

kvægafgiftsfonden

Evaluering af kødkvægtyre anvendt til krydsning med malkekvæg

Jørn Pedersen

Januar 2017

Indledning

Indtil nu har kødkvægtyrenes genetiske egenskaber ved krydsning med malkekvæg været baseret på den rutinemæssige evaluering kødkvægtyre. I kødkvægevalueringen er hovedformålet at udpege de avlsdyr, som skal anvendes i avlsarbejde indenfor kødkvægracerne.

Datagrundlaget i den rutinemæssige evaluering af kødkvæg er:

- Data fra dyr født i kødkvægbesætninger (registrerede eller ikke- registrerede)
- Data fra dyr født i deltidslanbrug eller lignende med meget varierende racekombinationer
- Data fra dyr født i malkekvægbesætninger (Mælkeleverende besætninger)

I kødkvægevalueringen bliver tyrene evalueret racevist, men til systematisk krydsning med malkekvæg er det nødvendigt at kunne karakterisere tyrene på tværs af race. Derfor bliver der foretaget en efterbehandling af de beregneavlsværdital, når de skal anvendes til at sammenligne tyre der bruges til krydsning med malkekvæg.

I dette projekt er det målet at udvikle et evalueringssystem, som sigter på at rangere kødkvægtyre på tværs af race efter deres værdi til krydsning med malkekvæg. Derfor er datagrundlaget reduceret til kun at omfatte kalve som er født af malkekøer i mælkeleverende besætninger. Derudover omfatter evaluering kun de kødkvægracer, som er af aktuel interesse ved krydsning med malkekvæg:

- Simmental (SIM)
- Aberdeen Angus (ANG)
- Hereford (HER)
- Piemontese (PIE)
- Blonde d'Aquitaine (BAQ)
- Charolais (CHA)
- Limousine (LIM)
- Belgisk Blåhvidt Kvæg (BBK)

Der er planlagt at evaluere følgende egenskaber:

- Livskraft ved fødsel som egenskab hos kalven målt på en binær skala (0 = død inden 24 timer efter fødslen, 1 = levende 24 timer efter fødslen)
- Kælvningsforløb som egenskab hos kalven målt på en 4-point-skala (1 = let, 4 = vanskelig med veterinær assistance)
- Kalvens størrelse som egenskab hos kalven målt på en 4 point-skala (1 = lille, 4 = stor)
- Nettotilvækst, g/dag defineret som: $1000 * (\text{kg slagtevægt} - 20) / (\text{slagtedato} - \text{fødselsdato})$
- Formscore målt på en 15-point skala (EUROP-score: 1 = meget dårlig, 15 = usædvanlig god)
- Nettotilvækst og formscore anvendes kun hvis slagtealder er større end 182 dage og mindre end 731 dage. Desuden skal nettotilvæksten være mellem 100 og 1200 g/dag

Editering af data

Tabel 1. Oversigt over editering af data udtrukket fra dyreregistreringen den 31.1.2017 (sekventiel editering, d.v.s. hvis testene var fortaget i en anden rækkefølge kunne nogle af tallene se anderledes ud, men slutresultatet ville blive det samme)

	Antal obs.	Pct.
Dataudtræk	378,360	100.0%
Født i kødkvægbesætning eller ikke mælkeleverende besætning	96,256	25.4%
Flerfødsler (antal flerfødte kalve)	36,535	9.7%
ET-kalv, ukendt køn (kode 8) eller køn ikke angivet	3,387	0.9%
Født før 2000	84,609	22.4%
Kalv ikke i NAV-pedigree filen	2,421	0.6%
Mor ikke i NAV-pedigree filen	0	0.0%
Far ikke i NAV-pedigree filen	16	0.0%
Far eller mor ukendt	4	0.0%
Mor er Fleckvieh eller gammel race (1)	8,397	2.2%
Far er ikke kødrace (2)	58	0.0%
Mor er ikke malkerace (3)	387	0.1%
Far er en "lille" kødracer (4)	1,041	0.3%
Far ikke ikke stambogsført	0	0.0%
Kalven ikke krydsning iflg dyrekartoteket (5)	10	0.0%
Kalvens mor er af ukendt race med mere end 12,5% kødkvæg (6)	25	0.0%
Brugbare data	145,214	38.4%

1. Race 28, 46 eller 87
2. Race < 50
3. Race = 9, eller race >= 50
4. Farrace ikke SIM, ANG, HER, PIE, BAQ, CHA, LIM, BBK (race = 50, 58, 63, 67, 68, 70, 75, 78)
5. Måske en fejlregistrering
6. Blandt mødre med ukendt race har 5569 mere end 75% gener fra RDC, HOL eller JER. For disse køer er racen blevet redefineret.

Datakilder:

- Besætningstype: Oplysningerne hentes fra kartoteket " fælles.registreringsform", som angiver om dyret står i en ydelseskontrolleret besætning , en dyreomsætnings- eller kødkvægbesætning
- Mælkeleverende: Oplysningerne kommer, dels fra en fil leveret af RYK, dels fra en fil leveret af Kvæg-IT(Pia Flagstad). Kravet er i begge tilfælde, at besætningen skal have leveret mælk i mindst 26 uger pr. år for at blive karakteriseret som mælkeleverende. Oplysninger er opgjort pr. ejendom og ikke pr. besætning inden for ejendom. Vi har disse registreringer tilbage til 1997.
- Øvrige oplysninger er hentet fra dyrekartoteket (H6601.DYR, H6601.KAELVNINGER, H6601.SLAGTEDATA, H6601.TYRE). Alle kalve, hvor faderen er kødkvæggrace og moderen er malkerace bliver hentet. Fædrene skal være stambogsført.
- NAV-pedigree: NAVs afstammingsfil, som i den danske opfatter alle dyr

Kommentarer til editeringen

- Flerfødsler: Hver flerfødsel omfatter mindst 2 kalve. Derfor er 9-10% flerfødte kalve ikke usædvanligt når frekvensen af flerfødsler er 3-5%.
- Kalve født før 2000: Der findes data på kalve født helt tilbage til ca 1980, men igen kalve født før 1992 har registrering af slagtevægt og slagteform. Derudover kan vi observere, at livskraften er meget høj (tæt på 100%) for kalve født før 1992, og stadigvæk usædvanlig høj frem til år 2000. Det kunne tyde på, at der mangler observationer på nogle dødfødte kalve. Det kunne hænge sammen med at registrering af afgang og dødelighed hos ungdyr var noget upræcis frem til 1998.
- Kalv, far eller mor findes ikke i NAV-pedigree filen: Det er planlagt at basere tracening af afstamning på NAV-pedigree filen, eftersom den danske del af NAV-pedigree filen skulle være komplet, og fordi NAV-pedigree må anses for at være den mest nøjagtige og afprøvede afstammingsfil, vi har til rådighed
- Frasortering af små racer: Formålet er her, at begrænse antallet af racekombinationer i modellen. Det gælder specielt i forbindelse med estimering af genetiske parametre. Der kan ikke udelukkes at nogle af racerne kan genintroduceres i evalueringsmodellen
- Far ikke stambogsført: Alle fædre er stambogsførte. En del (fædre til ca. 10% af kalvene) har på nuværende tidspunkt status som private tyre, men det må formodes at næsten alle har været insemineringstyre på et tidspunkt
- Køernes race: Ca. 20% af køerne er af ukendt race eller krydsninger
- Der var uvished omkring racesammensætningen hos køer af ukendt race (racekode 8). Det viste sig at kun nogle få havde mere end 12.5% kødkvæg i generne. Disse kalve er slettet.
- Blandt køer med ukendt race fandtes 5569 som have mere end 75% raceandel fra enten RDM, DH+DRH eller JER. Racen er blevet redefineret for disse køer.

Figur 1 viser fordeling af antal observationer pr fødselsårgang. Indtil 2012 var der 3-5000 krydsningskalve pr år, men det antal er vokset meget kraftigt siden dengang. Vi har kun slagteoplysninger om cirka halvdelen af de fødte krydsningskalve (for 2016 er antallet af slagteoplysninger lavt, fordi mange af kalvene endnu ikke er slagtet).

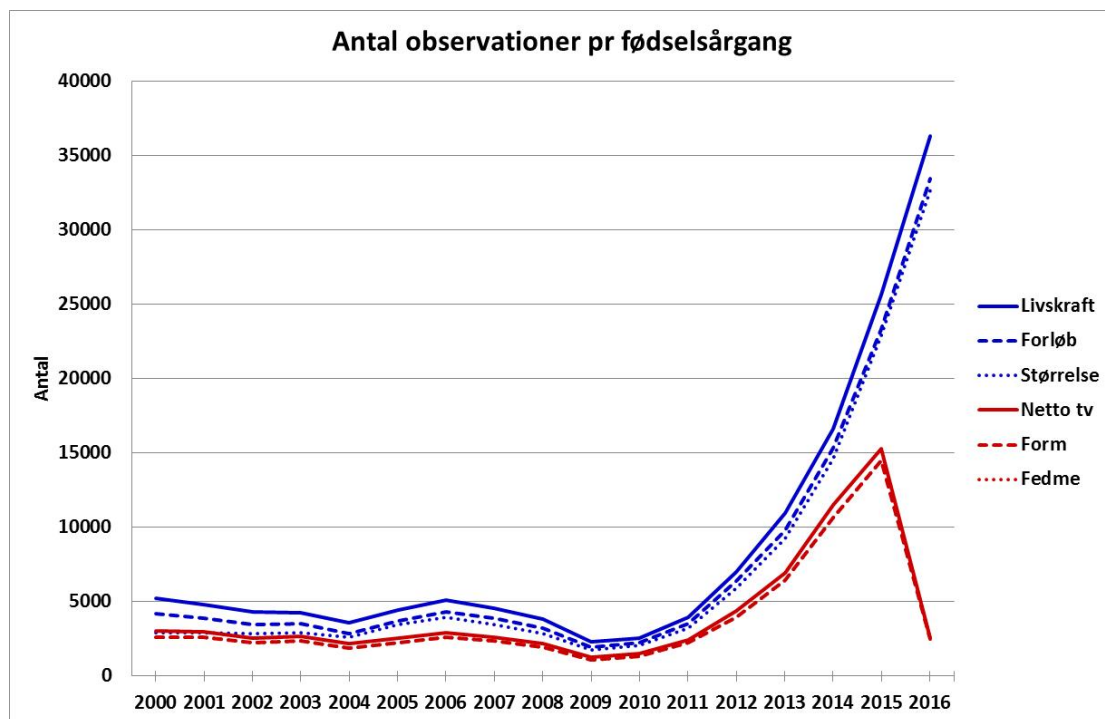
Figur 2-5 viser udviklingen i livskraft, forløb, størrelse, nettotilvækst og slagteform uden hensyntagen til eventuelle ændringer i de far- og morracer, der indgår i opgørelserne. Mest bemærkelsesværdig er udviklingen i livskraft. Indtil 1998-99 var livskraften meget høj (97-98%), men siden der den faldet til et niveau mellem 94% og 96%. For de øvrige egenskaber har niveauet være meget stabilt siden starten i 1992.

I tabel 2-5 er vist antal observationer og gennemsnit for de forskellige racekombinationer. Farracerne SIM, LIM og BBK repræsenterer 89% af alle kalve. Alene BBK-tyre er far til over 60% af kalvene – og i alle morracer er BBK den farrace, som har flest afkom

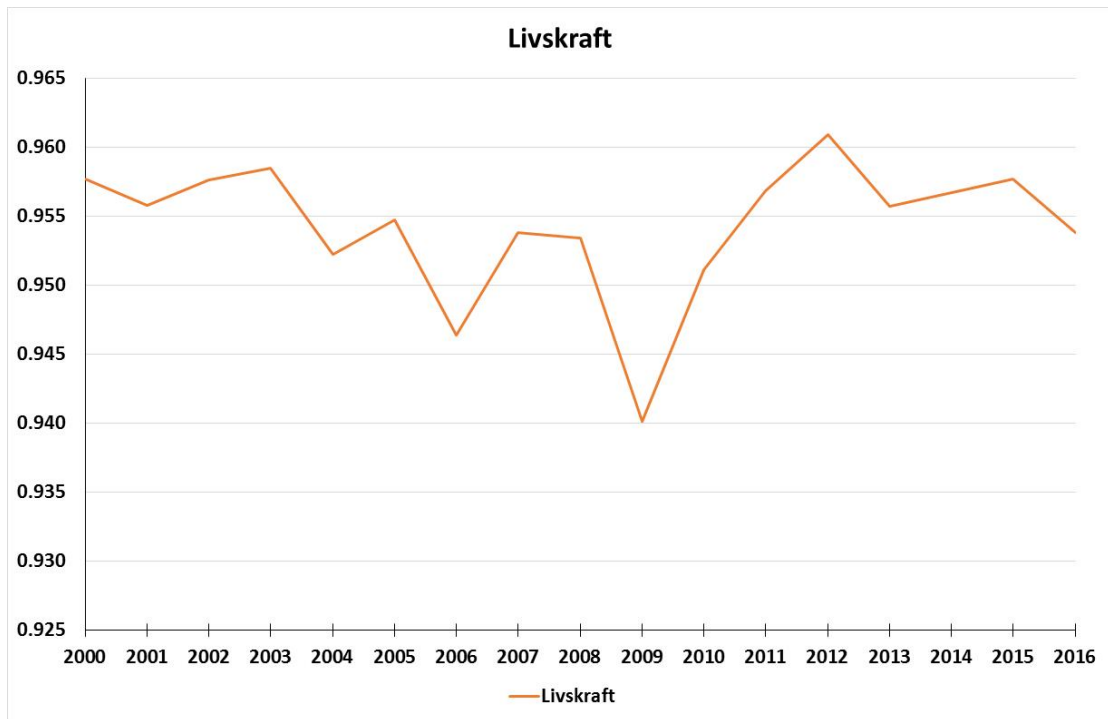
Blandt morracer er især JER overrepræsenteret. Inden for morracer ser det ud til at man:

- I RDM og JER forholdsvis ofte anvender LIM som farrace
- I DH forholdsvis ofte anvender BBK som farrace
- Til køer af ukendt race forholdsvis ofte anvender SIM som farrace

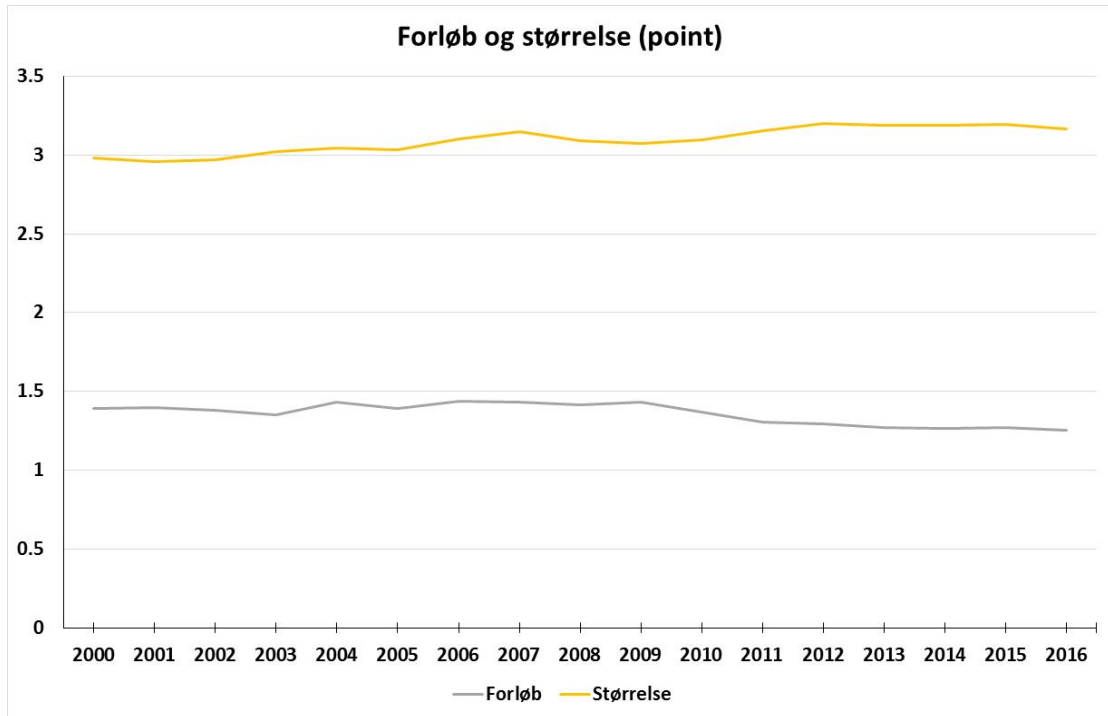
I gennemsnitsresultaterne er det lidt overraskende, at PIE og ANG har den laveste livskraft og BAQ den bedste. Der er ikke nævneværdig forskel i livskraft for de øvrige racer. Vi skal også være opmærksomme på, at de kalve, som har JER som morrace, ofte føder de største kalve. Det hænger sikkert sammen med at størrelse bliver vurderet inden for morrace, d.v.s. JER-krydsningskalve er forholdsvis større målt i forhold til de renrace JER-kalve.



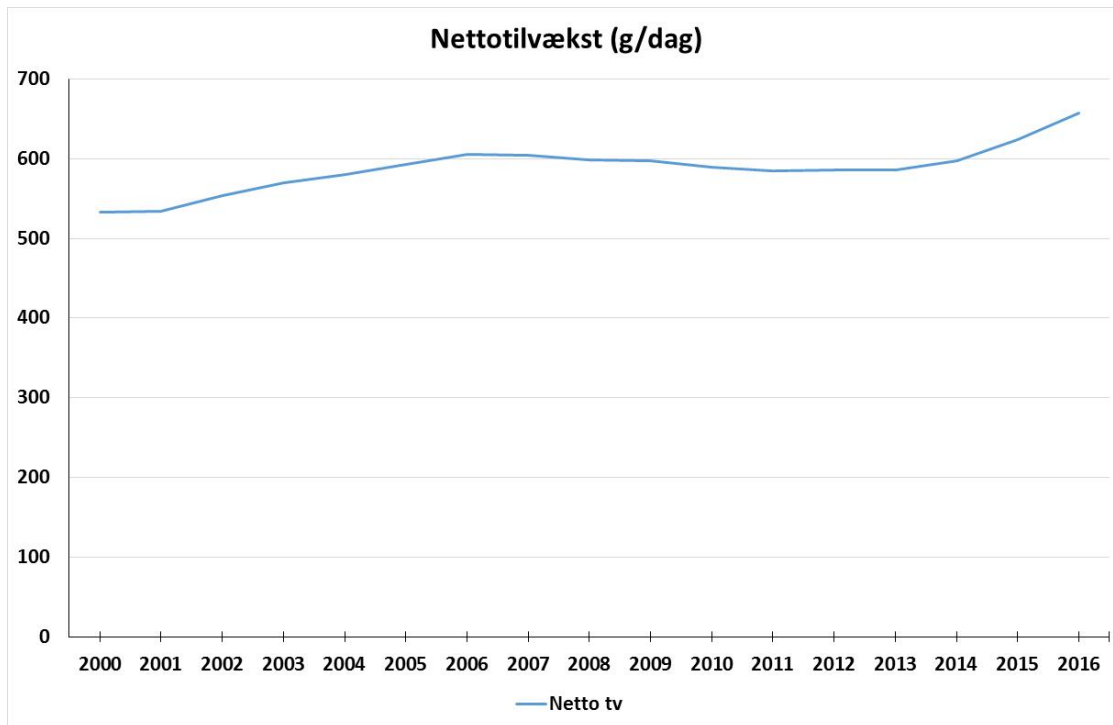
Figur 1. Antal observationer pr fødselsårgang



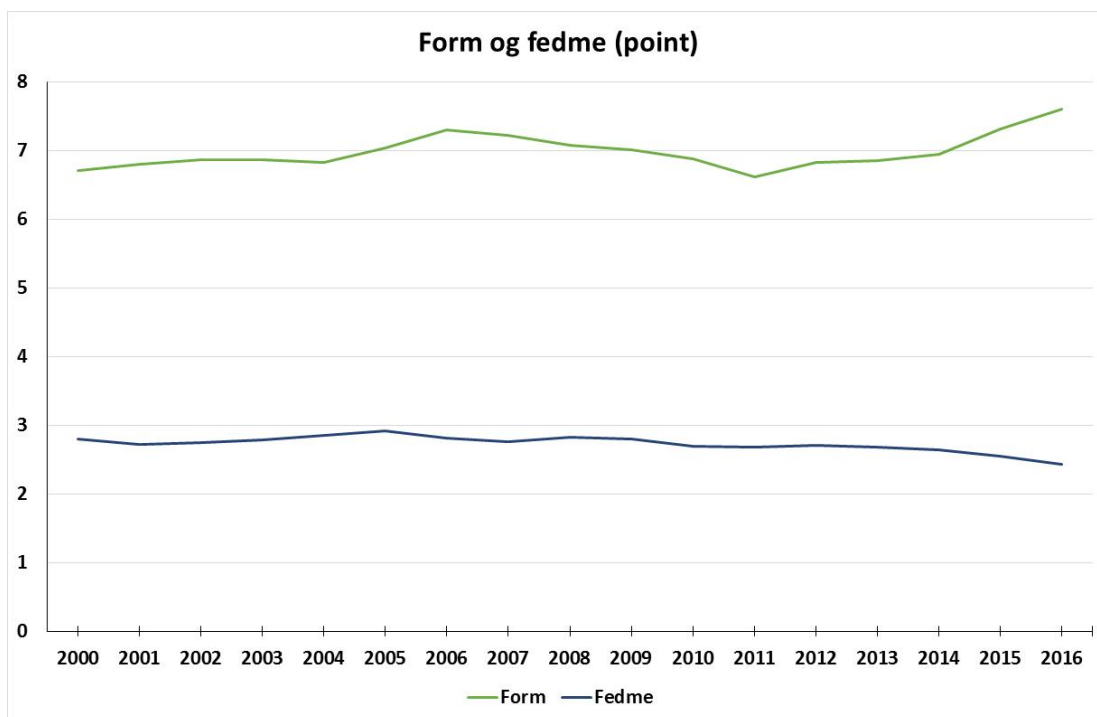
Figur 2. Udvikling i livskraft



Figur 3. Udvikling i forløb og størrelse



Figur 4. Udvikling i nettotilvækst



Figur 5. Udvikling i slagteform og slagtefedme

Tabel 2. Antal observationer pr. far- eller morrace

Farrace	Morrace	Livskraft	Forløb	Størrelse	Netto tilvækst	Form	Pct. Af livskraft
alle	alle	145,214	128,885	120,063	69,211	63,433	100.0%
alle	RDM	11,374	10,335	9,787	5,335	4,945	7.8%
alle	DH+DRH	87,847	78,495	73,937	42,044	39,638	60.5%
alle	JER	24,499	22,383	20,782	11,927	9,884	16.9%
alle	Ukendt	21,494	17,672	15,557	9,905	8,966	14.8%
SIM	alle	15,937	12,729	11,196	7,872	7,216	11.0%
ANG	alle	3,280	2,958	2,733	1,453	1,291	2.3%
HER	alle	1,592	1,329	1,071	775	658	1.1%
PIE	alle	534	389	372	207	167	0.4%
BAQ	alle	5,282	4,935	4,670	2,342	2,193	3.6%
CHA	alle	5,286	4,698	4,391	2,257	2,018	3.6%
LIM	alle	25,606	21,952	19,701	13,851	12,407	17.6%
BBK	alle	87,697	79,895	75,929	40,454	37,483	60.4%

Tabel 3. Gennemsnit pr. far eller morrace

Farrace	Morrace	Livskraft	Forløb	Størrelse	Netto tv	Form
alle	alle	0.955	1.31	3.14	595	7.03
alle	RDM	0.970	1.23	3.07	614	7.43
alle	DH+DRH	0.954	1.34	3.15	617	7.08
alle	JER	0.955	1.22	3.25	496	6.21
alle	Ukendt	0.953	1.30	3.04	607	7.51
SIM	alle	0.953	1.43	3.16	598	6.21
ANG	alle	0.941	1.31	2.94	529	5.11
HER	alle	0.957	1.28	2.90	548	5.37
PIE	alle	0.935	1.42	3.06	560	6.67
BAQ	alle	0.962	1.31	3.12	616	6.51
CHA	alle	0.953	1.33	3.30	594	6.31
LIM	alle	0.955	1.33	3.11	570	6.70
BBK	alle	0.956	1.28	3.15	605	7.47

Tabel 4. Antal observationer pr. racekombination

Farrace	Morrace	Livskraft	Forløb	Størrelse	Netto tilvækst	Form
SIM	RDM	1,472	1,293	1,145	714	658
SIM	DH+DRH	8,872	7,331	6,668	4,549	4,305
SIM	JER	1,300	1,017	926	641	509
SIM	Ukendt	4,293	3,088	2,457	1,968	1,744
ANG	RDM	189	170	162	93	87
ANG	DH+DRH	1,064	950	907	495	478
ANG	JER	1,208	1,160	1,102	472	369
ANG	Ukendt	819	678	562	393	357
HER	RDM	138	121	107	69	55
HER	DH+DRH	616	516	464	308	291
HER	JER	248	210	175	120	84
HER	Ukendt	590	482	325	278	228
PIE	RDM	21	19	18	7	7
PIE	DH+DRH	298	216	231	116	97
PIE	JER	93	66	51	35	24
PIE	Ukendt	122	88	72	49	39
BAQ	RDM	498	468	457	158	144
BAQ	DH+DRH	3,482	3,249	3,103	1,604	1,524
BAQ	JER	375	336	312	159	134
BAQ	Ukendt	927	882	798	421	391
CHA	RDM	415	391	383	170	162
CHA	DH+DRH	2,543	2,257	2,153	1,168	1,099
CHA	JER	1,261	1,111	1,039	506	387
CHA	Ukendt	1,067	939	816	413	370
LIM	RDM	2,516	2,148	1,969	1,269	1,143
LIM	DH+DRH	13,015	11,335	10,409	7,336	6,853
LIM	JER	5,174	4,458	3,998	2,758	2,191
LIM	Ukendt	4,901	4,011	3,325	2,488	2,220
BBK	RDM	6,125	5,725	5,546	2,855	2,689
BBK	DH+DRH	57,957	52,641	50,002	26,468	24,991
BBK	JER	14,840	14,025	13,179	7,236	6,186
BBK	Ukendt	8,775	7,504	7,202	3,895	3,617

Tabel 5. Gennemsnit pr. racekombination

Farrace	Morrace	Livskraft	Forløb	Størrelse	Netto tilvækst	Form
SIM	RDM	0.960	1.37	3.15	602	6.38
SIM	DH+DRH	0.953	1.46	3.19	610	5.99
SIM	JER	0.950	1.28	3.15	486	5.23
SIM	Ukendt	0.952	1.42	3.06	605	6.96
ANG	RDM	0.968	1.24	2.66	542	5.31
ANG	DH+DRH	0.930	1.40	2.84	570	5.03
ANG	JER	0.943	1.23	3.13	468	4.71
ANG	Ukendt	0.946	1.35	2.78	549	5.60
HER	RDM	0.957	1.34	2.69	552	5.51
HER	DH+DRH	0.959	1.30	2.91	569	5.24
HER	JER	0.956	1.20	3.15	457	4.50
HER	Ukendt	0.954	1.27	2.82	562	5.82
PIE	RDM	0.857	1.58	3.00	615	7.14
PIE	DH+DRH	0.950	1.38	3.05	608	6.64
PIE	JER	0.925	1.23	3.08	456	5.48
PIE	Ukendt	0.918	1.63	3.08	510	7.39
BAQ	RDM	0.964	1.19	3.11	599	6.54
BAQ	DH+DRH	0.962	1.34	3.14	634	6.51
BAQ	JER	0.949	1.33	3.14	458	5.12
BAQ	Ukendt	0.964	1.25	3.05	612	6.95
CHA	RDM	0.966	1.24	3.13	634	6.69
CHA	DH+DRH	0.954	1.38	3.31	626	6.32
CHA	JER	0.948	1.31	3.41	498	5.53
CHA	Ukendt	0.950	1.29	3.20	605	6.92
LIM	RDM	0.972	1.29	3.00	590	7.10
LIM	DH+DRH	0.955	1.38	3.10	588	6.46
LIM	JER	0.956	1.22	3.32	474	5.90
LIM	Ukendt	0.948	1.34	2.98	611	8.03
BBK	RDM	0.972	1.18	3.08	630	8.02
BBK	DH+DRH	0.954	1.32	3.15	627	7.57
BBK	JER	0.957	1.21	3.24	509	6.58
BBK	Ukendt	0.956	1.24	3.06	615	7.88

Model

Det er besluttet anvende evalueringsmodel af typen "multitrait animal model", selvom vi kun skal bruge resultaterne for tyrene.

Der er undersøgt 2 modeller:

- En model hvor farrace x morrace indgår som fixed effekt, dvs der bliver korrigeret for effekt af farrace og for morrace. Genetiske grupper indgår ikke (Phantom parents) Resultaterne fra denne model vil være mest sammenlignelig med resultaterne fra den rutinemæssige evaluering af kødkvæg. Hvis denne model skal anvendes i praksis, skal effekten af farrace indregnes i løsningerne for tyrene
- En model hvor genetiske grupper (phantom parents) erstatter effekten af farrace x morrace

Multitrait - model for livskraft, forløb, størrelse:

- | | |
|--|------------------------------|
| • Fødselsbesætning x fødselsår | Fixed |
| • Fødselsår x fødselsmåned | Fixed |
| • Kalvens køn x Moderens alder/paritet | Fixed |
| • Moderens alder/paritet | Fixed |
| • Morrace | Fixed |
| • Farrace x morrace | Fixed (hvis effekten indgår) |
| • Kalvident | Tilfældig |

Multitrait - model for nettotilvækst og slagteform:

- | | |
|--------------------------------|------------------------------|
| • Fødselsbesætning x fødselsår | Fixed |
| • Slagtebesætning x slagteår | Fixed |
| • Slagteår x slagtemåned | Fixed |
| • Kalvens køn x Slagtealder | Fixed |
| • Moderens alder/paritet | Fixed |
| • Morrace | Fixed |
| • Farrace x morrace | Fixed (hvis effekten indgår) |
| • Kalvident | Tilfældig |

I den nuværende dataeditering er tidspunktet for (en eventuel) overflytning fra malkekvægsbesætning til slagtebesætning ikke defineret. Hvis tidspunkt for flytning blev inkluderet i modellen for nettotilvækst og slagteform ville den måske blive lidt mere præcis.

Morrace indgår i modellen fordi vi ønsker avlsværdier, der gældende på uanset morrace.

Vekselvirkningen mellem kalvens køn og henholdsvis moderens alder for livskraftegenskaber og slagtealder for tilvækst og slagteform indgår, fordi analysen af fænotypiske data udviste betydelig vekselvirkning.

Heterosiseffekter indgår ikke i modellen, og de vil derfor indgå i løsningerne. Det er hensigten.

Afstamning og definition af phantom parent grupper

På farsiden bliver afstamningen sporet 5 generationer tilbage, men den kun bliver sporet 2 generationer på morsiden.

Hvis en far eller en mor ikke findes i den tracede afstammingsfil defineres den først som missing. Derefter defineres alle missing forældre som phantom parents på grundlag dyrets race og fødselsår. Som udgangspunkt er der 20 hovedgrupper af phantom parent:

- Dem som findes på morsiden (malkekvæg).
 - Her er der først 2 undergrupper: Manglende fædre og manglende mødre
 - Hver af disse undergrupper deles i 4 racegrupper: RDM, DH+DRH, JER, ukendt
 - Hver racegruppe deles op i 2: Forældre til dyr som er født før år 2010 og forældre til dyr, som er født senere
 - I alt bliver der $2 * 4 * 2 = 16$ phantom parent grupper.
- Dem som findes på farsiden
 - Her er der først 2 undergrupper: Manglende fædre og manglende mødre
 - Hver af disse undergrupper deles i 8 racegrupper: SIM, ANG, HER, PIE, BAQ, CHA, LIM, BBK. Nogle meget få dyr tilhører ikke en af disse 8 grupper. De er forløbige defineret som SIM.
 - Disse PHP-grupper er baseret på missing forældre hos forholdsvis få dyr. Det vil derfor være vanskelig at opdele i tidsperioder. Ligeledes har det vist sig at løsningerne var ustabile for manglende fædre og mødre (f.eks. at løsningerne for manglende fædre var stor mens løsningen for manglende mødre var lave). Derfor er de to grupper slået sammen, dvs vi antager at det genetiske niveau er ens for tyre og køer i kødkvæg.
 - I alt er der altså 8 phantom parent grupper på farsiden
- NB: kalve med data har aldrig missing far eller mor

Resultater

Genetiske parametre

I tabel 6 og 7 er vist parameterestimerne fra de 2 modeltyper. Generelt udviser modellen med phantom parent grupper inkluderet lidt lavere genetisk variation for tilvækst og slagteform.

Tabel 6. Estimer af genetisk parametre - model med fixed effekt af farrace x morrace og uden phantom parent grupper. Genetisk korrelationer over diagonalen, heritabiliteter på diagonalen og residualkorrelationer under diagonalen

	Livskraft	Forløb	Størrelse	Netto-tilvækst	Slagteform	Genetisk SD
Livskraft	0.021	-0.921	-0.770	-	-	0.0295
Forløb	-0.297	0.111	0.833	-	-	0.1900
Størrelse	-0.009	0.151	0.187	-	-	0.2687
Nettotilvækst	-	-	-	0.201	0.515	29.38
Slagteform	-	-	-	0.539	0.372	0.9084

Tabel 7. Estimer af genetisk parametre - model uden fixed effekt af farrace x morrace og med phantom parent grupper. Genetisk korrelationer over diagonalen, heritabiliteter på diagonalen og residualkorrelationer under diagonalen

	Livskraft	Forløb	Størrelse	Netto-tilvækst	Slagteform	Genetisk SD
Livskraft	0.021	-0.917	-0.765	-	-	0.0294
Forløb	-0.298	0.107	0.827	-	-	0.1867
Størrelse	-0.011	0.155	0.172	-	-	0.2569
Nettotilvækst	-	-	-	0.181	0.491	27.73
Slagteform	-	-	-	0.541	0.347	0.8700

Sammenligning af model med phantom parent grupper og model med fixed race effekt

Korrelationer mellem løsninger fra de 2 modeller (med fixed effekt af farrace x morrace – med phantom parent grupper) er vist i tabel 8. Som forventet er korrelationen meget høj inden for farracegruppe, men den er lav på tværs af racegrupperne. Modellen med fixed farrace x morrace har fjernet alle raceforskelle. Det betyder ikke noget, når korrelationerne bliver beregnet indenfor race, men det har stor effekt når korrelationerne bliver beregnet på tværs af racegrupper.

Tabel 8. Korrelationer mellem løsninger fra de 2 modeller (med og uden fixed effekt af farrace x morrace – uden og med phantom parent grupper).

	Alle	SIM	ANG	HER	PIE	BAQ	CHA	LIM	BBK
Tyre med mindst 20 afkom med livskraftdata									
Antal tyre	321	79	17	20	7	28	23	56	91
Livskraft	0.797	0.998	0.990	0.999	-	0.999	0.997	0.999	0.994
Forløb	0.800	0.997	0.993	0.999	-	0.999	0.997	0.999	0.994
Størrelse	0.740	0.996	0.996	0.999	-	0.999	0.998	0.999	0.996
Tyre med mindst 20 afkom med tilvækstdata									
Antal tyre	255	60	17	13	4	23	17	53	68
Nettotilvækst	0.696	0.989	0.994	0.982	-	0.992	0.997	0.997	0.998
Slagteform	0.375	0.978	0.986	0.978	-	0.995	0.992	0.991	0.997

Sammenligning med den nuværende model

I tabel 9 er vist korrelationerne med de nuværende officielle avlsværdital (justeret med raceforskelle) og nye avlsværdital fra modellen med phantom parent grupper. Kun for SIM, LIM og BBK indgår der et rimeligt antal tyre.

I de fleste tilfælde er korrelationerne inden for race over 0.75. Det må anses for rimeligt i betragtning af ændringerne i datagrundlag og i model. De laveste korrelationer er observeret for tilvækst hos LIM og forløb hos BBK.

På tværs af race er der en rimelig korrelation for slagteegenskaberne, men korrelationerne er lave for livskraft egenskaberne. Her må vi tage i betragtning at ændringerne i editeringen er stor for livskraftegenskaberne. Her er der fjernet mange data i den nye model især i de ældre data og i data fra ikke mælkeleverende besætninger. Desuden er alle data fra flerfødsler blevet udeladt.

Tabel 9. Korrelationer mellem indekser fra nuværende evaluering, kun officielle - og indekser fra den nye model med phantom parents inkluderet

	Alle	SIM	ANG	HER	PIE	BAQ	CHA	LIM	BBK
Antal tyre	128	26	5	0	0	8	7	31	51
Livskraft	0.52	0.74	-	-	-	-	-	0.81	0.75
Forløb	0.56	0.92	-	-	-	-	-	0.81	0.69
Størrelse	0.54	0.97	-	-	-	-	-	0.94	0.92
Nettotilvækst	0.84	0.92	-	-	-	-	-	0.56	0.85
Slagteform	0.98	0.96	-	-	-	-	-	0.73	0.94

Tabel 10 viser gennemsnittet af de nuværende indekser (med raceeffekt er inkluderet) og gennemsnittet af nye indekser. I sammenligningen indgår kun tyre med officielle indekser i det nuværende system og mindst 20 afkom med registrering af livskraft i det nye datasæt. De nye indekser er blevet standardiseret til et gennemsnit på 100 og en spredning på 10 for de 128 tyre, som er med i sammenligningen. Gennemsnittet i det nuværende system er 2.5 til 5.2 enheder højere. Det fremgår dog af tabel 10 at der er store raceforskelle. Det vil sige, at den nye model giver anderledes estimer af racernes avlsværdi end den nuværende model. Sammenholdt med at korrelationerne inden for race er omkring 0.80 vil det indimellem give meget store ændringer i avlsværditalene. Når vi sammenligner de nye og de nuværende indekser i tabel 10, må vi dog tage højde for den generelle niveauforskel.

Tabel 10 Gennemsnitlige indekser for tyre, der har officielle indekser i de nuværende system og mindst 20 afkom med livskraft i det datasæt

	Antal	Livskraft	Forløb	Nettotilvækst	Slagteform
Nuværende indekser					
SIM	26	98.4	93.8	103.1	92.4
ANG	5	86.0	102.9	91.0	85.0
BAQ	8	114.8	112.0	109.7	99.4
CHA	7	107.0	107.5	111.0	99.6
LIM	31	103.9	104.6	98.9	99.2
BBK	51	102.8	106.1	110.1	113.1
Alle	128	102.5	103.6	105.2	102.9
Nye indekser					
SIM	26	105.1	97.7	98.5	89.0
ANG	5	100.9	118.7	84.8	82.3
BAQ	8	105.6	99.7	98.9	95.5
CHA	7	97.8	91.3	114.0	95.8
LIM	31	105.2	104.9	93.1	98.0
BBK	51	93.6	97.6	104.7	109.9
Alle	128	100.0	100.0	100.0	100.0
Forskel: Nye indekser - nuværende					
SIM	26	6.7	3.9	-4.5	-3.4
ANG	5	14.9	15.8	-6.2	-2.7
BAQ	8	-9.3	-12.3	-10.8	-3.9
CHA	7	-9.1	-16.2	3.0	-3.8
LIM	31	1.3	0.3	-5.7	-1.2
BBK	51	-9.2	-8.5	-5.5	-3.3
Alle	128	-2.5	-3.6	-5.2	-2.9

Fixed effekter

Tabel 11 til 14 viser estimerne af de fixed effekter. Som forventet er der stor effekt af kalvens køn for alle egenskaber. Effekten af moderens alder er også stor for livskraft forløb og størrelse, mens den er ubetydelig for nettotilvækst og slagteform (tabel 12). Slagtealder har stor effekt for nettotilvækst og slagteform.

Vekselvirkningen mellem køn og moderens alder er stor for livskraftegenskaberne. Forskellen mellem køn er mindste ved 2. og senere kælvnings (tabel 11). Når vi ser på vekselvirkningen mellem køn og slagtealder så er forskellen mellem køn for tilvækst og slagteform mindst i de ældste aldersklasser (tabel 14).

Tabel 11. Fixed effekt af køn x kælvningsalder for livskraft forløb og størrelse

Mor alder, mndr	Beregnet effekt			Antal		
	Livskraft	Forløb	Størrelse	Livskraft	Forløb	Størrelse
Tyrekalve						
<28	-0.131	0.55	0.02	1819	1585	1401
<40	-0.104	0.52	0.11	2841	2434	2156
>=40	-0.057	0.39	0.11	793	587	453
> 1.klvn	-0.026	0.14	0.26	71467	63592	59497
Kviekalve						
<28	-0.054	0.24	-0.29	1640	1460	1318
<40	-0.040	0.23	-0.20	2681	2326	2073
>=40	-0.016	0.13	-0.22	747	554	442
> 1.klvn	0.000	0.00	0.00	63226	56347	52723

Tabel 12. Fixed effekt af kælvningsalder for nettotilvækst og slagteform

Mor alder, mndr	Beregnet effekt		Antal	
	Nettotilvækst	Slagteform	Nettotilvækst	Slagteform
<28	3	0.14	1549	1379
<40	-4	-0.07	2573	2351
>=40	2	0.05	807	721
> 1.klvn	0	0.00	64282	58982

Tabel 13. Fixed effekt af morrace

Mor-race	Beregnet effekt					Antal				
	Livs-kraft	Forløb	Stør-relse	Til-vækst	Form	Livs-kraft	Forløb	Stør-relse	Til-vækst	Form
RDM	0.001	-0.04	-0.00	6	0.18	11374	10335	9787	5335	4945
JER	-0.012	0.05	0.08	2	0.00	24499	22383	20782	11927	9884
Ukendt	0.002	-0.03	-0.01	2	0.10	21494	17672	15557	9905	8966
DH	0.000	0.00	0.00	0	0.00	87847	78495	73937	42044	39638

Tabel 14. Fixed effekt af slagtealder x måned for nettotilvækst og slagteform

Slagteald., mndr	Beregnet effekt		Antal	
	Nettotilvækst	Slagteform	Nettotilvækst	Slagteform
Tyrekalve				
6 - 9	298	0.21	3574	3465
9 - 12	252	0.21	17379	16691
12 - 15	224	0.58	14208	13161
15 - 18	165	0.49	4745	4174
18 - 21	118	0.41	1723	1448
21 - 24	67	0.39	1176	983
Kviekalve				
6 - 9	185	-0.94	909	848
9 - 12	147	-0.84	7013	6737
12 - 15	105	-0.42	5758	5071
15 - 18	66	-0.24	6482	5734
18 - 21	31	-0.02	3351	2734
21 - 24	0	0.00	2893	2387

Sammenhæng mellem avlsværdital og de rå gennemsnitsresultater

I tabel 15 er vist korrelationerne mellem de fænotypiske afkomsgruppe- gennemsnit for 128 tyre med store afkomsgrupper. Forventningen er at der er forholdsvis stor sammenhæng mellem de officielle krydsningsindekser og de rå afkomsgruppegennemsnit, fordi de officielle krydsningsindekser indeholder racegennemsnit – og i hvert fald større end til de originale avlsværdital fra kødkvægevalueringen. Det viste sig dog ikke at være tilfældet for livskraft.

Forventningen til de nye indekser er at korrelationen i det mindste er højere end til de originale avlsværdital fra kødkvægevalueringen. Det er tilfældet undtagen for livskraft.

Tabel 15. Korrelationer til afkomsgruppegennemsnit (128 tyre med store afkomsgrupper)

	Livskraft	Forløb	Nettotilvækst	Slagteform
Nyt indeks	0.651	0.749	0.673	0.954
Krydsningsindeks fra kødkvægevaluering(1)	0.569	0.755	0.781	0.956
Kødkvægevaluering, oprindelig(2)	0.698	0.764	0.414	0.620

1. Raceeffekterne er adderet til avlsværditalle, raceeffekter er baseret på rå racegennemsnit

2. Beregnet racevist

Opsummering

Der er udviklet en selvstændig model til beregning af avlsværdital for de tyre af kødkvægrace, som bliver anvendt til krydsning med malkekvæg. Der bliver beregnet avlsværdital for 4 egenskaber:

- Livskraft ved fødsel
- Kælvningsforløb
- Nettotilvækst
- Slagteform

Der anvendes en model af tyren multi-trait animal model for 2 grupper af egenskaber:

- Livskraft og forløb samt størrelse som informationsegenskab
- Nettotilvækst og slagteform

I begge modeller bliver raceforskelle modelleret ved hjælp af phantom parent grupper.