

# NAV blended indeks

*Gert Pedersen Aamand, Nordisk Avlsværdivurdering,  
Agro Food Park 15, DK-8200 Aarhus N, Denmark e-  
mail: [gap@vfl.dk](mailto:gap@vfl.dk) Homepage: [www.nordicebv.info](http://www.nordicebv.info)*

**NAV**



**Nordisk Avlsværdivurdering • Nordic Cattle Genetic Evaluation**

# NAV Blended indeks

1. Hvilke dyr skal have blended indeks?
2. Bag om DGV og EBV
3. Metode
4. Eksempel - input data til beregning
5. Foreløbige resultater
6. Videre arbejde

**NAV**



Nordisk Avlsværdi Vurdering • Nordic Cattle Genetic Evaluation

# Tyre med kendte avlsværdital og markører (SNPs) skaber ”DNA-ordbogen”



Kvaliteten af ordbogen afhænger af reference populationens størrelse

SNPs



Deregressed proofs (DRP)

**NAV**



# Forkortelser

- **DGV (SNP effekter)**
  - Direct Genomic Value
- **EBV (registreringer i praksis) – DRP**
  - Estimated breeding value
- **GEBV (SNP effekter + registreringer i praksis)**
  - Genomic Enhanced Breeding value

**NAV**



Nordisk Avlsværdi Vurdering • Nordic Cattle Genetic Evaluation

# Kategorier af dyr der kræver blendning

1. **Genotypede dyr uden egen/afkomsinformation**
  - Kvier
  - Ungtyre uden døtre
2. **Genotypede dyr med egen/afkomsinformation**
  - Tyre med malkende døtre (reference tyre)
  - Køer med egen præstationer
3. **Dyr med egen/afkomsinformation og genotypede slægtninge**
  - Tyre med malkende døtre uden genotype
  - Køer med egen præstationer og uden genotype
4. **Dyr uden egen/afkomsinformation og med genotypede slægtninge**

# Sammenvejning af DGV og EBV

- **Forudsætning**
  - **DGV er robuste dvs. stabile fra evaluering til evaluering også når referencegruppe opdateres (synes at være tilfældet for Holstein)**
  - **Fluktuationer i DGV vil give fluktuationer i GEBV og i værste tilfælde så tvivl om avlsværdivurderingen generelt**

**Stabilitet i DGV er nødvendig**

**NAV**



# Sammenvejning af DGV og EBV

- **Forudsætning**
- **Vi skal kende sikkerhed (informationsgrad) på DGV og EBV for at kunne sammenveje optimalt.**

**NAV**



**Nordisk Avlsværdi Vurdering** • Nordic Cattle Genetic Evaluation

# Sammenvejning af DGV og EBV

- **Forudsætning**
  - Vi skal kende sikkerhed (informationsgrad) på DGV og EBV for at kunne sammenveje optimalt.
  - Særlig kritisk fordi dyr vi ønsker at sammenligne har forskellige informationer
    - Tyre på 5 år med 100 døtre versus tyr på 1 år med genomisk test

**Fastlæggelse af sikkerhed på DGV –  
kræver forsat udvikling/forbedring**

**NAV**



# Sammenvejning hvordan?

- Udfordringen er at veje DGV og EBV så alt information udnyttes effektivt dvs. undgå at nogen information tæller dobbelt

# Blending til slægtninge

- I den traditionelle avlsværdivurdering flyder information fra et dyr til dets slægtninge (afkom og forældre)
- Med genomisk information er det samme ønskeligt, men bemærk:
  - Hvis dyret selv er genomisk testet ”flyder” der ikke ekstra information til fordi en slægtning også er genomisk testet!!

# Metoder til blending

## Selektionsindeksbaseret

- Sammenvejning EBV og DGV genotypede dyr

## Mäntysaari&Stranden (2010) og Ducrocq&Liu (2009)

- Sammenvejning EBV og DGV genotypede dyr
- Sammenvejning EBV og DGV slægtninge

**NAV**



Nordisk Avlsværdi Vurdering • Nordic Cattle Genetic Evaluation

# Metoder til blending

NAV vil bruge Mäntysaari & Stranden  
(2010) metode

BLUP – 2 egenskabs metode

DRP er egenskab 1

DGV er egenskab 2

Metoden kan håndtere forskellig  $r^2_{IA}$  på

**NAV** DGV

# 2-egenskabsmodel

To egenskaber - “EBV-egenskab” og “DGV-egenskab”

Kræver i alt 3 beregninger

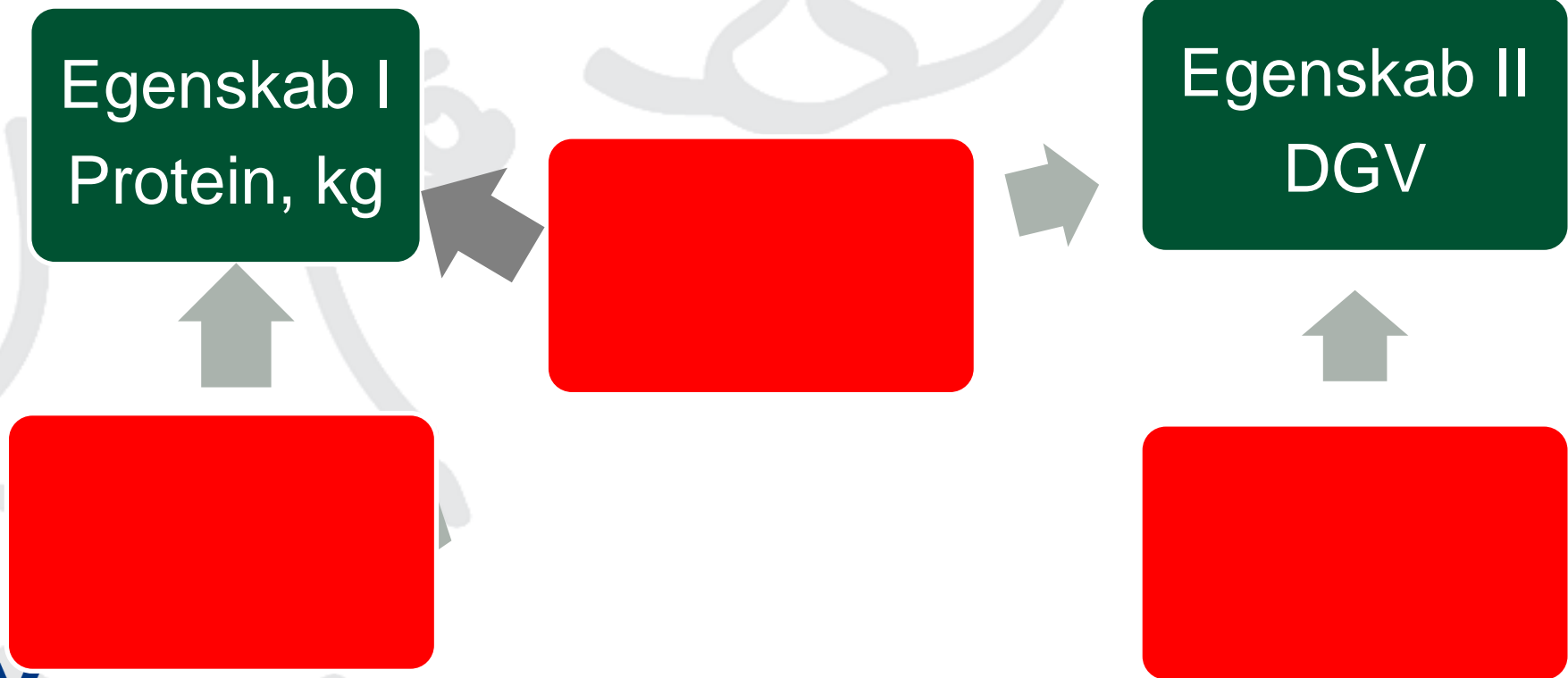
1. Traditionel EBV beregning
2. Genomisk prediction
3. Bi-variate blending beregning

*Fremtiden - et trins procedure*

**NAV**

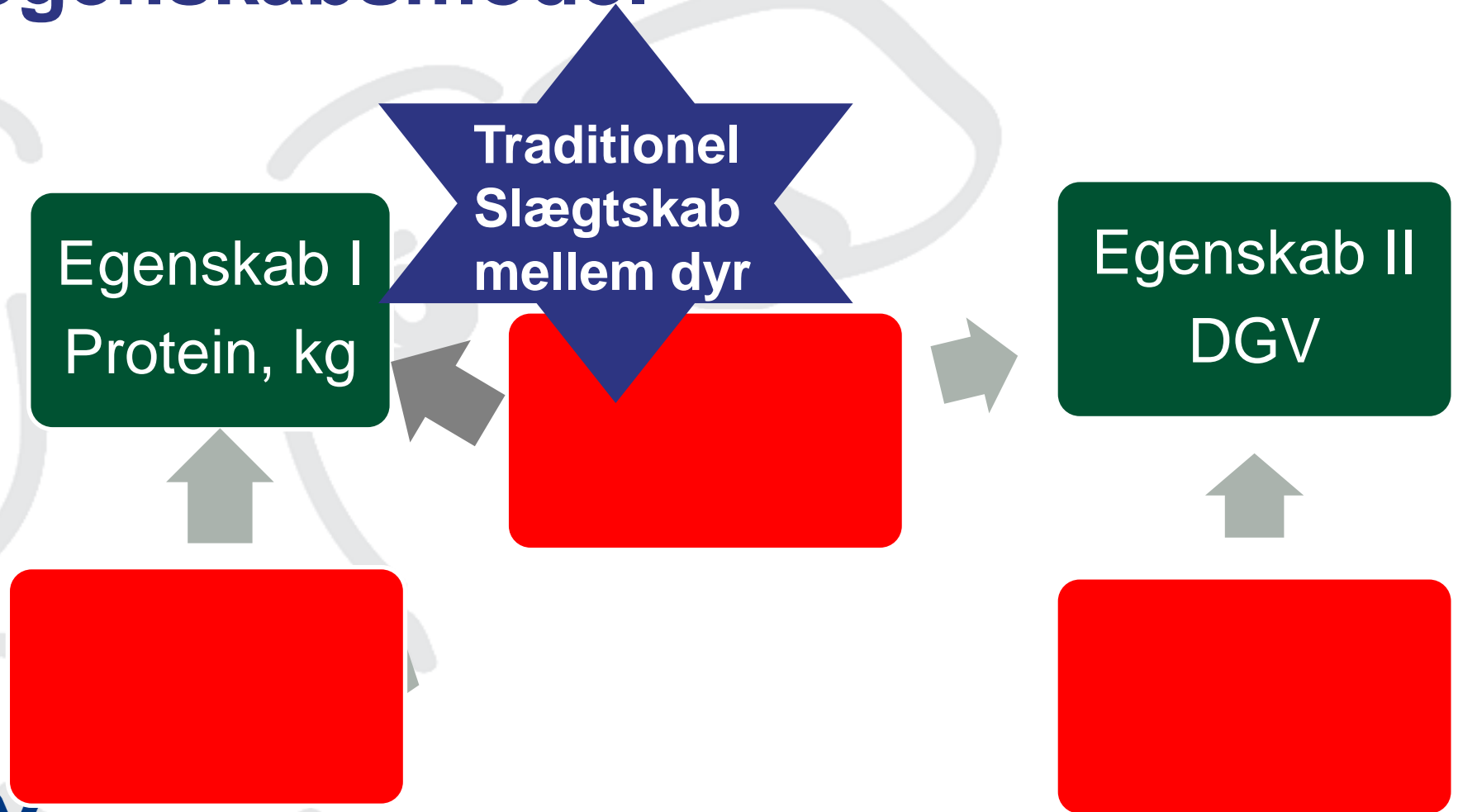


# Eksempel protein – BLUP 2-egenskabsmodel et dyr

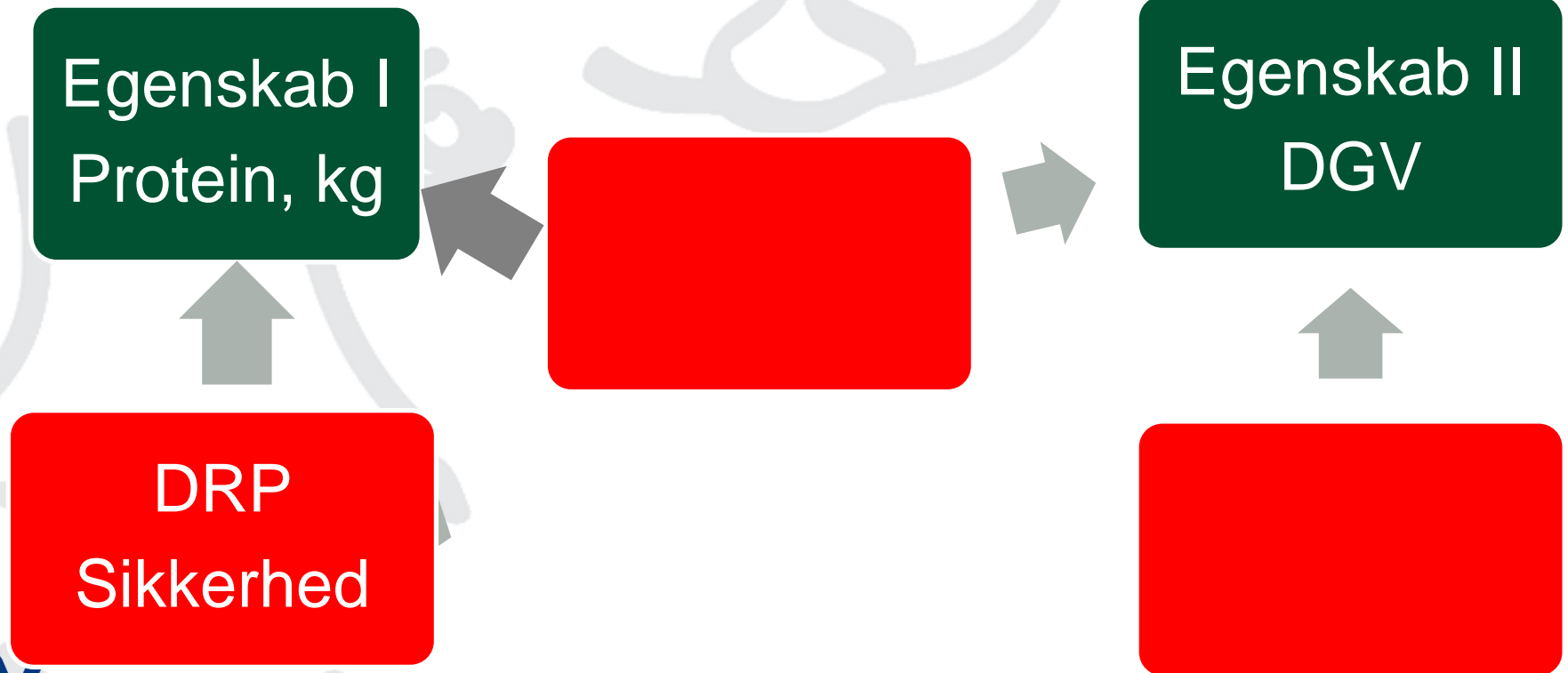


# Eksempel protein – BLUP

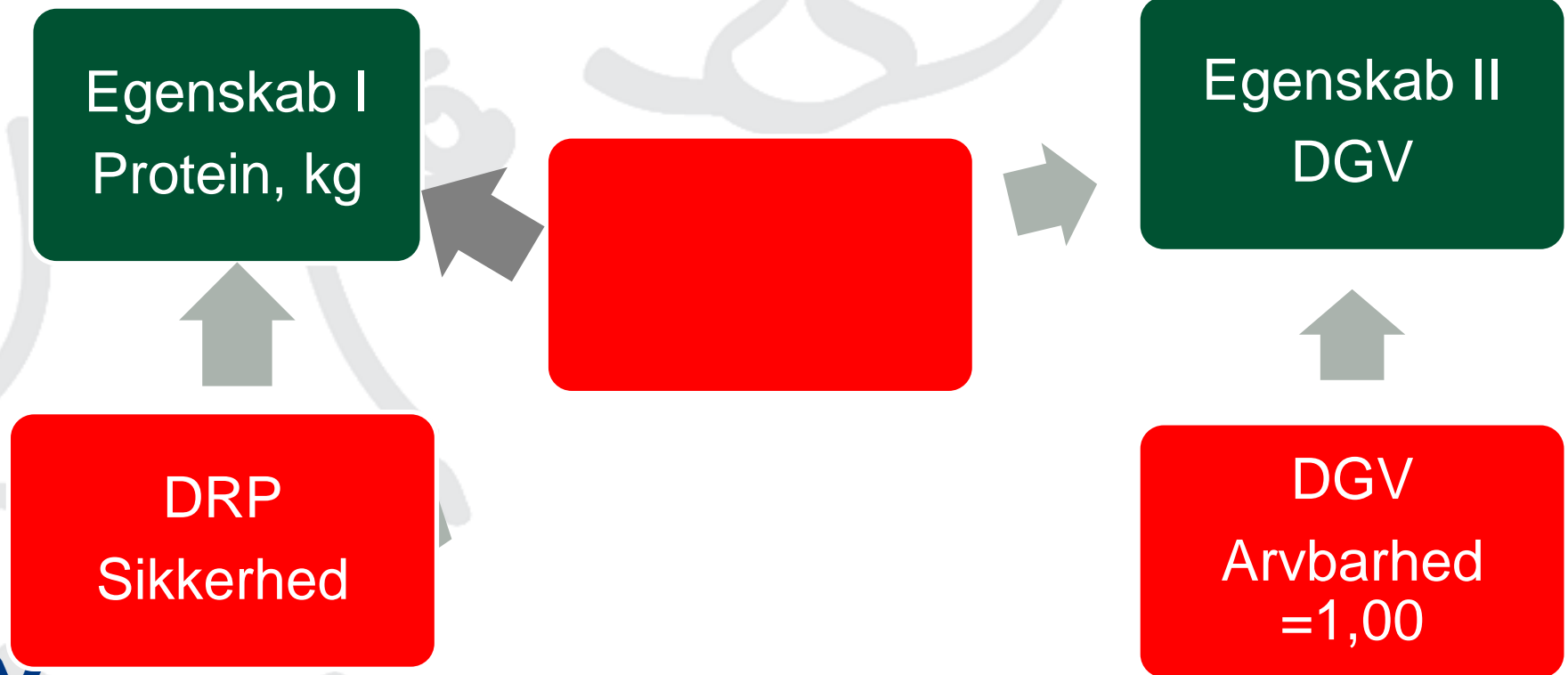
## 2-egenskabsmodel



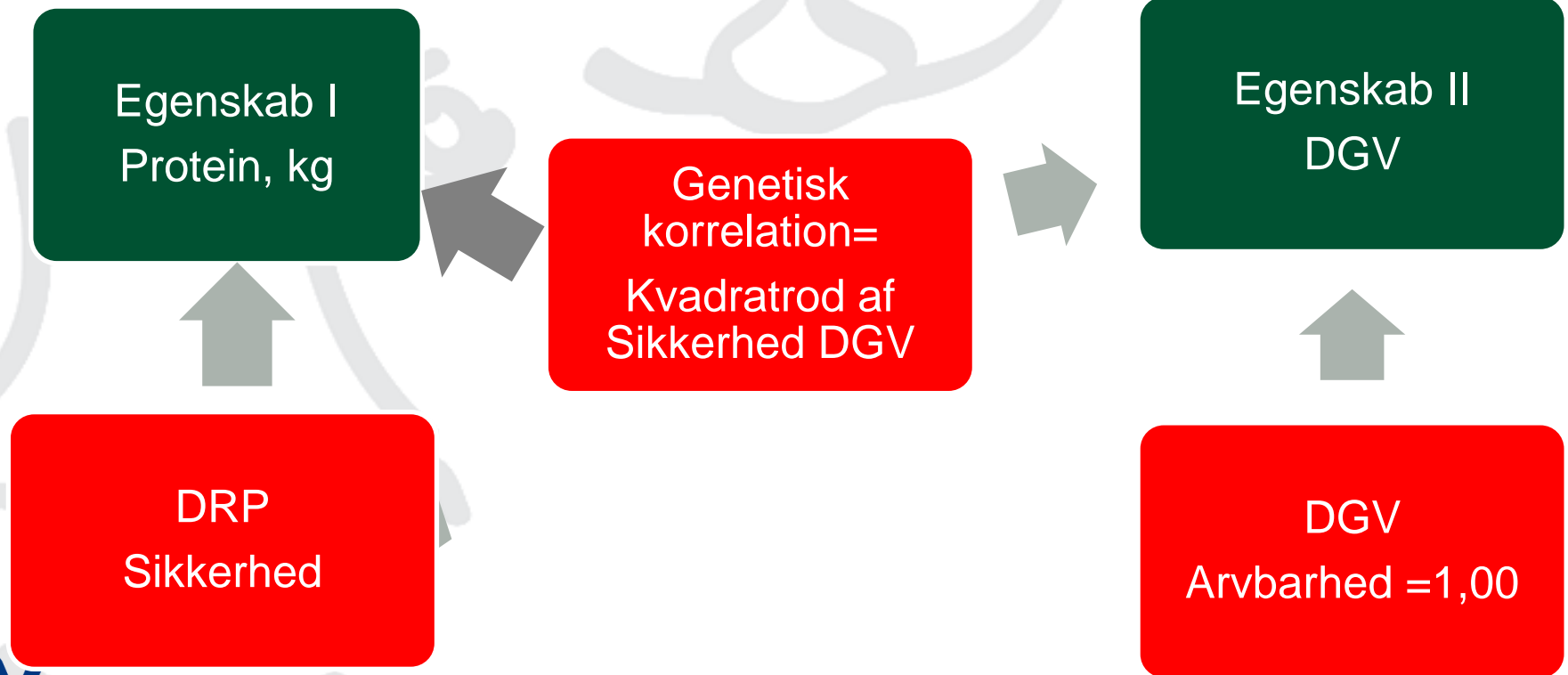
# Eksempel protein – BLUP 2-egenskabsmodel et dyr



# Eksempel protein – BLUP 2-egenskabsmodel et dyr



# Eksempel protein – BLUP 2-egenskabsmodel et dyr

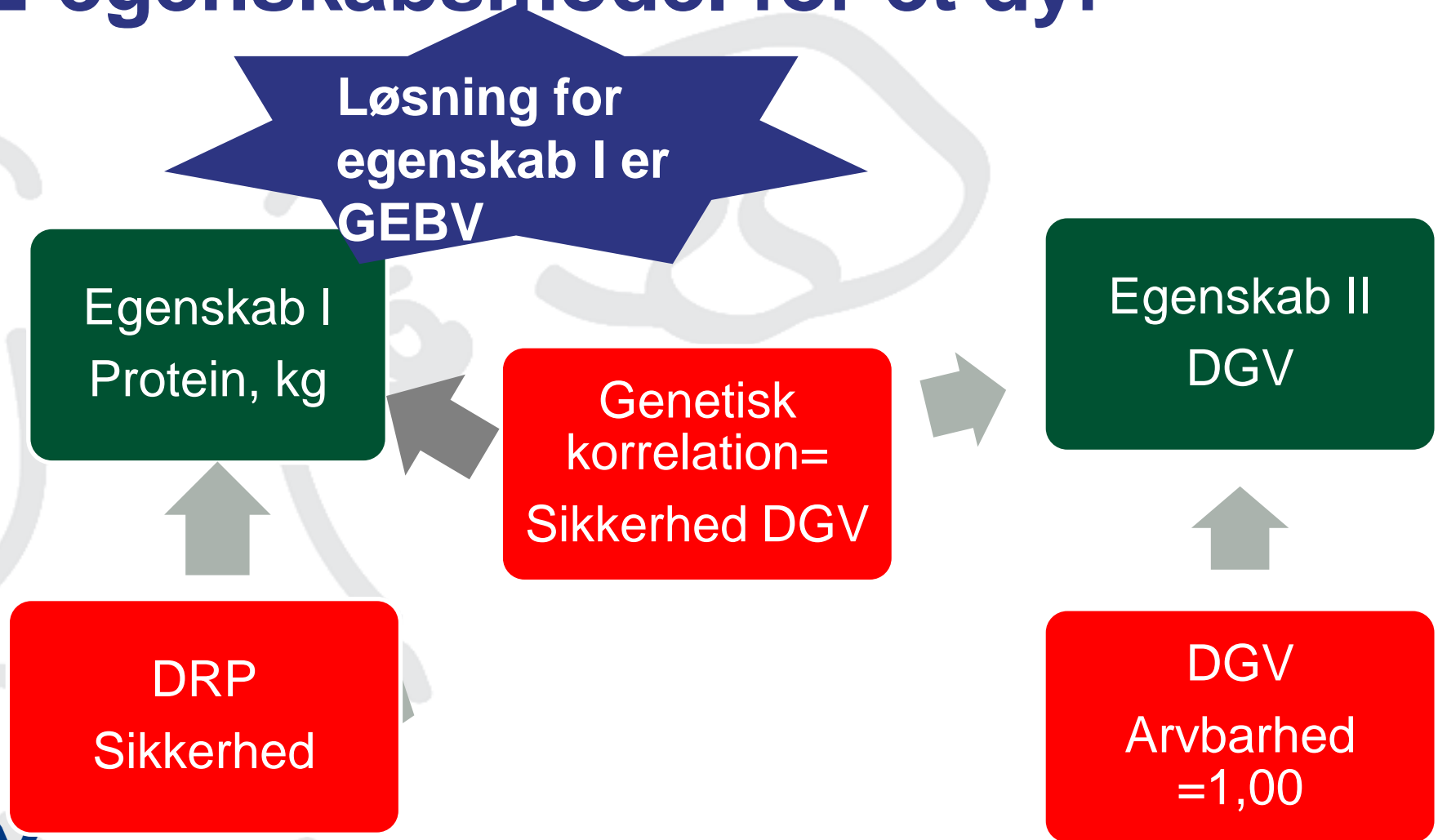


# Sikkerheder DGV, eksempel Holstein

Egenskaber	Validerings korrelation <sup>2</sup>	r <sup>2</sup> (DGV)
Protein	0.55	0.63
Frugtbarhed	0,45	0,55
Yversundhed	0,48	0,62
Lemmer	0,24	0,45
Malkeorganer	0,53	0,72

# Eksempel protein – BLUP

## 2-egenskabsmodel for et dyr



# DRP

- Vi har metode til beregning af **DRP** for tyre ud fra **EBV**
- Vi undersøger metode til beregning af **DRP** for køer ud fra **EBV** (MTT i gang)

**NAV**



Nordisk Avlsværdi Vurdering • Nordic Cattle Genetic Evaluation

# DRP fra tyre

Anvendes DRP for tyre kan alt information fra tyres avlsværdi sammenregnes med DGV for genotypede dyr

Information fra alle tyre samt DGV'er for alle dyr kan indgå

Alle tyre samt genotypede hundyr kan få beregnet GEBV – **information fra egen præstation og information fra morside er ikke inkluderet**

**NAV**



# DRP for tyre

Anvendes DRP for tyre kan alt information fra tyres avlsværdi sammenregnes med DGV for genotypede dyr

Information fra alle tyre samt DGV'er for alle dyr kan indgå

Alle tyre samt genotypede hundyr kan få beregnet GEBV – **information fra egen præstation og information fra morside er ikke inkluderet – dvs. for siremodel egenskaber er alt information med**

**NAV**



# DRP fra køer

Anvendes DRP for køer kan alt information sammenregnes med DGV for genotypede dyr

Information fra alle køer samt DGV'er for alle genotypede dyr kan indgå

Alle dyr kan få beregnet GEBV uanset om de er genotyper selv eller en slægtning er genotyper

**Vi undersøger muligheden for beregne DRP køer!!!!**

**NAV**



# Kategorier af dyr der kræver DRP for alle tyre

1. **Genotypede dyr uden egen/afkomsinformation**
  - **Kvier**
  - **Ungtyre uden døtre**
2. **Genotypede dyr med egen/afkomsinformation**
  - **Tyre med malkende døtre (reference tyre)**
  - **Køer med egen præstationer**
3. **Dyr med egen/afkomsinformation og genotypede slægtninge**
  - **Tyre med malkende døtre uden genotype**
  - **Køer med egen præstationer og uden genotype**
4. **Dyr uden egen/afkomsinformation og med genotypede slægtninge**

# Kategorier af dyr – kræver DRP for alle køer

1. Genotypede dyr uden egen/afkomsinformation
  - Kvier
  - Ungtyre uden døtre
2. Genotypede dyr med egen/afkomsinformation
  - Tyre med malkende døtre (reference tyre)
  - Køer med egen præstationer
3. Dyr med egen/afkomsinformation og genotypede slægtninge
  - Tyre med malkende døtre uden genotype
  - Køer med egen præstationer og uden genotype
4. Dyr uden egen/afkomsinformation og med genotypede slægtninge

# Analyser på DGV og EBV data

**NAV**



Nordisk Avlsværdi Vurdering • Nordic Cattle Genetic Evaluation

# Hvor meget ekstra information indeholder afstamning som ikke er opsamlet i DGV?

Holstein – Protein, 1,454 tyre  
(4 årgange)

- **DRP<sub>2010</sub>**
- **DGV<sub>2006</sub>**
- **Afstamning<sub>2006</sub>**

**NAV**



# Hvor meget ekstra information indeholder afstamning som ikke er opsamlet i DGV?

Holstein - Protein	Afstamning	
	$\frac{1}{2}$ Far+ $\frac{1}{2}$ Mor	$\frac{1}{2}$ Far+ $\frac{1}{4}$ Morfar
DGV+Afstamning	49.8%	49.4%
DGV	49.7%	49.4%
Afstamning	13.0%	12.5%

**Bemærk afstamning giver meget lidt ekstra information!**

**Tyrmoder giver ikke ekstra information!**

# Foreløbige resultater GEBV for kandidater

## Korrelation mellem:

- Far+MF afstammingsindeks og EBV ca 50%
- Far+MF afstammingsindeks og DGV ca 70%
- DGV-GEBV ca 95%

# Forløbige resultater GEBV for kandidater

Korrelation mellem:

- Far+MF afstammingsindeks og EBV ca 50%
- Far+MF afstammingsindeks og DGV ca 70%
- DGV-GEBV ca 95%

Vi skal have testet om GEBV er lige så højt eller højere korreleret end DGV til DRP !!

**NAV**



# Referencetyre

- Vi ønsker at blende DGV og DRP, men DGV prædiktion er baseret på DRP
- Kritisk at sikre der ikke sker dobbelt counting af information

**NAV**



Nordisk Avlsværdi Vurdering • Nordic Cattle Genetic Evaluation

# Referencetyre

- Referencetyre kan også opnå større sikkerhed ved indregning af DGV især for funktionelle egenskaber
- Men DGV for referencetyre er højt korreleret til EBV da modellen vi bruger er meget ”overmættet” – langt flere SNP’er estimeres end der er tyre

# Hvordan kan det testes om blanding af DGV og EBV er optimal for referencetyre?

Vi kan beregne GEBVs for de samme tyre med døtre på to måder:

1. Behandle tyren som kandidat og blende DGV og EBV
2. Behandle tyren som referencetyr og blende DGV og EBV

Vi skal få samme resultat ellers vil vi se spring i GEBV i praksis!

**NAV**



# Blending – testkørsler - Holstein

- Anvendt DRP for tyre
- Foreløbige resultater

**NAV**



Nordisk Avlsværdi Vurdering • Nordic Cattle Genetic Evaluation

# Foreløbige resultater - Holstein Protein - korrelation DGV-EBV

	Ria2, %	Korrelation
Kandidater ikke i ref – få døtre	-	0.57
I Ref tyre født 95-04	<88	0.91
II Ref tyre født 95-04	88-93	0.97
III Ref tyre født 95-04	93-97	0.98
IV Ref tyre født 95-04	>97	0.994

# Foreløbige resultater - Holstein Protein – korrelation EBV-GEBV

	Ria2, %	Korrelation
Kandidater ikke i ref – få døtre	-	0.69
I Ref tyre født 95-04	<88	0.96
II Ref tyre født 95-04	88-93	0.996
III Ref tyre født 95-04	93-97	0.999
IV Ref tyre født 95-04	>97	0.998

# Foreløbige resultater - Holstein Frugtbarhed - korrelation DGV-EBV

	Ria2, %	Korrelation
Kandidater ikke i ref – få døtre	-	0.56
I Ref tyre født 95-04	<55	0.79
II Ref tyre født 95-04	55-69	0.84
III Ref tyre født 95-04	69-83	0.90
IV Ref tyre født 95-04	>83	0.98

# Foreløbige resultater - Holstein Frugtbarhed – korrelation EBV- GEBV

	Ria2, %	Korrelation
Kandidater ikke i ref – få døtre	-	0.74
I Ref tyre født 95-04	<55	0.70
II Ref tyre født 95-04	55-69	0.91
III Ref tyre født 95-04	69-83	0.96
IV Ref tyre født 95-04	>83	0.98

# Hvordan beregnes GEBV for kombinerede egenskaber f.eks. malkeorganer?

- Ved at blende DGV og EBV for de lineære delegenskaber for malkeorganer
- eller
- Ved at blende DGV for malkeorganer og EBV for malkeorganer

**Kræver analyser!**

**NAV**



# Kritisk punkter ved GEBV

- **Sammenligning af genomisk testede et år gamle tyre og tyre med døtregruppe bedømmelse.**
  - **Stabilitet DGV**
  - **Sikkerhed DGV**
  - **PA unbiased – tyremødre kritisk!**

# NAV's plan

1. Blende baseret på DRP tyre og DGV
2. Blende baseret på DRP køer og DGV – alle evaluerede dyr
3. Teste bedre metoder

## Status:

- Testkørsler i gang  
~ rutine snarest
- DRP-køer  
undersøges
- Kan testes i mindre  
skala

**NAV**



# Tysk Interbull paper 2009

- Indregning af tyrmødres egen information for ydelse i PA vil føre til bias i PA og dermed GEBV
- Kritisk for fair sammenligning af tyre der er genomisk testede og tyre med afkomsundersøgelse!!

**Tyremødre information indregnes ikke i ungtyre**

**NAV**



Nordisk Avlsværdi Vurdering • Nordic Cattle Genetic Evaluation

# Igangværende arbejde – genomisk selektion

- NAV overtagelse af uofficielle rutine for Holstein
- Ændring af afhængig variabel og model RDC og Jersey – samme metoder kan anvendes som hos Holstein
- Test hos Holstein vedr. blending, kombinerede egenskaber, referencetyre, DRP køer mv.

**NAV**



# Igangværende arbejde – genomisk selektion

- Afklaring af retningslinjer for publicering af GEBV
- Afklaring af hvilke ekstra informationer der evt. skal følge et GEBV
- NAV håber at publicere de første officielle GEBV'er i vinteren 2010/11, MEN en række forhold skal testes og afklares først
- GEBV for Holstein publiceres muligvis før GEBV for RDC og Jersey

**NAV**



# Hvad vil ske i praksis – **DRP tyre**

- Afstamingsinformation kan forklare meget lidt information i **DRP** som ikke allerede er forklaret af **DGV**
- Avlsværdital for tyre med døtre vil ændre sig en del for funktionelle egenskaber, men også for ydelse, hvis sikkerheden endnu ikke er høj  
**sikkerhed DGV ca = sikkerhed EBV**

# Hvad vil ske i praksis – **DRP køer**

- Avlsværdital for køer der er genotypet vil ændre sig en hel del – DGV giver meget ny information – **sikkerhed DGV>> sikkerhed EBV**
- Avlsværdital for køer der er i slægt med genotypedede dyr kan også ændre sig en del