

# Sikkerhet i avlsarbeidet

---

Geitedagene, 23. august 2014

**Thor Blichfeldt**

Avls- og seminsjef

Norsk Sau og Geit

## Avlsframgang: Den nye generasjonen er bedre enn den forrige

# Avlsarbeidet

## To hovedoppgaver

1. **Skape størst mulig avlsmessig framgang!**
  - Oppgave for de 61 avlsbesetningene
2. Spre avlsframgangen til "de mange"
  - 220 bruksbesetninger

- Avlsmålene
- Avlstiltaka - plan
  - Hva er optimalt
- Avlstiltak – gjennomføring
- Oppnådd avlsmessig framgang

# Dagens avlsoppgaver

## 1: Mi beste avlsgeit?

- Geit 4001
  - Kje født i år
  - Veldig gode foreldre
  - Avlsverdi: 135
  
- Geit 1009
  - 3 laktasjoner
  - Yter godt
  - Middels gode foreldre
  - Avlsverdi: 130

Riktig  
svar:  
4001

## 2: Hvem skal inn til semin?

- Bukk A
  - 6 døtre
  - Besetningsmiddel: Høyt
  - Avlsverdi: 134
  
- Bukk B
  - 12 døtre
  - Besetningsmiddel: Middels
  - Avlsverdi: 134

Riktig  
svar:  
Begge

# Avlsmessig framgang per år

## - Populasjonsgenetikkens viktigste formel

$$G = A * \frac{(r * i)}{L} - F$$

Oppgaven:  
Størst  
mulig  
G

- G : Avlsframgangen *per år*
- A : Den arvelige variasjonen
- r : Sikkerheten i utvalget  
(korrelasjonen mellom beregnet og sann avlsverdi)
- i : Styrken i utvalget (seleksjonsintensiteten)
- L : Generasjonsintervallet
- F : Reduksjon på grunn av økt innavlgrad

# Sikkerhet i avlsarbeidet

---

- Sikkerheten er korrelasjonen (sammenhengen) mellom sann avlsverdi og beregnet avlsverdi
- Sikkerheten varierer mellom 0,00 og 1,00
- Høyere sikkerhet gir større avlsframgang per år hvis
  - Generasjonsintervallet ikke øker tilsvarende
  - Seleksjonsintensiteten ikke faller tilsvarende
- Høyere sikkerhet gir mindre frustrasjoner og større tiltro til avlsarbeidet

# Hva påvirker sikkerheten?

---

- Datakvaliteten
  - Korrekt informasjon om slektskap, målinger osv
- Særbehandling (enkeltdyr eller grupper)
- Korrigeringsfaktorene
  - Laktasjonsnr, dag i laktasjonen, besetning og år
  - Er like for alle besetninger uavhengig av avdråttsnivå, driftsopplegg osv.
- Arvegrad og informasjonsmengden
- Gen(om)informasjon
- Genetiske bånd mellom besetningene

Dagens  
temaer

# Arvegrader i geitavlen

**Arvegrad =  
Arvelig variasjon / Total variasjon**

Egenskap	$h^2$	r ved 1 obs
Melkemengde	0,22	0,47
Fett%	0,30	0,55
Protein%	0,41	0,64
Laktose%	0,39	0,62
Frie fettsyrer	0,36	0,60
Celletall	0,13	0,36
Jureksteriør	0,24	0,49
Utmelkingshastighet	0,11	0,33

# Sikkerhet melkemengde - avkomsgransket bukk

**Sikkerhet:**  
Mellom 0,00 og 1,00

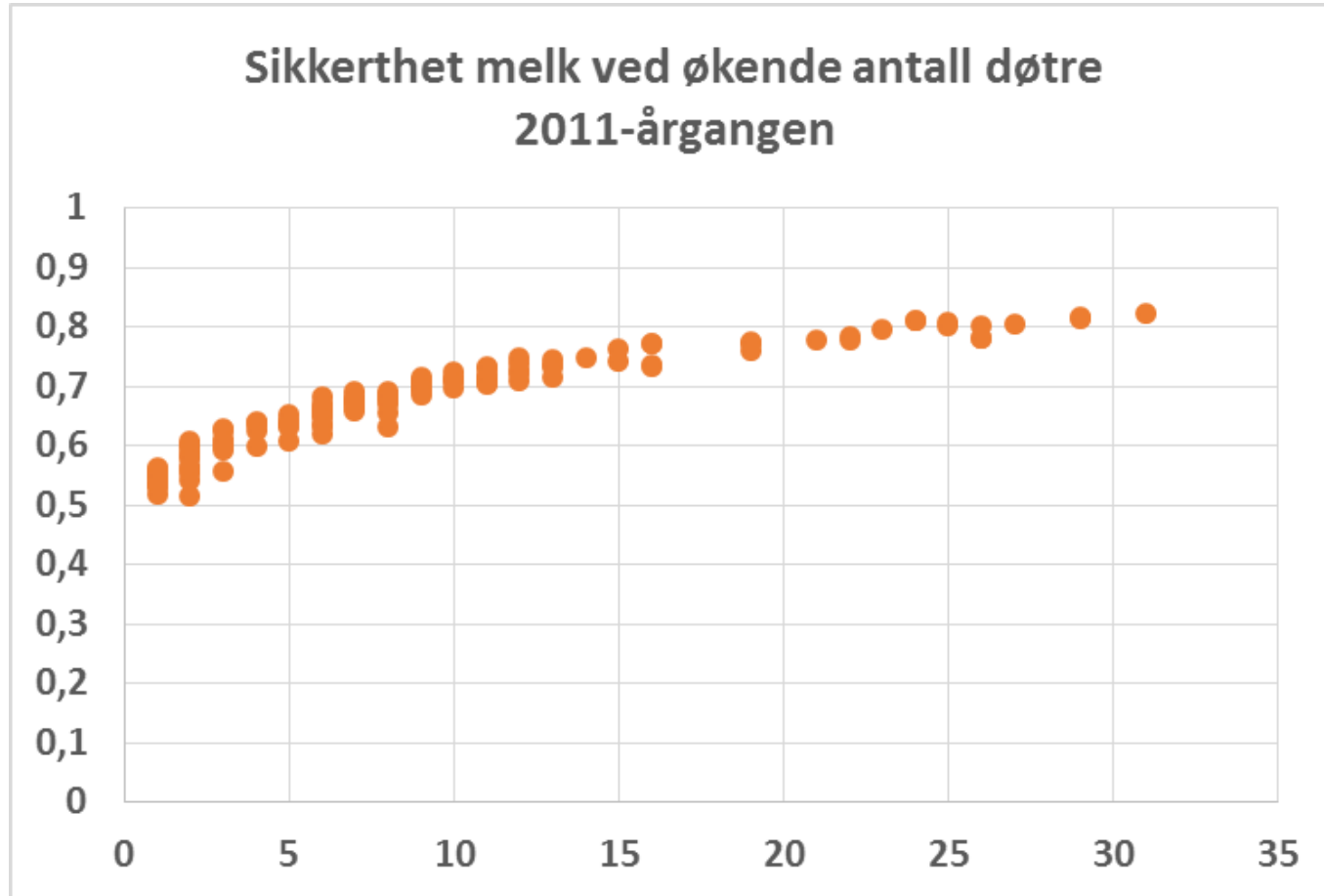
<b>Fødselsår</b>	<b>Døtre</b>	<b>Kontroller</b>	<b>Sikkerhet</b>
<b>2009</b>	15	9,3	<b>0,75</b>
<b>2010</b>	15	6,6	<b>0,75</b>
<b>2011</b>	13	3,5	<b>0,71</b>
<b>2012</b>	0	0	<b>0,47</b>
<b>2013</b>	0	0	<b>0,41</b>

September 2013



# Sikkerheten ved økende antall døtre

## - avkomsgranskede bukker av 2011-årgangen



September 2013

# Sikkerhet bukker:

## Årgangene 2011 - 2013

Egenskap	h <sup>2</sup>	2011	2012	2013
Melk	0,22	0,71	0,47	0,41
Fett	0,30	0,75	0,51	0,46
Protein	0,41	0,78	0,53	0,48
Laktose	0,39	0,77	0,52	0,47
FFS	0,36	0,76	0,51	0,46
Celletall	0,13	0,60	0,36	0,28
Jur	0,24	0,58	0,34	0,26

September 2013

# Sikkerhet $\leftarrow \rightarrow$ Generasjonsintervall

## □ Leddet far – sønn

- Seminbukk inn 2,5 år gammel

- Sikkerhet: 0,7 (0,6-0,8)
- Generasjonsintervall: 3 år

$$0,7 / 3 = 0,23$$

- Seminbukk inn 0,5 år gammel

- Sikkerhet: 0,4 (0,3-0,5)
- Generasjonsintervall: 1 år

$$0,4 / 1 = 0,4$$

- Med dagens sikkerheter vil framgangen øke med ungbukker i semin. Økningen vil avta etter hvert.
- «Genomiske avlsverdier» kan øke sikkerheten på avlsverdier beregnet ved 0,5 års alder
  - Hvorfor har vi da ikke tatt i bruk dette avlstiltaket?

# Oppsummering sikkerhet

---

- Sikkerheten på en beregnet avlsverdi øker med
  - Økende arvegrad
  - Økende antall målinger (geita)
  - Økende antall slektninger med målinger
  - Nære slektninger betyr mer enn fjernere slektninger
  
- Sikkerhet på avlsverdien for melk
  - Kje med avkomsgransket far: 0,4
  - Geit i 3. laktasjon: 0,7
  - 3 år gammel bukk med 10 døtre: 0,7

# Genomiske avlsverdier

---

- ❑ SNP: Et punkt på kromosomene som viser variasjon
- ❑ Gentesten gir svar på mange ulike SNP-er
  - 10.000 – 50.000 – 800.000 avhengig av testsettet
- ❑ Sammenheng mellom SNP-varianter og en egenskap som melkemengde, fett% osv
  - Må analysere mange dyr (1000+) for å finne sammenhengene
- ❑ Tradisjonelt: Sikkerheten på avlsverdien til et reflekterer sikkerheten på foreldrenes avlsverdi
- ❑ Med genominformasjon øker sikkerheten på avlsverdien for et kje med ...?
  - For eksempel fra 0,4 til 0,5
- ❑ Gentesten koster opp mot 1000 kr per dyr

# Sammenlignede avlsverdier *mellom* besetninger

---

- Geitene
  - Utvalg innen besetning
- Bukkene
  - Eget påsett (innen besetning)
  - Kåring (minst 115 i avlsverdi)
  - Valg av seminbukker (på tvers av besetningene)
- Riktig sammenligning av avlsverdier mellom besetninger krever at besetningene har **genetiske bånd** seg imellom
  - Dyr i to besetninger er i slekt med hverandre
  - Kun dyr med målinger bidrar
  - Bedre bånd gir sikrere fastsetting av besetningens avlsnivå

# Genetiske bånd

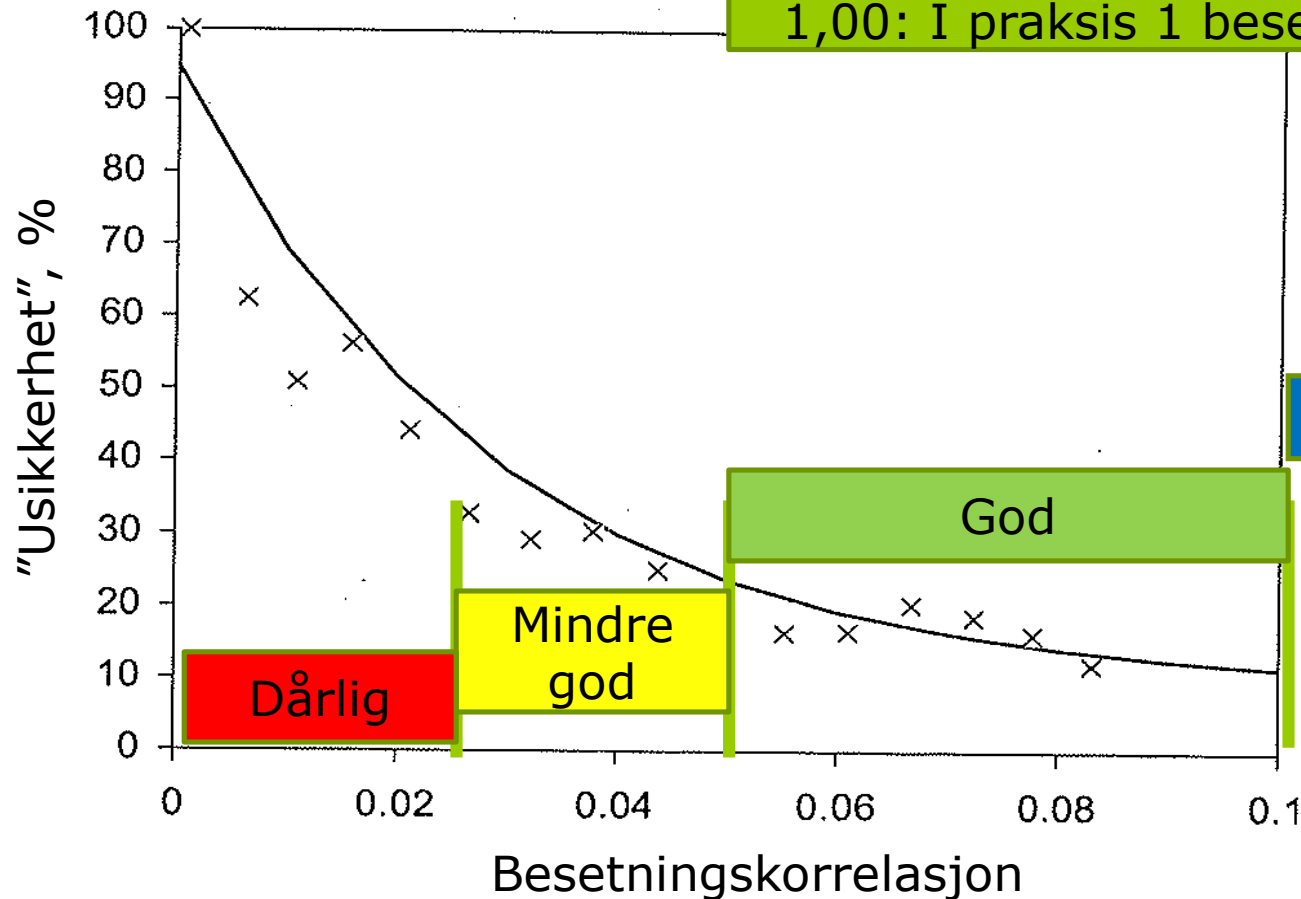
Besetningskorrelasjonen mellom 2 besetninger forteller hvor sikkert vi kan sammenligne avlsverdier:

0,00: Kan ikke sammenlignes

0,05: OK

0,10: Bra sikkert

1,00: I praksis 1 besetning



# Mellom besetninger *innen* bukkering

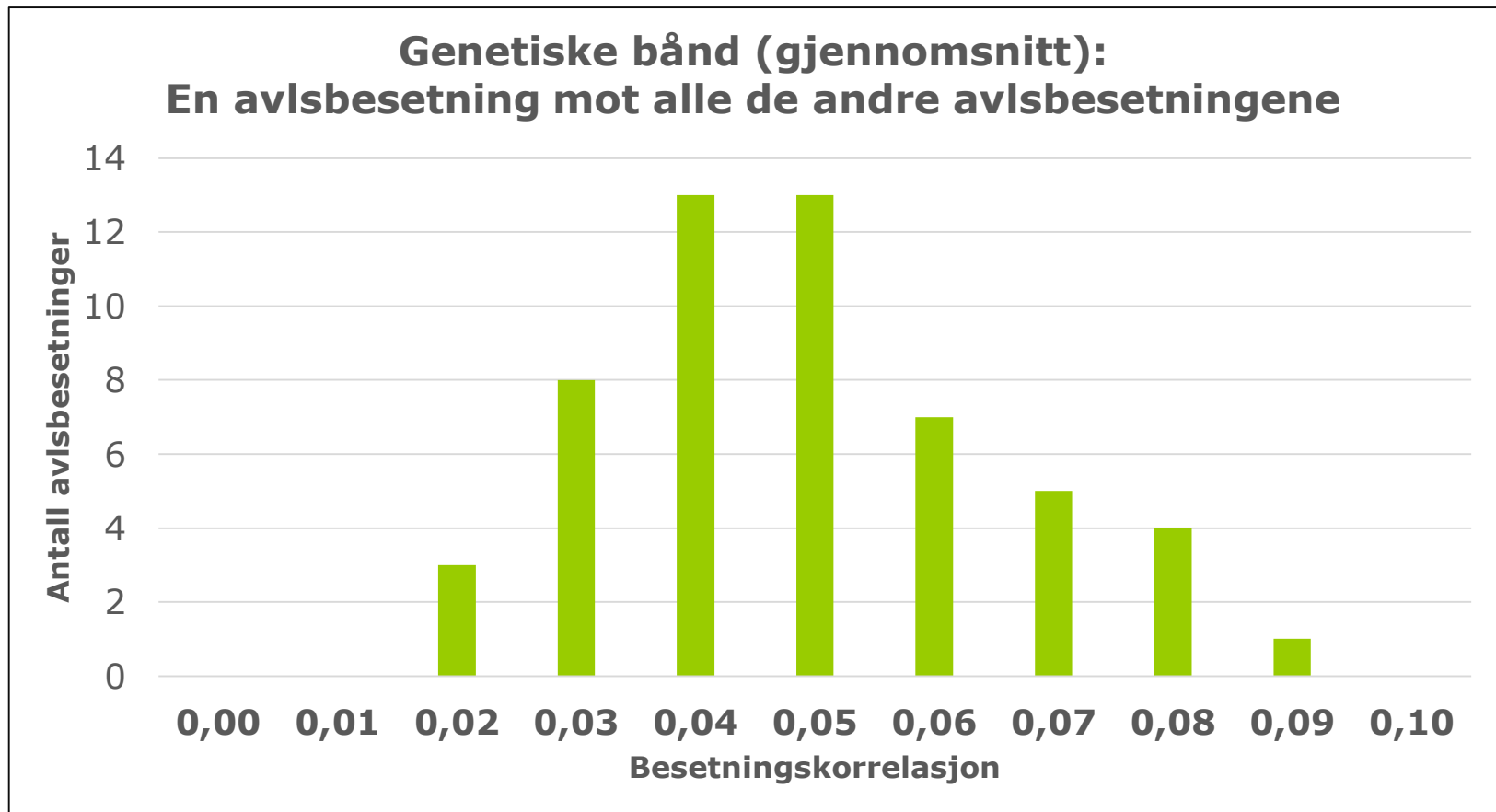
## - eksempel Beiarn

Besetning	Min	Gj.snitt	Maks
A	0,43	<b>0,51</b>	0,56
B	0,40	<b>0,46</b>	0,50
C	0,44	<b>0,50</b>	0,55
D	0,39	<b>0,46</b>	0,50
E	0,39	<b>0,42</b>	0,44
F	0,42	<b>0,50</b>	0,56
G	0,44	<b>0,51</b>	0,56
H	0,39	<b>0,46</b>	0,51

**Mellom  
besetninger  
*innen*  
bukkering er  
de genetiske  
båndene  
særdeles  
gode !**



# Genetiske bånd mellom avlsbesetningene - middels gode, men med stor variasjon



August 2014

# Genetiske bånd mellom avlsbesetningene

## - eksempler

Avlsbesetning/ring	Min	Gj.snitt	Maks
Gurigard (tidl. Ål bukkering)	0,02	<b>0,09</b>	0,62
Skrattegard (tidl. Ål bukkering)	0,02	<b>0,08</b>	0,62
Søgnesand (tidl. Jølster bukker.)	0,03	<b>0,07</b>	0,39
Rønning (aldri i bukkering)	0,02	<b>0,05</b>	0,17
Beiarn (her 1 «avlsbesetning»)	0,01	<b>0,03</b>	0,06

August 2014

# Genetiske bånd – en og en bruksbesetning mot gjennomsnittet av avlsbesetningene

Besetningskorrelasjon	Antall besetninger (historisk)
0,10	0
0,09	0
0,08	3
0,07	4
0,06	3
0,05	19
0,04	50
0,03	77
0,02	138
0,01	184
0,00	343

Det er få bruksbesetninger som har gode genetiske bånd til avlsbesetningene.

Et kriterium for å bli avlsbesetning bør være at besetningen har et «akseptabelt» genetisk bånd til de andre avlsbesetningene

# Oppsummering om genetiske bånd

---

- Bukkeringene
  - *Innen en bukkering* er det svært gode genetiske bånd mellom besetningene
- Alle avlsbesetningene
  - Det er i middels gode genetiske bånd mellom den enkelte besetning og gjennomsnittet av avlsbesetningene
  - Gir usikkerhet når vi skal sammenligne dyr i forskjellige besetninger, for eksempel ved inntak til semin
  - Utstrakt bruk av semin med flest mulig påsatte døtre etter seminbukker er det eneste tiltaket som kan gjøre dette bedre
- Bruksbesetningene
  - Det er svært få som har gode bånd til avlsbesetningene

# Avlsopplegget framover:

## - Endringer som kan gi større avlsframgang?

- Den enkelte avlsbesetning
  - Bedre gjennomføring ?
  - Mer semin ?
  
- NSG sitt opplegg
  - Flere avlsbesetninger ?
    - I dag 60
  - Flere avkomsgranskede bukker ?
    - I dag 120
  - Sikrere avkomsgransking?
    - Flere døtre
  - Semin

- Avlspopulasjonen
  - Arvelig variasjon
  - Innavl
  - Import av fransk alpin
  
- Gentesting
  - Kaseingenet
  - Genomisk seleksjon

**Husk:  
Samlet avlsverdi er  
«sjefen» !**