

# Krydsningsavl

En vej til opnåelse af større robusthed og holdbarhed ved danske malkekøer

Morten Kargo  
SEGES og AU

Danske Kvægfagdyrlægers Forening  
Årsmøde

3-3 2016, Hotel Kolding Fjord

Den Europæiske Landbrugsfond for Udvikling af Landdistrikterne:  
Danmark og Europa investerer i landdistrikterne



Miljø- og Fødevarerministeriet  
NaturErhvervstyrelsen

LDP 2020



Den Europæiske Landbrugsfond  
for Udvikling af Landdistrikterne

Se EU-Kommissionen, Den Europæiske Landbrugsfond for Udvikling af Landdistrikterne

# Morten K

- **Født i Vestjylland 1965**
- **Agronom 1992**
  - **Speciale indenfor krydsningsavl**
- **Kvægsavlskonsulent i Vesthimmerland 92-95**
- **PhD studie indenfor kvægavlsplaner 95-99**
- **Ansæt på Foulum og i Skejby 1999 – 2015**
  - **Avlsplaner**
  - **Avlsmål**
  - **Indavl**
  - **Krydsning**
  - **Avlsmæssig diversitet/bevaringsgenetik**
  - **Nye egenskaber**
  - **Kontakt til erhverv**
- **Pt Seniorrådgiver ved AU- Foulum og specialkonsulent ved SEGES-Kvæg**

# SEGES Kvægs video info

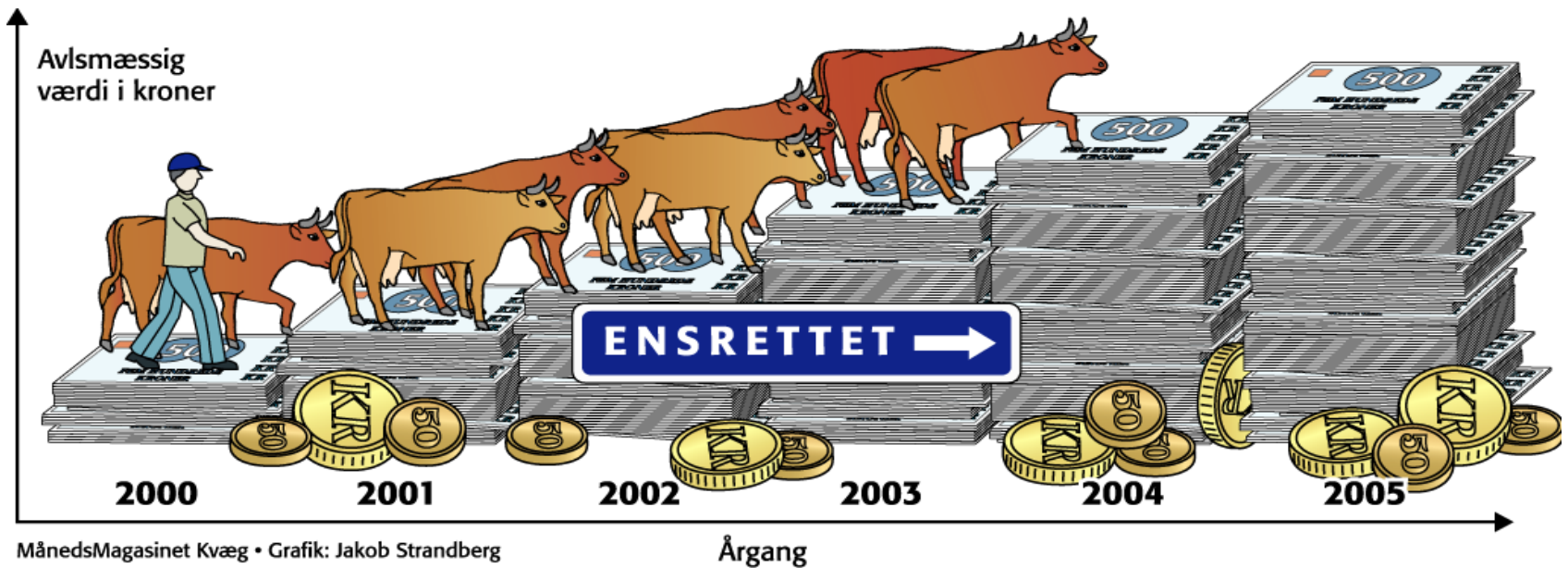


[https://www.landbrugsinfo.dk/Kvaeg/Avl/Sider/Film-om-Kombi-Kryds\\_2279.aspx](https://www.landbrugsinfo.dk/Kvaeg/Avl/Sider/Film-om-Kombi-Kryds_2279.aspx)

# Dagens emner

- Det nuværende avlsmæssige stade
- Krydsningsfrodighed
- Effekt af krydsning
- Andre arter
- Udbredelse og mål
- Styring af krydsningssystemer

# Avlsmæssig fremgang er en blivende effekt



# Avl som management redskab i produktionsbesætninger

- Fokuser ikke på enkeltdyr – Den ko du ikke ligger mærke til er formentlig den bedste
- Brug avl som et strategisk værktøj
- Sæt mål for
  - De egenskaber der ønskes fremmet
  - Racevalg/krydsning
  - Brug af kønssorteret sæd og kødkvægssæd

# Fremtidens avlsmål

Krav til koen:

Høj produktion med minimale omkostninger – en ko, der kan være alene hjemme

Bredt avlsmål med vægt på produktion, funktion og effektivitet er vigtigt

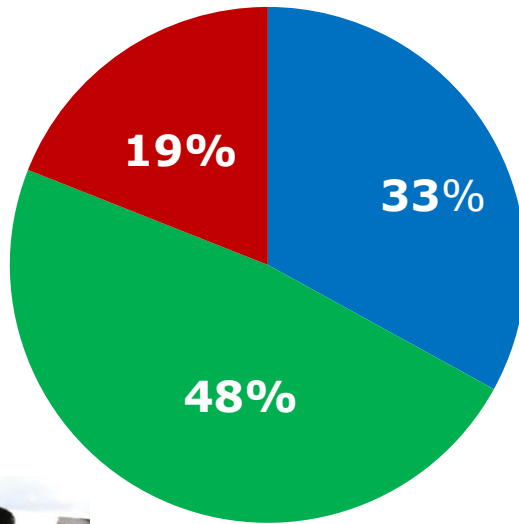


# Avlsmæssig sammenhæng mellem ydelse og funktionelle egenskaber er ugunstig

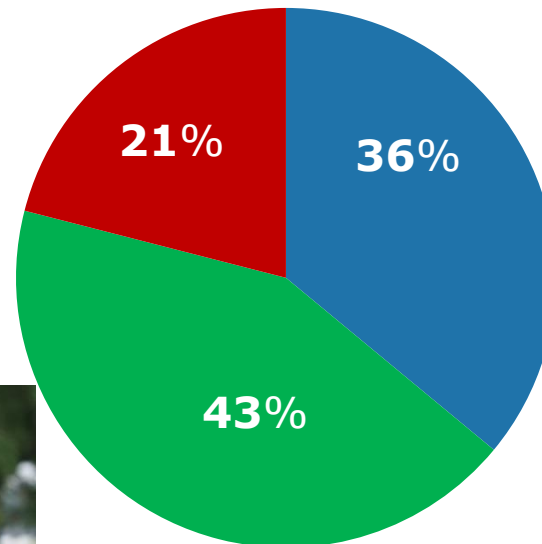
Egenskaber	Avlsmæssig sammenhæng
Mælkeydelse – frugtbarhed	- 35 %
Mælkeydelse - yversundhed	- 35 %
Sundhed - frugtbarhed	20 - 30 %



# Det nordiske avlsmål - NTM



- production
- health traits
- conformation and functionality



- production
- health traits
- conformation and functionality



# Forventet fremgang med nuværende NTM

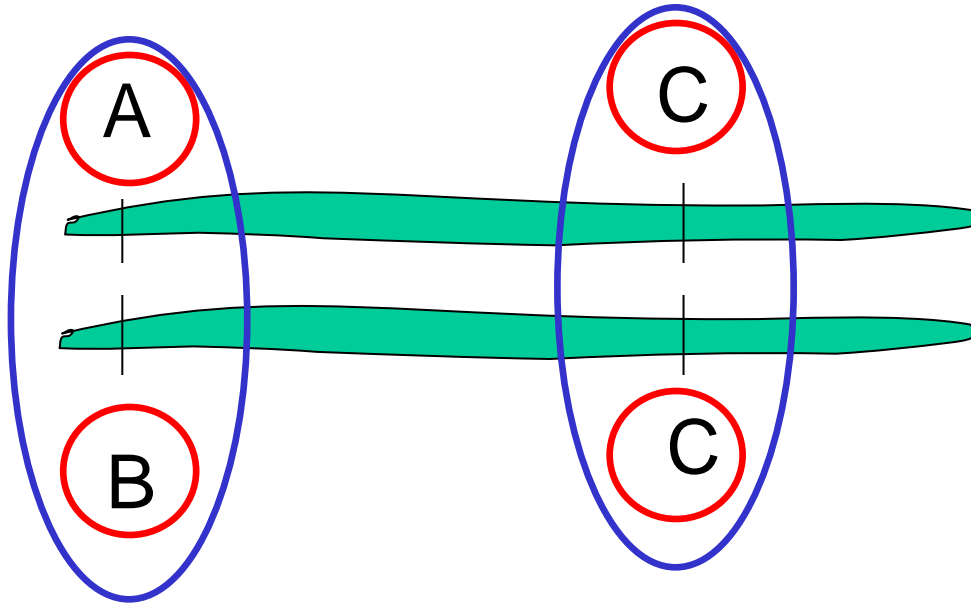
	Sammenhæng med NTM
Y-indeks	0,54
Vækst	0,12
Frugtbarhed	0,40
Fødsel	0,35
Kælvning	0,27
Yversundhed	0,48
Sundhed i øvrigt	0,44
Klovsundhed	0,39
Krop	-0,07
Lemmer	0,20
Malkeorganer	0,25
Malketid	0,06
Temperament	0,04
Holdbarhed	0,64



# Danske malke racer er økonomisk ligeværdige

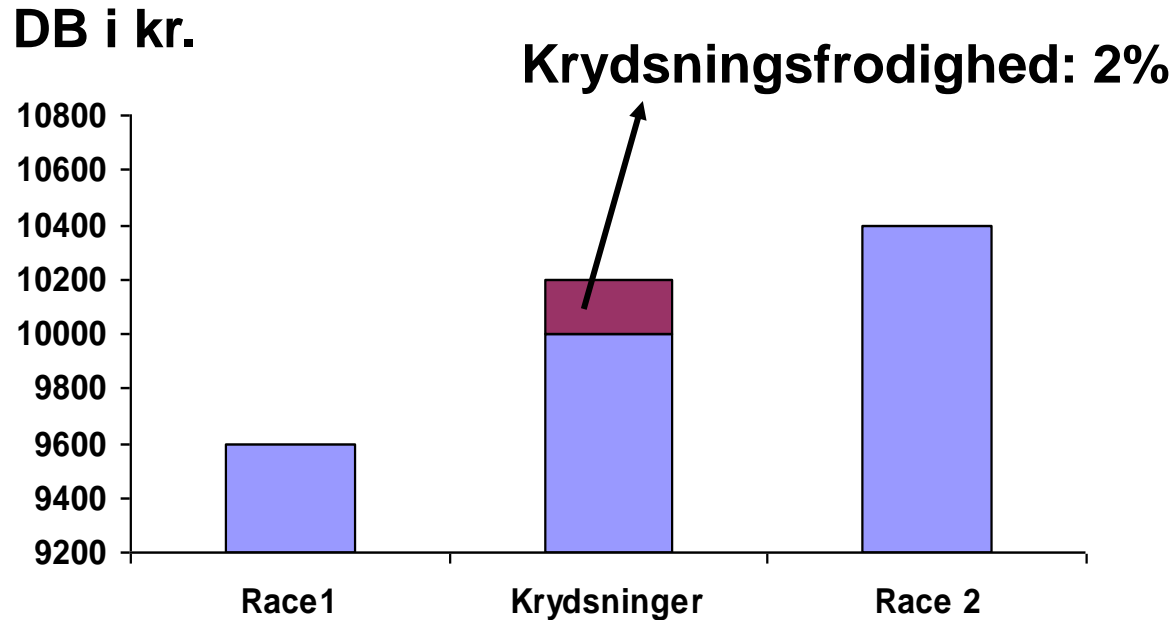
	<b>”Spidskompetence”</b>	<b>”Svagheder”</b>
<b>RDM</b>	<b>Yversundhed, frugtbarhed</b>	<b>Ydelse</b>
<b>HF</b>	<b>Ydelse</b>	<b>Frugtbarhed, kalvedødelighed</b>
<b>Jersey</b>	<b>Øvrige sygdomme, kælvning</b>	<b>Yversundhed</b>

# Krydsningsfrodighed Dominans effekter

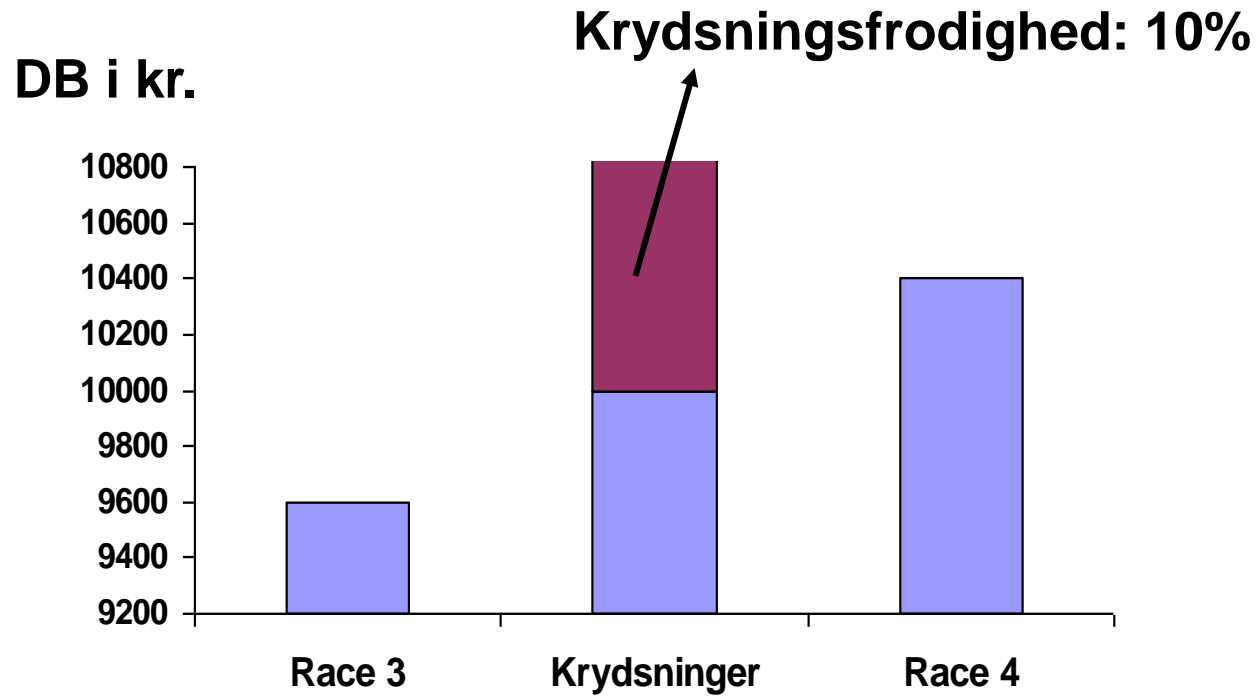


**Vekselvirkning inden for  
genpar**

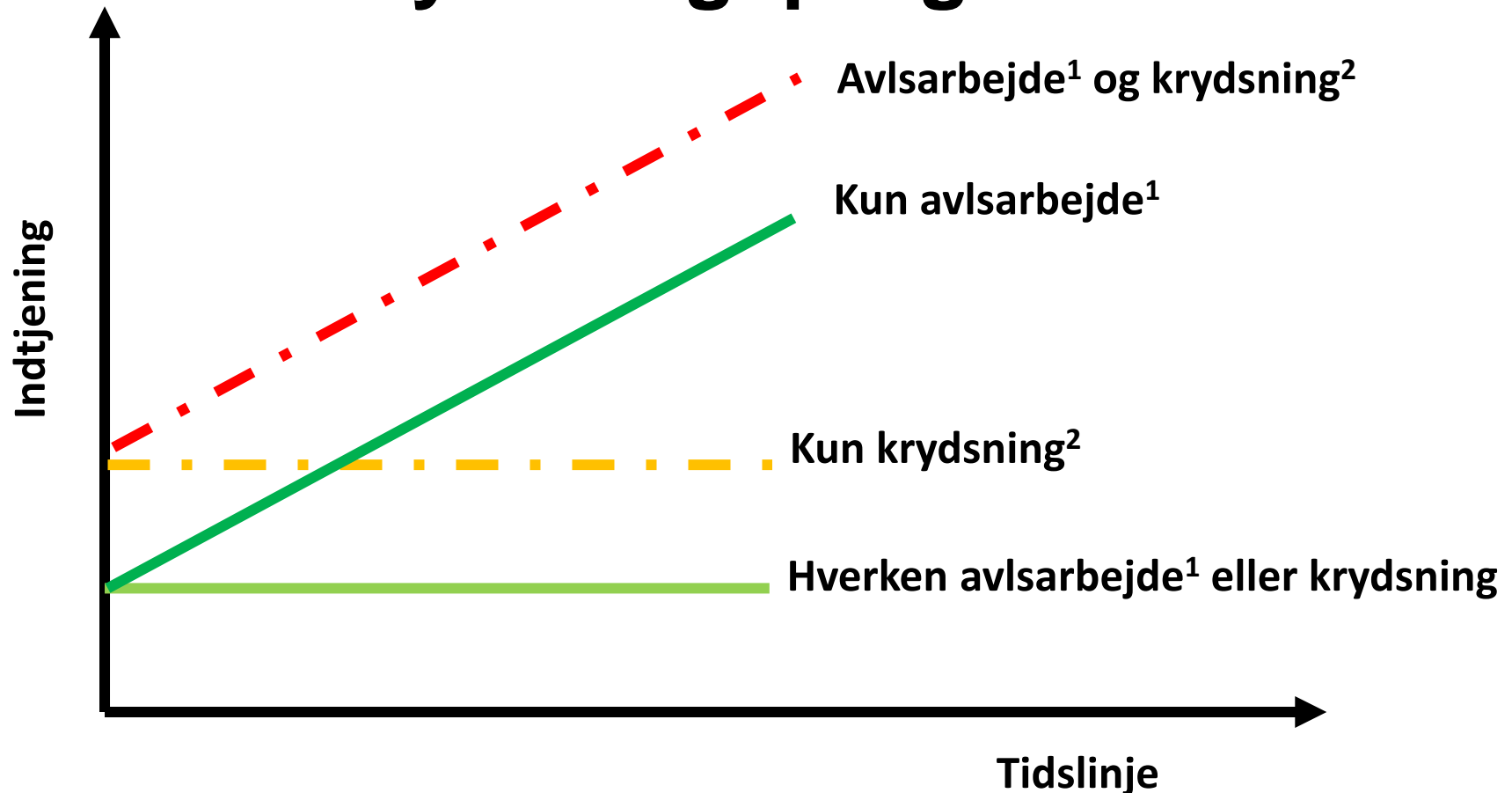
# Krydsning mellem racer



# Krydsning mellem racer



# Ideen med et systematisk krydsningsprogram



<sup>1</sup>Avlsfremgang frembragt indenfor racer

<sup>2</sup>Under forudsætning af ligeværdige racer

# Krydsningsfrodighed er overlegenheden af krydsninger i forhold til gennemsnittet af forældreracerne

Især egenskaber med lav arvbærenhed påvirkes

**ROBUSTHED**

Dvs.  
Frugtbarhed  
Kalføds overlevelse  
Kælvningsevne  
Sygdomsresistens



# Betydelig krydsningsfrodighed for væsentlige egenskaber

Egenskab	Krydsningsfrodighed
Produktionsegenskaber	3 pct.
Frugtbarhed	10 pct.
Koens evne til at føde	10 - 15 pct.
Kalvens evne til at blive født	(- 10) – (-15 pct.)
Holdbarhed	10 - 15 pct.
DB pr. ko	Mindst 10 pct.



# Danske krydsningsresultater

- Resultaterne vises som forskelle mellem krydsninger og DH indenfor besætning
- Krydsningernes niveau udgøres af:



# Krydsninger yder som Holstein, og er mere robuste (spritnye resultater februar 16)



Fleckvieh X Holstein



Jersey X Holstein



Montbeliarde X Holstein



RDC X Holstein



## 305-dages ydelser - I forhold til Holstein

Fedt + Protein, 1. lakt.	- 11	6	15	7
Fedt + Protein, 2. lakt.	- 28	1	3	- 4

## Overlevelse (% point) - I forhold til Holstein

Overlev. til 2. lakt.	2 (2)	3 (1)	6 (3)	2 (0,5)
Overlev. til 3. lakt.	10 (4)	8 (2)	14 (5)	5 (1)

# Krydsninger yder som Holstein, og er mere robuste (spritnye resultater februar 16)



Fleckvieh X Holstein



Jersey X Holstein



Montbeliarde X Holstein



RDC X Holstein



## Frugtbarhed - I forhold til Holstein

1. til sidste ins, 1. lakt.

- 9

- 12

- 9

- 7

1. Til sidste ins, 2. lakt.

- 27

- 13

- 17

- 7

## Mastitis behandlinger (% point) - I forhold til Holstein

1. lakt.

- 0,8

+ 1,5

+ 1,6

- 1,8

2. lakt.

- 2,2

- 2,3

- 0,2

- 2,3

# Krydsningsbesætninger er lige så gode, som andre besætninger!

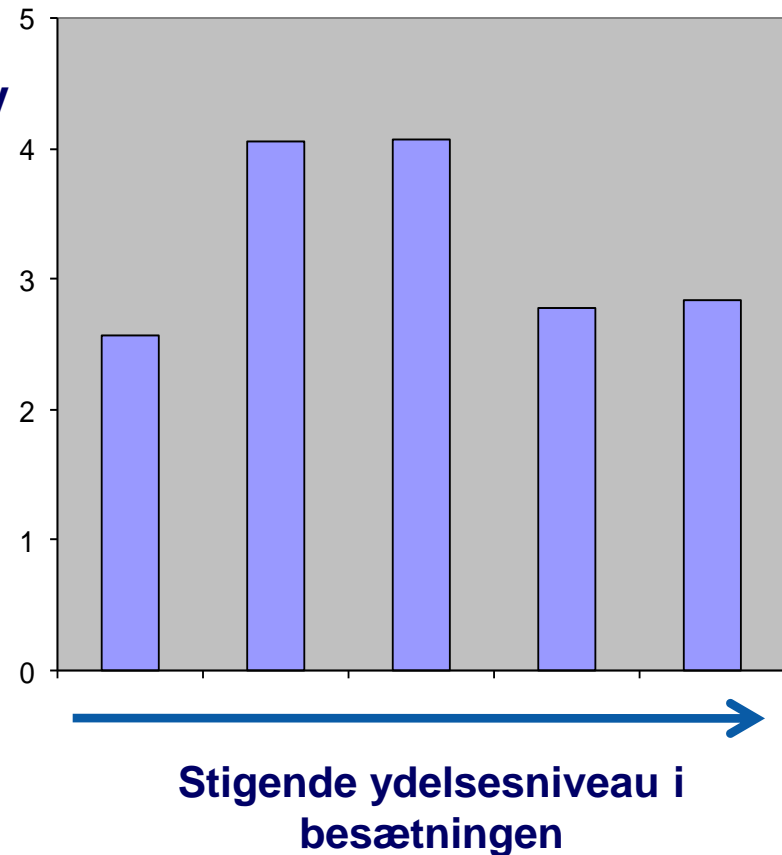
	Holstein køer i:	
	Renracede besætninger	Besætninger i spørgeundersøgelse
305-dages proteinydelse (kg), 1 lakt.	274	269
Kalvedødelighed (%), kvier	8,3	7,8
Dage fra 1. til sidste inseminering, køer	53	52
% køer som starter 2. laktation	78	81

Resultater fra Dansk Spørgeundersøgelse 2010

# Er der krydsningsfrodighed under gode pasningsforhold?

Heterosis ( i %) mellem Dansk Jersey og US Jersey for proteinydelse i forskellige proteinydelsesgrupper (Kargo et al., 2012. Journal of Dairy Science)

**Svaret er ja!**



# Resultater fra Frankrig

Præstation i forhold til HF

	Fedt	Protein	Dr %
Montbeliarde	-36	-23	+11
HF*Montbeliarde kr.	-	-1	+10

Dezetter et al. 2014



## Comparison of Montbeliarde × Holstein and Viking Red × Holstein crossbreds with pure Holstein cows during first lactation in 8 commercial dairies in Minnesota

Amy Hazel, Brad Heins, and Les Hansen  
University of Minnesota

**Table 1. Production (*actual* and not mature equivalent) during the first 305 days of first lactation for M×H and V×H crossbreds compared to pure HO cows.**

Trait	Holstein	Montbeliarde × Holstein	Viking Red × Holstein
Number of cows	978	513	540
Age at calving (months)	23.9	23.8	23.7
Milk (kg)	10970	10954	10537**
Fat (kg)	408	417 <sup>†</sup>	413
% Fat <sup>a</sup>	3.72	3.81	3.92
Protein (kg)	333	343**	336
% Protein <sup>a</sup>	3.03	3.13	3.19
Fat + Protein (kg)	741	760*	749
Somatic cell score	2.1	2.2	2.1



January 2016

## Comparison of Montbeliarde × Holstein and Viking Red × Holstein crossbreds with pure Holstein cows during first lactation in 8 commercial dairies in Minnesota

Amy Hazel, Brad Heins, and Les Hansen  
University of Minnesota

**Table 4. Fertility during first lactation for M×H and V×H crossbred cows compared to pure HO cows.**

Trait	Holstein		Montbeliarde × Holstein		Viking Red × Holstein	
	n	Estimate	n	Estimate	n	Estimate
Days to first breeding	970	71	507	69**	539	70
First service conception rate (%)	948	38	499	43 <sup>†</sup>	528	47**
Overall conception rate (%)	950	38	499	46***	528	43*
Times bred (up to 5)	959	2.30	506	2.07**	537	2.15 <sup>†</sup>
Days open	901	125	480	113***	514	117*

January 2016

## Comparison of Montbeliarde × Holstein and Viking Red × Holstein crossbreds with pure Holstein cows during first lactation in 8 commercial dairies in Minnesota

Amy Hazel, Brad Heins, and Les Hansen  
University of Minnesota

**Table 5. Survival during first lactation for M×H and V×H crossbred cows compared to the pure HO cows.**

Trait	Holstein		Montbeliarde × Holstein		Viking Red × Holstein	
	n	Estimate	n	Estimate	n	Estimate
Survival to 60 DIM (%)	1033	96	536	96	560	97
2 <sup>nd</sup> calving within 14 months (%)	1021	63	530	72***	552	70**
2 <sup>nd</sup> calving within 17 months (%)	1021	76	529	83**	551	81*
Survival to 2 <sup>nd</sup> calving (%)	1014	80	529	84*	551	83

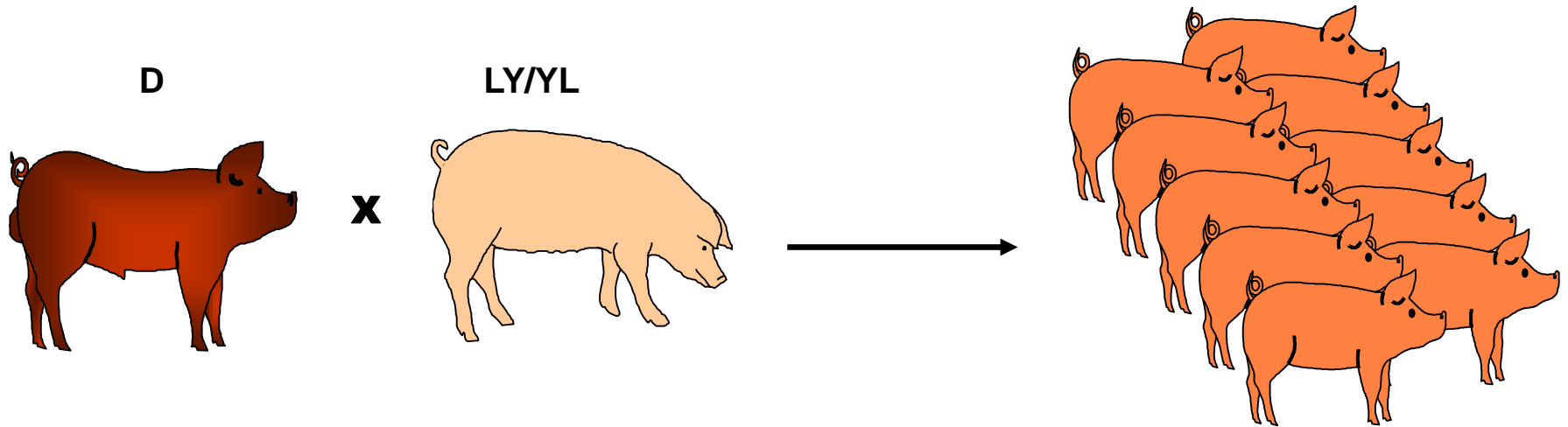
# **Britt Brøchner Nielsen, Vroue**

	<b>Holstein</b>		<b>Jer × Hol</b>	
	<b>Præstation</b>	<b>Antal dyr</b>	<b>Præstation</b>	<b>Antal dyr</b>
<b>1. laktation</b>				
<b>Kg fedt + protein</b>	<b>681</b>	<b>56</b>	<b>710</b>	<b>47</b>
<b>Dage 1. til sidste ins</b>	<b>29</b>	<b>49</b>	<b>21</b>	<b>40</b>
<b>Antal ins pr. drgt.</b>	<b>1,72</b>	<b>47</b>	<b>1,70</b>	<b>40</b>
<b>Tilfælde mastitis</b>	<b>0,06</b>	<b>49</b>	<b>0,16</b>	<b>43</b>
<b>2. laktation</b>				
<b>Kg fedt + protein</b>	<b>791</b>	<b>23</b>	<b>822</b>	<b>29</b>
<b>Dage 1. til sidste ins</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>21</b>	<b>20</b>
<b>Antal ins pr. drgt.</b>	<b>1,44</b>	<b>16</b>	<b>1,7</b>	<b>20</b>
<b>Tilfælde mastitis</b>	<b>0,06</b>	<b>18</b>	<b>0,07</b>	<b>28</b>

# Martin Madsen, Svallerup

- [https://www.landbrugsinfo.dk/Kvaeg/Avl/Sider/Film-om-Kombi-Kryds\\_2279.aspx](https://www.landbrugsinfo.dk/Kvaeg/Avl/Sider/Film-om-Kombi-Kryds_2279.aspx)

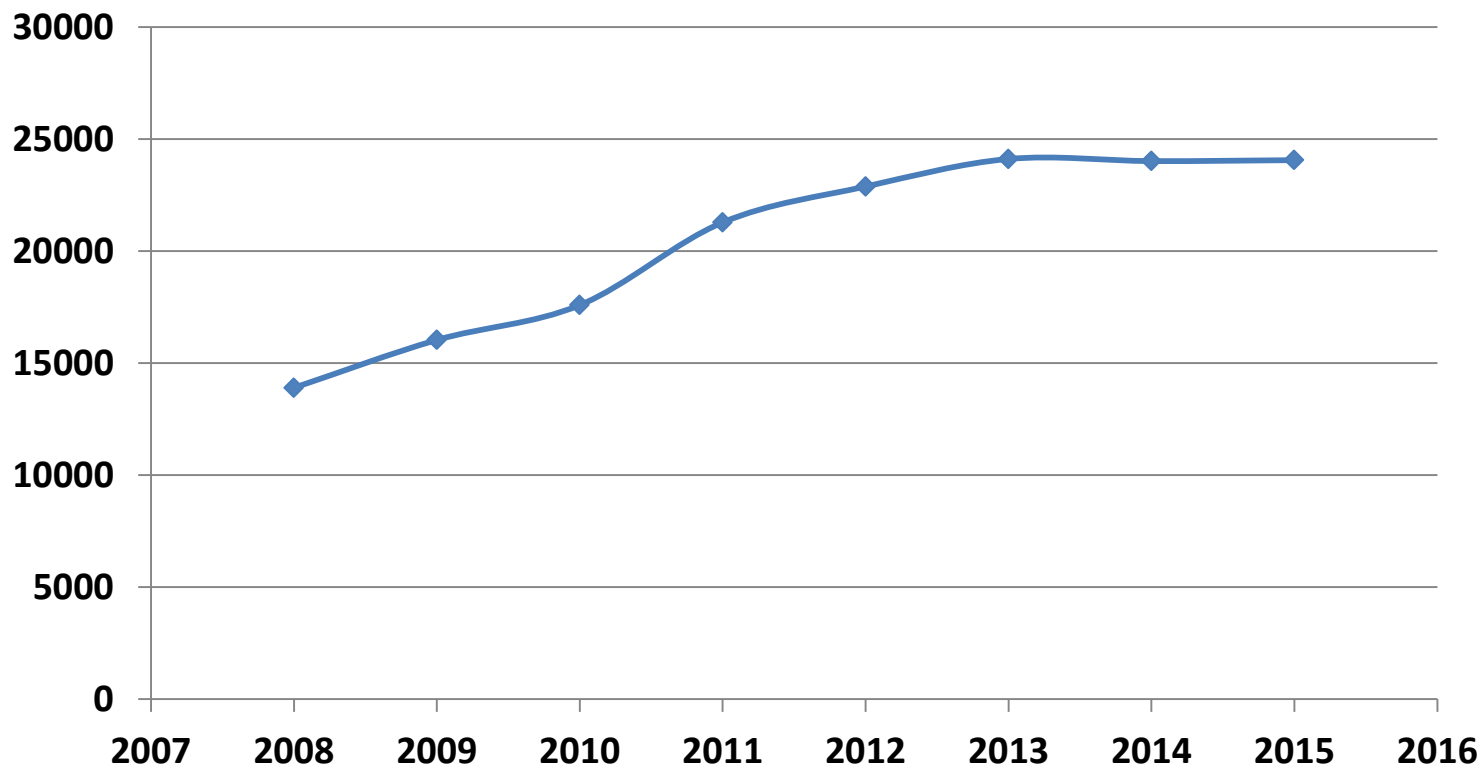
# Andre arter



**”Der var s.. ingen slagtesvin i Danmark, hvis ikke vi havde krydsninger”  
citat A. Strathe, VSP**

# Hvor er vi nu?

## Fødte krydsningskviekalve

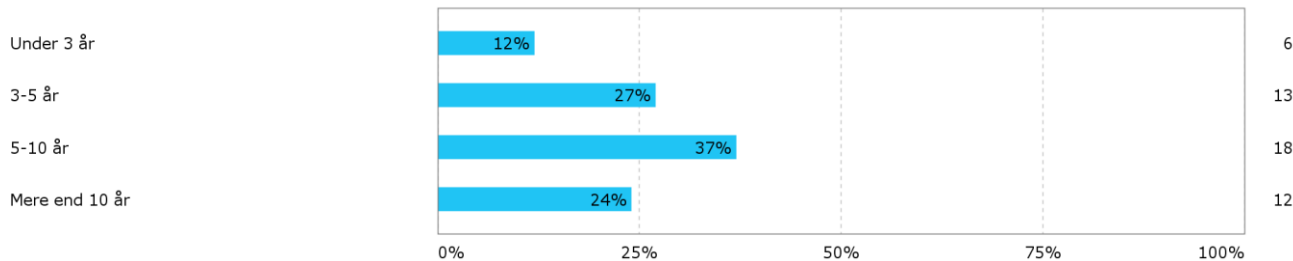


Godt 9 % af alle fødte kviekalve

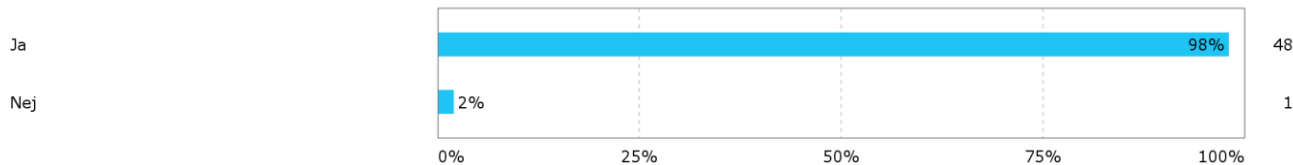
# Uddrag af resultater fra spørgeundersøgelse vedr. krydsning udført juli 2014.

Svar fra 49 besætninger som aktuelt anvender krydsning.

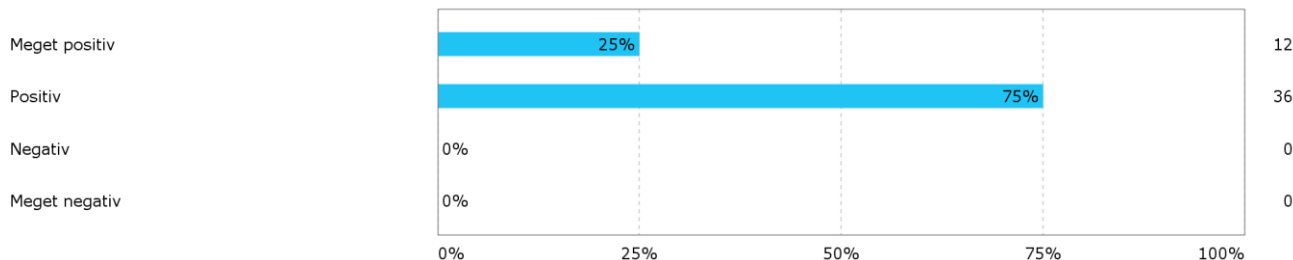
## Hvor lang tid har du anvendt krydsning?



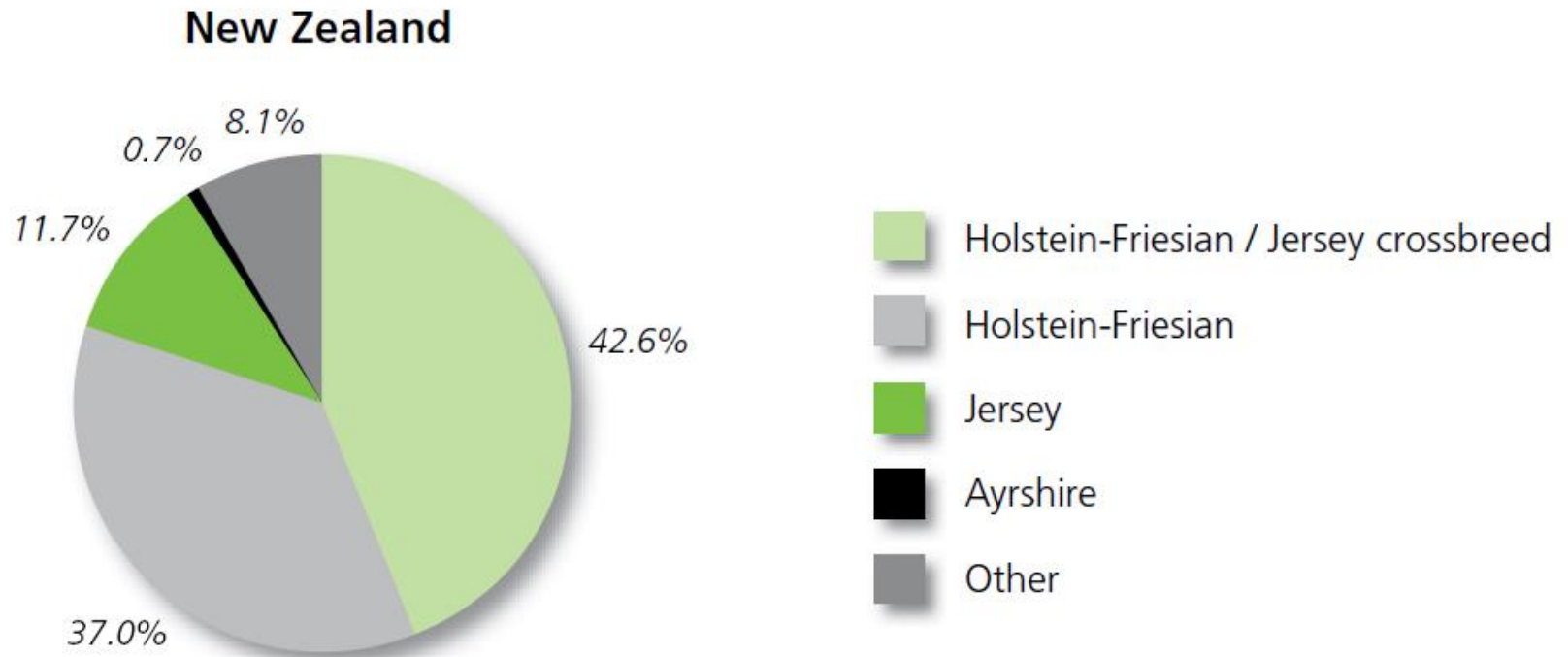
## Har krydsningsdyrene levet op til forventningerne?



## Hvilken effekt har du opnået ved krydsning? - Økonomi



# I New Zealand er der mange krydsninger, og antallet øges



4,9 millioner malkekøer i New Zealand



# SEGES



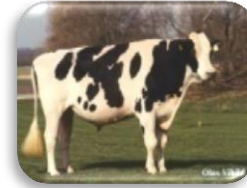
- SEGES har en plan
  - At 40 % af besætningerne i 2020 anvender systematiske krydsnings-programmer
  - At der i 2020 slagtes 150.000 kødkvægskrydsninger
  - At udskiftningsprocenten er nede på 32 %. Dette kan kun opnås ved systematisk brug af kønssorteret sæd og en samtidig forbedring af fodring og pasning af opdrættet og køerne.

# Krydsningssystemer

- **Tilfældig**
- **Fortrængning**
- **Rotationskrydsning**
- **Kombi-Kryds**

# Kombi-Kryds

**Trin 1  
Renavl**



**Trin 2  
To-race kryds**



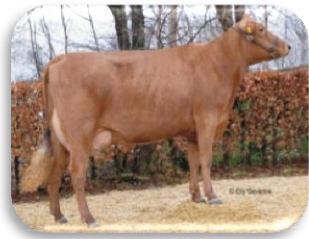
**Trin 3  
Tre-race kryds**



**Trin 4  
Kødkvægs kryds**



# Fordeling af dyr ved anvendelse af Kombi-Kryds i en besætning med 200 køer



**70 renracede køer**



**50 to-race køer**



**80 tre-race køer**



**80 kødkvægskryds årligt**

# Hvorfor lige Kombi-Kryds?

- En kombination af renavl og krydsningsavl, der tiltaler mange kvægbrugere
  - Baseret på brug af KSS eller meget god reproduktion og lav udskiftning
- God kombination af mælke- og kødproduktion
- Forbedret robusthed i besætningen
- ØKONOMI!!!!

# Rådgivnings koncept – Rygraden for anvendelse af systematiske krydsningsprogrammer

- Dokumentation
  - Racesammenligning
  - Krydsningssystemers
  - Heterosis effekter
- Nye resultater
  - Baseret på nationale data
  - Internationale resultater
- Samarbejde
  - Dyrslæger, produktions-, økonomi- og avlskonsulenter
- Den gode historie
  - I landbrugspressen
  - I billeder

# FORBEDREDE REDSKABER TIL STYRING AF SYSTEMATISKE KRYDSNINGSPROGRAMMER

- I funktion:
  - Enkel og nem håndtering af insemineringsplaner
- I 2016
  - Simherd Crossbred , som beregner den økonomiske effekt af krydsning på besætningsniveau
  - DMS udskrift der viser forskellige krydsningsgruppers ydelse, frugtbarhed mm. indenfor besætningen

# Udskrift fra DMS

## Performance af krydsningskøer

Herd XXXXX		RDM		HOL		RDM X HOL		RDM X (HOLX RDM)	
		Perf.	No. cows	Perf.	No. cows	Perf.	No. cows	Perf.	No. cows
1. lactation	Kg Milk	9401	97	10224	18	10281	48	10228	62
	Kg Fat	354	97	345	18	365	48	371	62
	Kg protein	335	97	348	18	355	48	356	62
	Kg F+P	689	97	692	18	720	48	727	62
	Days calv. to 1. ins	77	82	94	15	80	36	83	50
	Days 1. to last ins	34	27	28	16	30	37	27	51
	Calv. int. to 2. calv.	386	43	403	9	381	24	383	33
	Freq. mastitis	0,11	83	0,13	16	0,13	45	0,20	59

- Alle kombinationer af far, morfar og mormorfar racer
- Performance af de samme køer for alle egenskaber
- Flere egenskaber og flere laktationer
- Tilgængelig i løbet af foråret 2016



# SimHerd Crossbred

- Hvert dyr i besætningen simuleres enkeltvis
- Besætningspecifikke forudsætninger (som i normale SimHerd simuleringer)
- Hvert dyr tildeles genetisk niveau afhængig af racesammensætning
- Hvert dyr tildeles heterosis effekter afhængig af forældrenes racesammensætning
- Både Kombi-Kryds planer og rotationskrydsningsplaner kan simuleres
- **Output: Årlig DB per staldplads**

# Konklusion

- **Anvendelse af systematiske krydsningsprogrammer kan øge indtjeningen i danske malkekvægsbesætninger betydeligt**
- **Gode erfaringer med krydsning i felten inklusiv de fem demonstrationsbesætninger**
- **Vi har i diverse projekter udviklet redskaber til en bedre og lettere styring af avlsarbejdet i krydsningsbesætninger**
  - Der mangler dog stadig en del
- **Vi ser både herhjemme og i udlandet en øget interesse for krydsning og et øget antal krydsningsdyr**
- **Vi skal agere**