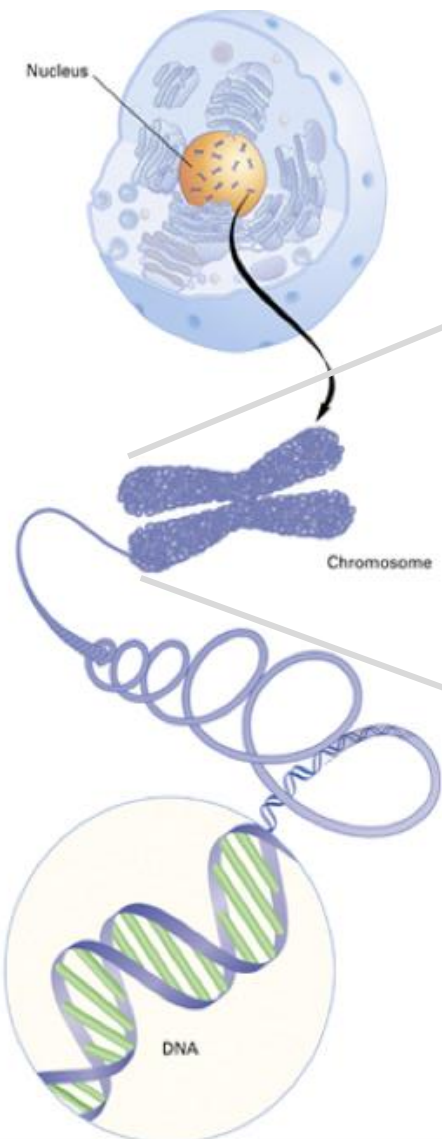


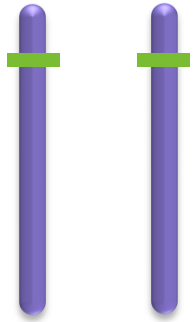
MSTN-gen
+ Mh



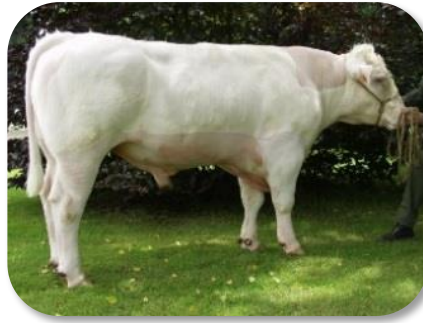
♂

♀





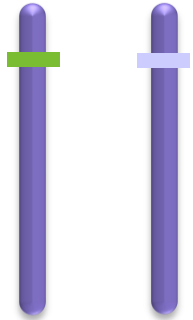
+ / +



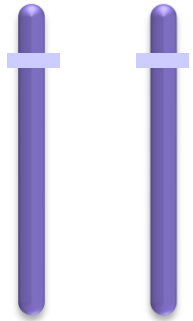
MSTN-gen

+

Mh



Mh / +



Mh / Mh



Polygene kenmerken

- **Enkele genen:** bv vachtkleur
wel nog mogelijk is om met een genetische test te werken
want effect van een mutatie nog groot genoeg

- **Enorm veel genen:** bv. Melkproductie
bv. Vleesaanzet
heel veel mutaties met heel kleine effecten
-> genetische test haalt niets meer uit
-> andere strategie ontwikkeld:
“Genomic selection”

Op basis van enkele genen: Kleurvariatie

- Basis = Rood of Zwart
- Verdunningen
- Patronen



Polygeen: Kleurvariatie bij runderen

- MC1R Extension Zwart/Rood Chrom 18



Polygeen: Kleurvariatie bij runderen

- MC1R Extension Zwart/Rood Chrom 18
- MGF Roan Blauw Chrom 5



Polygeen: Kleurvariatie bij runderen

- MC1R Extension Zwart/Rood Chrom 18
- MGF Roan Blauw Chrom 5
- KIT gekleurde punten Chrom 6/29



Polygeen: Kleurvariatie bij runderen

- MC1R Extension Zwart/Rood Chrom 18
- MGF Roan Blauw Chrom 5
- KIT gekleurde punten Chrom 6/29
- Melan Muisgrijs



Polygeen: Kleurvariatie bij runderen

- MC1R Extension Zwart/Rood Chrom 18
- MGF Roan Blauw Chrom 5
- KIT gekleurde punten Chrom 6/29
- Melan Muisgrijs
- PMEL Dilute verdund/zilver Chrom 5



Highland

Polygeen: Kleurvariatie bij runderen

- MC1R Extension Zwart/Rood Chrom 18
- MGF Roan Blauw Chrom 5
- KIT gekleurde punten Chrom 6/29
- Melan Muisgrijs
- PMEL Dilute verdund/zilver Chrom 5



Polygene kenmerken: TESTEN

- **Enkele genen:** bv **vachtkleur**
wel nog mogelijk is om met een genetische test te werken
want effect van een mutatie nog groot genoeg
 - Aparte test voor elke mutatie
 - Opsturen bloed/haar/swab
 - Mogelijk bij oa VHL



Polygene kenmerken: TESTEN

- **Enkele genen:** bv vachtkleur
genetische test mogelijk

- **Enorm veel genen:** bv. Melkproductie
bv. Vleesaanzet

heel veel mutaties met heel kleine effecten

-> genetische test haalt niets meer uit

-> andere strategie ontwikkeld:

“Genomic selection”

zeer groot aantal genen: Schurft



○ **Omgevingseffecten:**

- Klimaat (temperatuur, vocht)
- Gezondheid
- Voeding (Se, Cu)
- Aanwezigheid mijt

○ **Genetische effecten:**

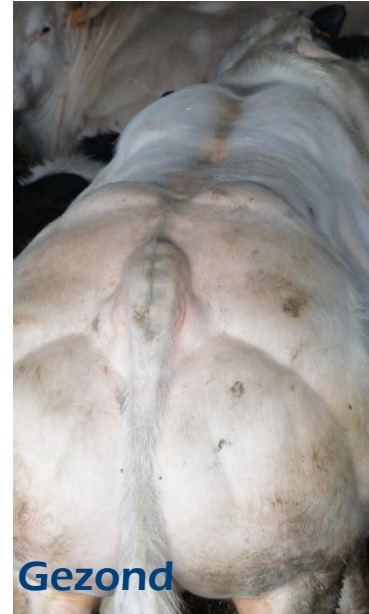
- Immunologisch? Huidtype?...



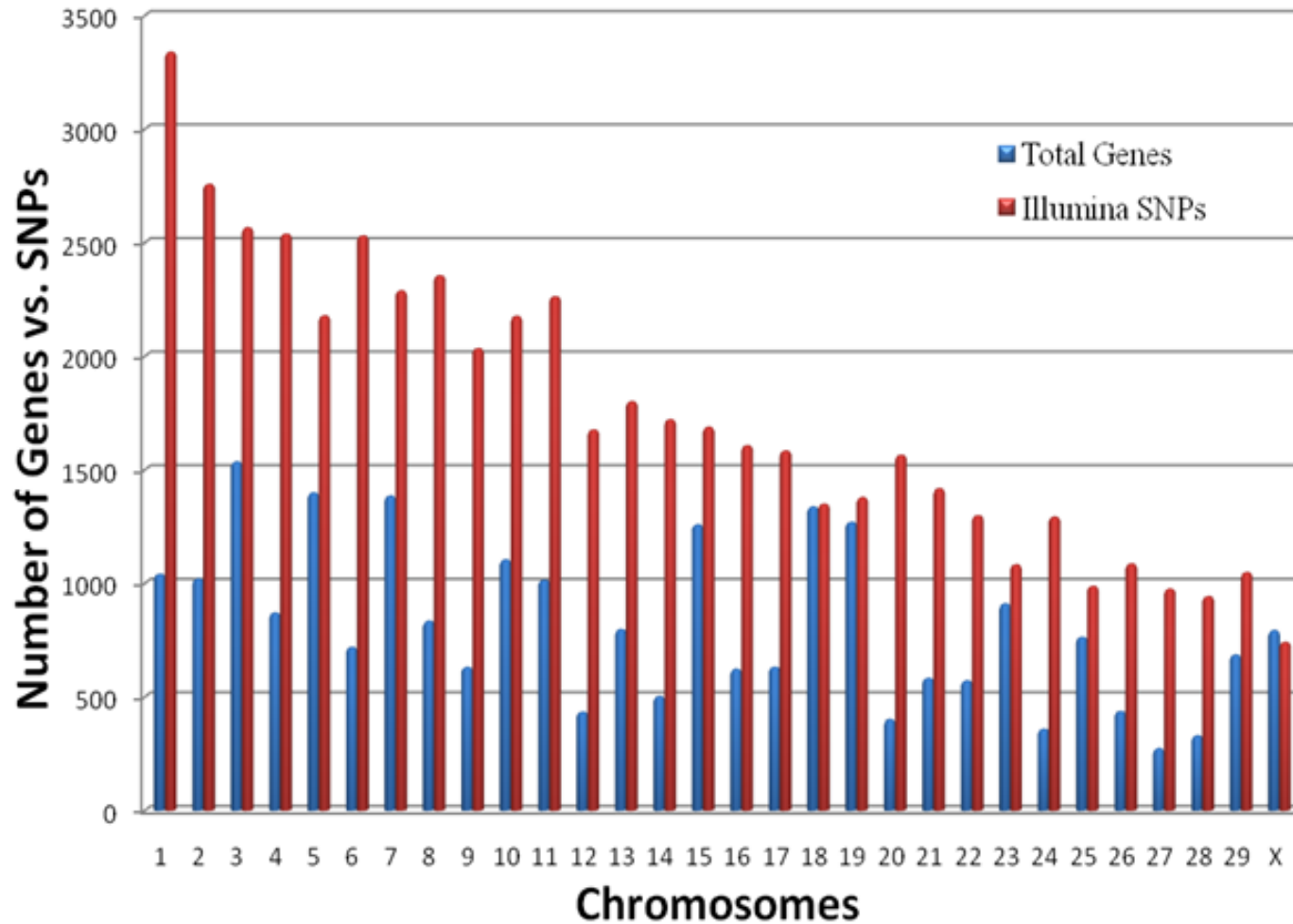
Genotype: 50 000 DNA-locaties bepalen

Fenotype: welke dieren gevoelig ?

→ Verband DNA-locaties – schurftgevoeligheid



50 000 DNA locaties verspreid over alle 29 chromosomen

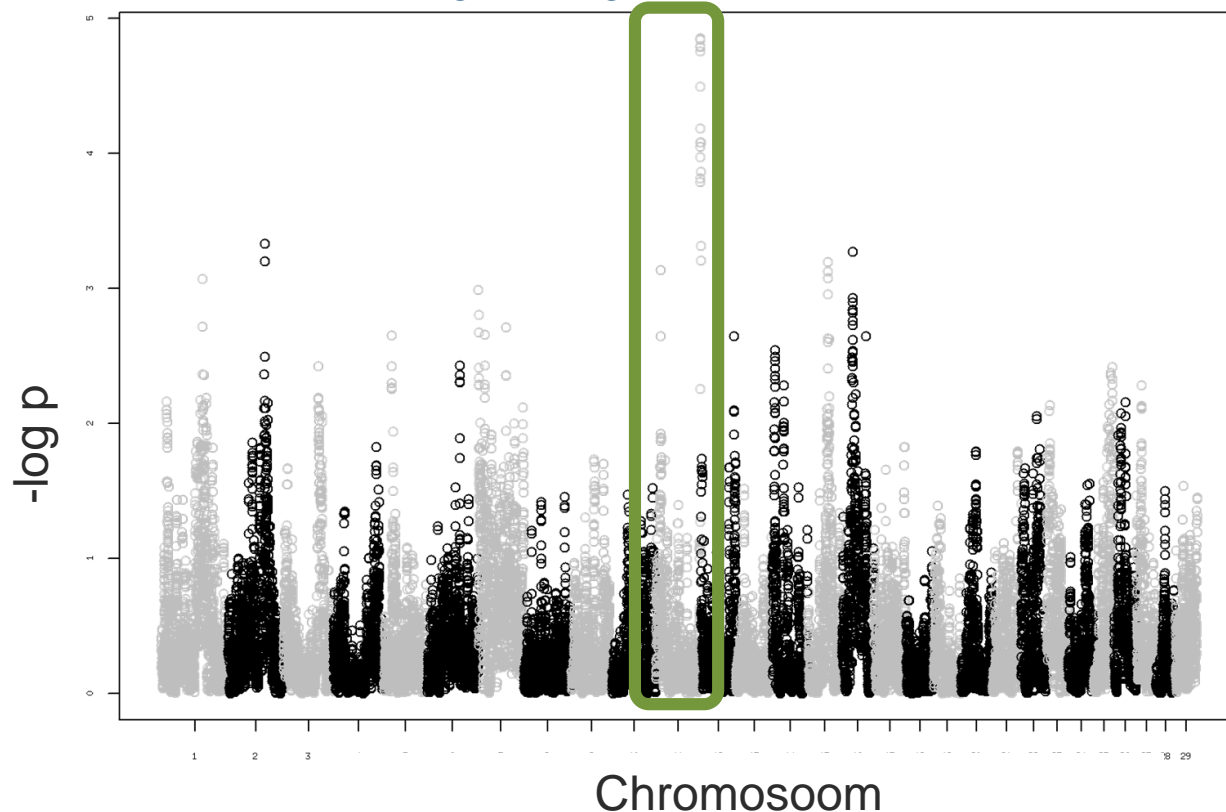


zeer groot aantal genen: **Schurft**



Onderscheid gevoelig vs resistent zeer belangrijk!

110 dieren, extreme fenotypes
(zeer gevoelig en zeer resistent)



zeer groot aantal genen: Schurft



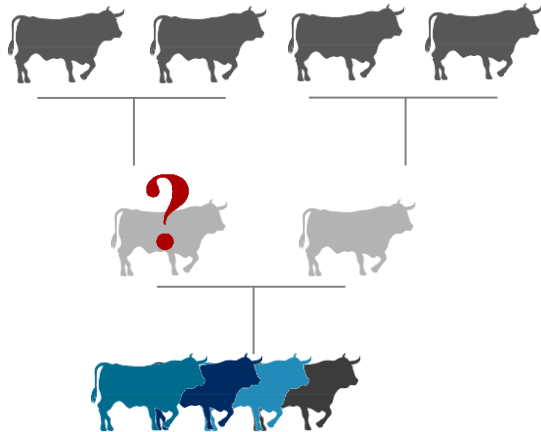
Vervolg:

- Bevestigen piek: meer stalen
- Identificeren van DNA-locaties
- Gebruik van DNA voor selectie tegen schurft



Testen bij zeer groot aantal genen

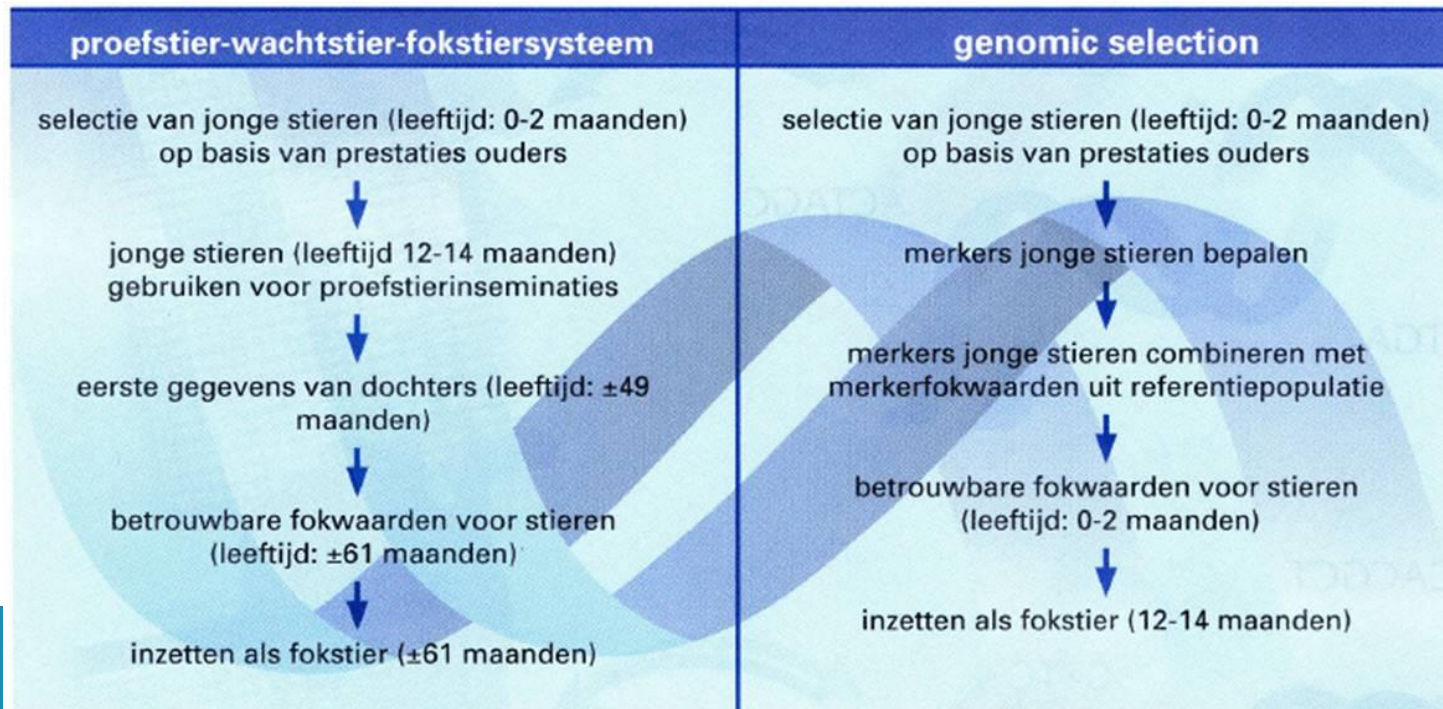
- **Genomic selection**
 - Schatting van de genetische waarde van het dier, gebaseerd op de analyse van zijn volledige genoom
 - ➔ betrouwbaarder dan traditionele fokwaarden



Genomic Selection:

testen bij zeer groot aantal genen:

- DNA verandert niet:
al op zeer jonge leeftijd te bepalen:
niet wachten op eigen prestaties/nakomelingen
→ korter generatie interval
→ snellere genetische vooruitgang



Vereisten voor Genomic Selection

Referentie populatie

we weten hoe goed ze zijn +
we weten welk DNA ze hebben

- Voldoende groot aantal dieren
- Dieren met EBVs (FWS) met hoge betrouwbaarheid
- Dieren met genotypes
- Alle kenmerken die interessant zijn:
 - Karkasindex
 - Vitaliteit
 - Sterftcijfer
 - Vruchtbaarheid
 - Conformatie
 - ...

Succesverhalen genomice selection

Melkvee



Angus beef

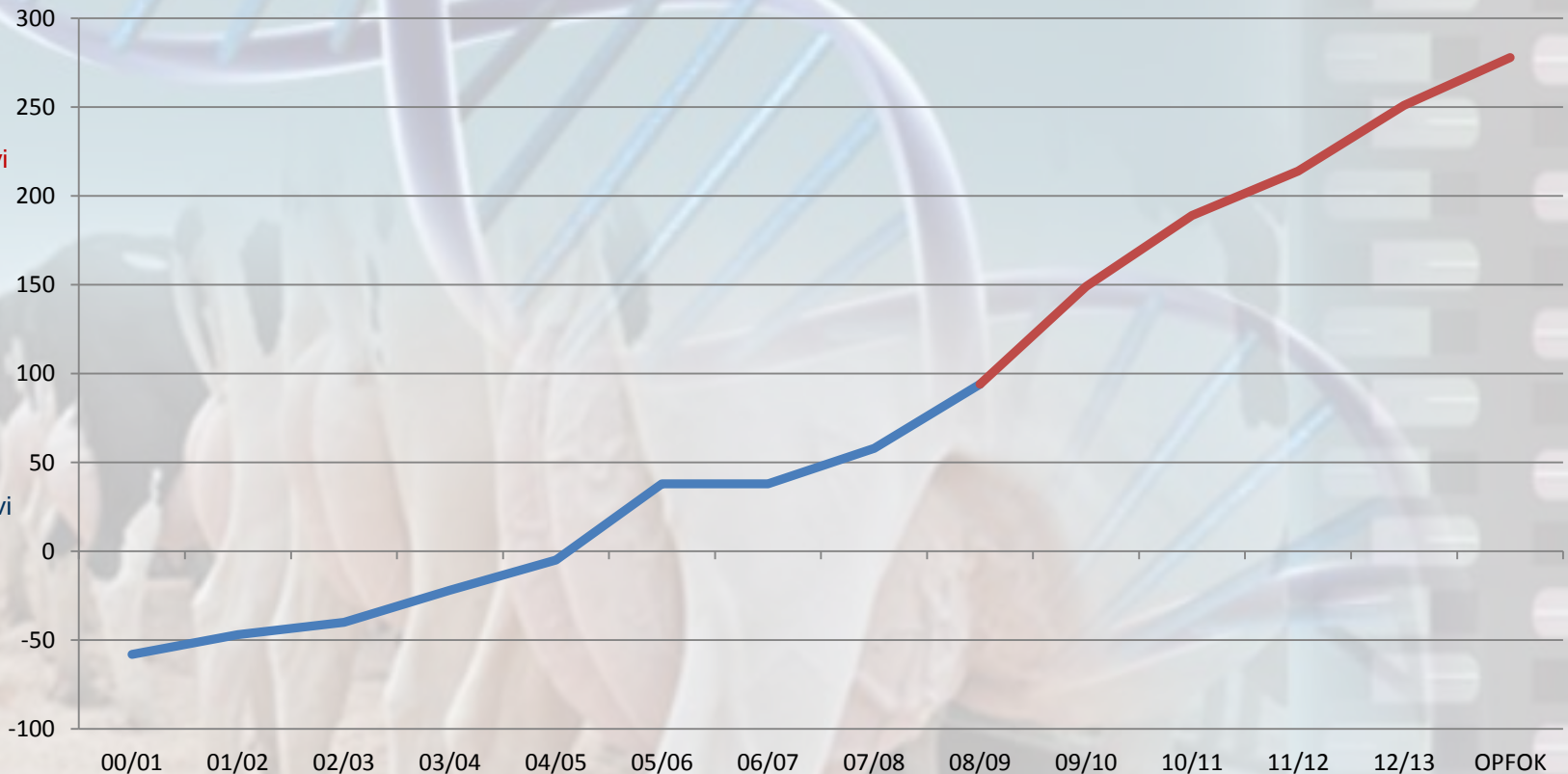


Succesverhalen genomische selectie

Melkvee

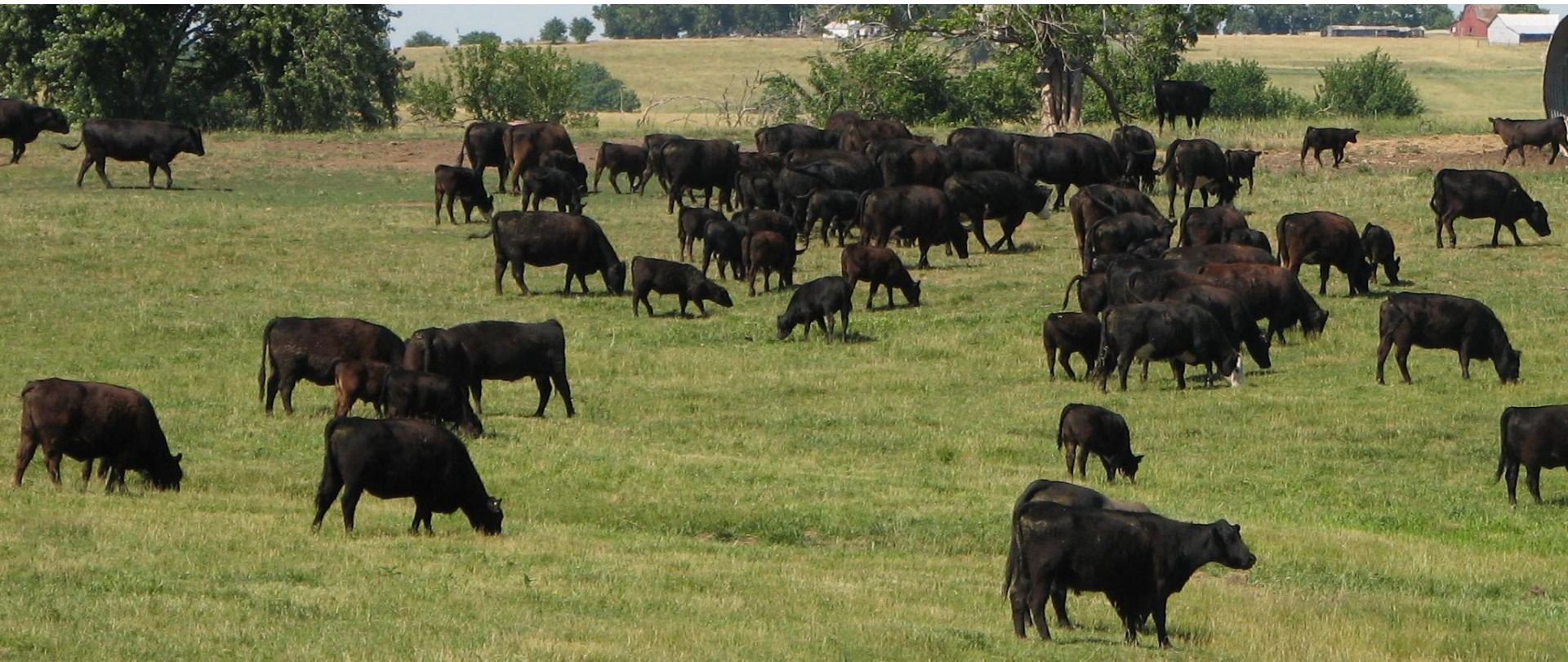
- Gestart met genomische selectie in 2008

— Gem 19 NVI/JR op basis van dtrs — Gem.36 NVI/JR met GS



Succesverhalen genomische selectie

Angus



Meting van/Selectie voor: (Angus)

1. Droge stof opname
2. Dagelijkse groei
3. Voederefficiëntie
4. Vroegrijpheid
5. Afkalfgemak
6. Geboortegewicht
7. Speengewicht
8. Jaarling gewicht
9. Schofthoogte jaarling
10. Volwassen schofthoogte
11. Volwassen gewicht
12. Marmering
13. Vetbedekking
14. Malsheid
15. Beveleesdheid
16. Karkasgewicht
17. Karakter



Waarom succesverhaal bij melkvee en angus

- Grote populaties
- **Holstein:**
 - 25 000 Eurogenomics stieren (minstens 100 dochters)
 - 227 Miljoen dieren wereldwijd (1992)
- **Angus**
 - = grootste populatie vleesvee ter wereld

Genomic selection bij BWB?

- Kenmerken
 - Gewicht
 - Karkasindex
 - Ziekte weerstand en – gevoeligheid → Schurft
 - Vitaliteit
 - Vruchtbaarheid
 - ...



Wat zijn de huidige restricties?

- Nood aan referentiepopulatie
 - = we weten hoe goed ze zijn
 - = we weten welk DNA ze hebben
- Referentiepopulatie BWB ~900 stieren
- Gemiddeld 30-50 stieren bij per jaar
 - ➔ **niet genoeg stieren**
- **Oplossing:** Enorm veel fenotypes verzamelen:
meten, meten, meten!!

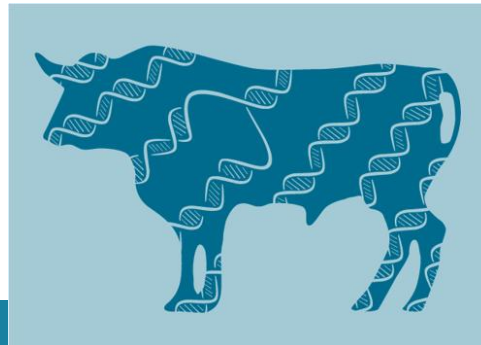
Wat wordt er aan gedaan (onderzoek)?

- Wallonië (AWE)
 - 17 500 dieren worden fenotypisch opgevolgd
 - Gewicht
 - Schofthoogte en ruglengte
 - Slachthuisgegevens
 - Verkoopprijs
 - Vruchtbaarheid koeien
 - Vruchtbaarheid stieren
 - Beenwerk
 - Voeding
 - Gezondheid
 - Temperament
 - Vleeskwiteit
 - ...



Conclusie

- **Tot nu toe:**
 - testen voor monogene kenmerken
 - Strenge selectie tegen ongewenste aandoeningen
 - Mogelijkheid tot selectie voor gewenste kenmerken
- **Toekomst:**
 - Genomics
 - Voor polygene kenmerken
 - Positieve selectie waar je iets mee bent!
 - Op termijn betrouwbaarder dan traditionele fokwaarden





Contact

Huisdierengenetica

Afd. Gentechnologie, Dep. Biosystemen
KU Leuven

www.huisdierengenetica.be
livestockgenetics@kuleuven.be

Kasteelpark Arenberg 30 – 2456
3001 Heverlee

Tel: +32 (0)16 321 438
+32 (0)16 377 417
Fax: +32 (0) 16 321 994