



LG5 OG OVERLEVELSE

MEDDELELSE NR. 922

Avl for LG5 reducerer dødeligheden og øger kuldstørrelsen.

INSTITUTION: VIDENCENTER FOR SVINEPRODUKTION

FORFATTER: BJARNE NIELSEN

MARK HENRYON

UDGIVET: 1. DECEMBER 2011

Dyregruppe: Søer

Fagområde: Avl og Genetik

Sammen drag

Kuld størrelsen blev indført som en del af avlsmålet i 1992 for Landrace og Yorkshire, og siden er kuld størrelsen øget med henholdsvis 4,5 og 4 grise per kuld for de to racer. Den gennemsnitlige kuld størrelse for første kuld i avls- og opformeringsbesætninger ligger i dag på omkring 14 grise per kuld. Nærværende undersøgelse viser, at der er en positiv genetisk korrelation mellem kuld størrelse og dødelighed. Indførelsen af levende grise 5 dage efter faring (LG5) i avlsmålet i 2004 har medført en genetisk reduktion i dødelighed frem til 5 dage efter faring samtidig med, at der har været en avlsfremgang for antallet af fødte grise i kullet. Den faldende dødelighed har medført flere overlevende grise, og den observerede andel af levende grise 5 dage efter faring er derfor øget. I 2004 var dødeligheden i gennemsnit 21 procent og 23 procent af det samlede antal fødte grise i første kuld fra Landrace- og Yorkshire-søer i avls- og opformeringsbesætningerne. I 2010 var dødeligheden i gennemsnit 15,4 procent og 16,9 procent for de nyfødte grise fra de to racer. I perioden fra 2004 til 2010 har avlsfremgangen betydet, at dødelighed er faldet med henholdsvis 4,5 procentpoint og 3,7 procentpoint hos Landrace- og Yorkshire-søer i DanAvl-systemet. Avlsfremgangen for kuld størrelse har været henholdsvis 0,7 og 1,3 grise per kuld hos Landrace- og Yorkshire-søer i DanAvl-systemet. Beregninger viser, at der går mindst 5 til 6 år fra at avlsmålet ændres i avlsbesætningerne, til der opnås en ændring hos søerne i produktionsbesætningerne. I besætninger med Kernestyring vil forsinkelsen være endnu større, da avlsfremgang her kun overføres til produktionsbesætningerne via KS-orner.

Baggrund

Avl for kuldstørrelse startede tilbage i 1992. Siden er kuldstørrelsen steget betydeligt. Den voksende kuldstørrelse betød, at dødeligheden steg, både opgjort på antal og andel døde grise. Allerede i 1998 viste interne forsøg i DanAvl, at avl for større kuldstørrelse kunne medføre flere døde grise [1]. Efter flere undersøgelser blandt andet i samarbejde med Forskningscenter Foulum (nu Aarhus Universitet) blev avlsmålet ændret i 2004 [2, 3]. Avl for højere kuldstørrelse blev afløst af avl for antal levende grise 5 dage efter, de var født [4]. Den nye egenskab fik navnet LG5. For søer i svineproduktionen er målet at fravænne så mange grise som muligt. Med LG5 var det muligt at sikre fortsat fremgang i produktiviteten – målt som antal levende grise – samtidig med, at egenskaben på simpel vis sikrer en reduktion i dødelighed både ved fødsel og frem til 5 dage efter fødsel. Dertil kommer, at LG5 samtidig viste sig at være et godt mål for soens evner som mor, idet der var tæt sammenhæng mellem LG5-registreringen og antallet af fravænnede grise i kullet.

Formål

At undersøge, hvilken effekt indførelsen af LG5 i avlsmålet i 2004 har haft på udviklingen i kuldstørrelse og dødelighed i avls- og opformeringsbesætninger.

Materiale og metode

Analysen gennemføres på data fra renracede Landrace- og Yorkshire-dyr i samtlige avls- og opformeringsbesætninger registreret tilbage til 1992. I disse besætninger er alle dyr stambogsført. Når søer i disse besætninger farer, registreres besætningen, staldnummer, faringsdato, soens id-nummer og antal fødte grise (FGK) inklusiv de dødfødte. Alle data registreres af personalet i besætningerne, og registreringerne indberettes rutinemæssigt via internettet i avlsdatabasen, som administreres af VSP, Avl og Genetik.

Efter individuel mærkning af de enkelte grise i et kuld gennemføres eventuelt kuldudjævning efter behov. Personalet i stalden vurderer behovet. I de første fem dage efter faring holder personalet i besætningen regnskab med antallet af døde grise blandt helsøskende i kuld født efter en given so. Antallet af tilbageværende levende grise fem dage efter faring beregnes ud fra forskellen mellem FGK og antallet af døde grise i et kuld født efter en given so. Dette antal benævnes LG5 og indberettes til avlsdatabasen. For grise, som på grund af kuldudjævning er flyttet til et andet kuld, registreres informationer kun i relation til den biologiske mor. Informationer om ammesøer registreres ikke.

I nærværende undersøgelse anvendes data for kuldstørrelsen i kuld født i avls- og opformeringsbesætninger siden 1992. Data indeholder i alt 1.161.608 kuld efter 443.594 Landrace-søer og 753.901 kuld efter 283.598 Yorkshire-søer.

Til bestemmelse af den genetiske sammenhæng mellem udviklingen i dødelighed og udviklingen i kuld størrelsen anvendes data fra 43.432 kuld og 34.446 kuld efter henholdsvis Landrace- og Yorkshire-søer i avlsbesætninger. Data indeholder udelukkende første kuld efter søer født i perioden fra 2002 til 2010 (Tabel 1).

Tabel 1. Antal beslægtede dyr til søer i avlsbesætninger i perioden fra 2002 til 2010, hvor kun første kuld af søerne medtages

	Landrace	Yorkshire
Antal søer (kuld)	43.432	34.446
Antal dyr med slægtskab	49.800	39.674
Antal basedyr uden kendt afstamning	441	422

Statistiske modeller

Den genetiske udvikling for FGK og LG5 beregnes ud fra den statistiske model:

$$Y = Xb + Zu + a + e \quad (1),$$

hvor Y er en vektor bestående af alle registreringer af FGK eller LG5, X er en designmatrice for værdierne af de systematiske effekter i b, som inkluderer effekten på kullet af faderens race, soens kuldnummer, kombinationen af besætning, år og befrugtningsmetoden samt enten intervallængden siden sidste kuld eller alderen ved første kuld. Matricen Z er en designmatrice for de tilfældige effekter i u, som indeholder effekten på kullet af faderen til kullet og moderens permanente miljøbetingede effekt, som henholdsvis antages at være normalfordelte $N(0, \sigma_s^2)$ og $N(0, \sigma_p^2)$. Vektoren a indeholder de maternelle genetiske effekter, som antages at være normalfordelte $N(0, \sigma_a^2 A)$, hvor $\sigma_a^2 A$ er en kovariansmatrice for kovariansen mellem alle dyr i modellen, og A bestemmes ud fra slægtskabet mellem disse dyr. Vektoren e indeholder residualerne, som antages at være uafhængige og $N(0, \sigma_e^2)$.

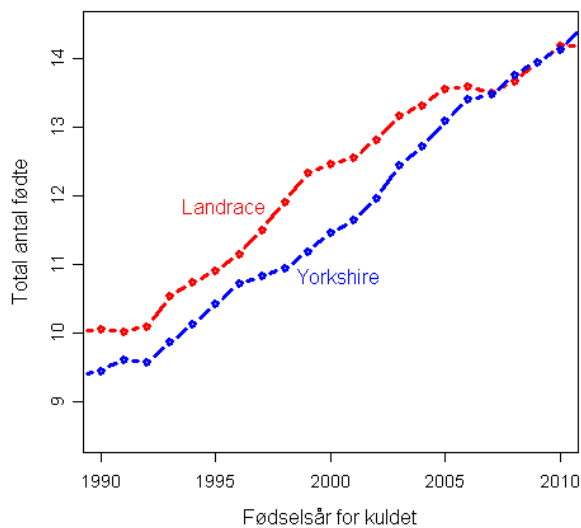
Den genetiske udvikling af kuld størrelse og dødelighed beregnes ud fra en bivariat statistisk model tilsvarende (1) med den ændring, at Y indeholder et bivariat respons med værdier for kuld størrelsen ved fødsel og dødeligheden frem til fem dage efter faring beregnet som risikoen for at dø bestemt som d_i/y_i , hvor d_i er antal døde grise, og y_i er det totale antal fødte grise i kuld i. Anvendelsen af det bivariate respons betyder, at der estimeres korrelationer mellem de tilfældige effekter i u, de genetiske effekter i a samt residualerne i e.

Resultater og diskussion

Avl for kuld størrelse startede tilbage i 1992. Siden er kuld størrelsen steget betydeligt. Stigningen kan eftervises både genetisk og ved simple observerede (fænotypiske) gennemsnit.

Fænotypisk udvikling i dødelighed og kuldstørrelse

Den gennemsnitlige kuldstørrelse i første kuld for søer i DanAvls avls- og opformeringsbesætninger viser, at der i 1992 blev født 9,6 og 10,0 grise (inklusive de dødfødte) hos Yorkshire- og Landrace-søer (Figur 1). Frem til 2010 øgedes kuldstørrelsen til 14 grise svarende til en forøgelse med 4,5 og 4 grise per kuld for de to racer. I 1992 var datagrundlaget spinkelt med omkring 2.500 kuld for hver race. Op igennem halvfemserne steg datagrundlaget betydeligt og kuldstørrelserne, som er vist i 2010 (Figur 1) er beregnet som gennemsnit af henholdsvis 32.000 og 22.000 observerede kuld efter Landrace- og Yorkshire-søer.

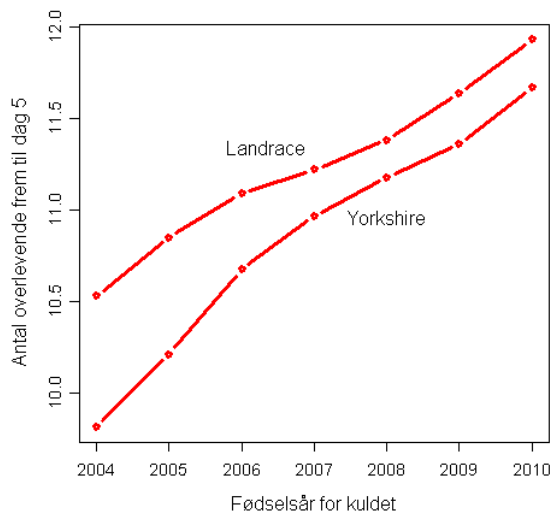


Figur 1: Fænotypisk udvikling i gennemsnitlig antal total fødte grise (inkl. dødfødte) i første kuld af Landrace- og Yorkshire-søer fra avls- og opformeringsbesætninger.

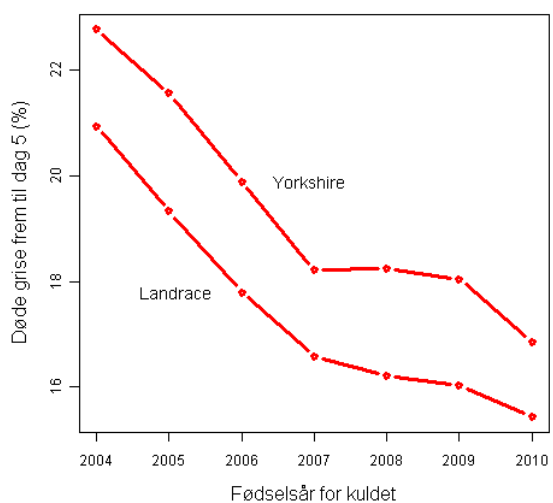
Den fænotypiske udvikling i antallet af levende og døde grise har været positiv siden 2004, hvor LG5 blev en del af avlsmålet i april samme år. Data fra søer i avls- og opformeringsbesætninger viser, at antallet af levende grise 5 dage efter faring er steget, og dødeligheden er faldet jævnt siden indførslen af LG5 (Figur 2 og 3). Det gennemsnitlige antal levende grise 5 dage efter faring er steget med 1,5 og 0,75 grise i henholdsvis Yorkshire og Landrace (Figur 2). Lige efter indførslen af LG5 i avlsmålet i 2004 var dødeligheden i gennemsnit 21 procent og 23 procent af det samlede antal fødte grise i første kuld af Landrace- og Yorkshire-søer i avls- og opformeringsbesætningerne (Figur 3). I 2010 var dødeligheden i gennemsnit faldet til 15,4 procent og 16,9 procent for de nyfødte grise fra de to racer. Dødelighederne er beregnet på baggrund af det samlede antal fødte grise, som også indeholder de dødfødte grise.

Den gennemsnitlige fænotypiske udvikling i det absolutte antal døde grise per kuld er ligeledes faldet fra knap 3 døde grise per kuld i 2004 til 2,3 og 2,5 døde grise per kuld i 2010 for henholdsvis Landrace- og Yorkshire-søer (Figur 4).

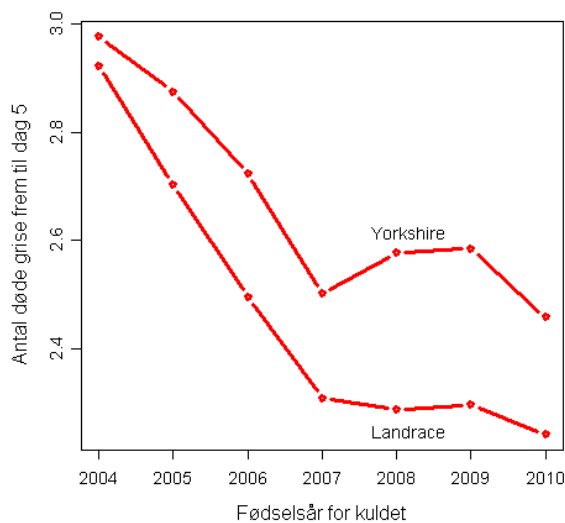
Den faldende dødelighed har medført flere overlevende grise, og den observerede andel af levende grise 5 dage efter faring er derfor øget, hvilket har været en betydelig årsag til fremgangen i antal levende grise 5 dage efter faring (Figur 2).



Figur 2: Fænotypisk udvikling i gennemsnitlig antal levende grise 5 dage efter fødsel af første kuld af Landrace- og Yorkshire-søer fra avls- og opformeringsbesætninger.



Figur 3: Fænotypisk udvikling i gennemsnitlig dødeligheden frem til 5 dage efter fødsel af nyfødte grise (inkl. dødfødte) i første kuld af Landrace- og Yorkshire-søer fra avls- og opformeringsbesætninger.



Figur 4: Fænotypisk udvikling i gennemsnitlig antal døde grise (inkl. dødfødte) i første kuld af Landrace- og Yorkshire-søer fra avls- og opformeringsbesætninger.

Genetisk udvikling i dødelighed og kuldstørrelse

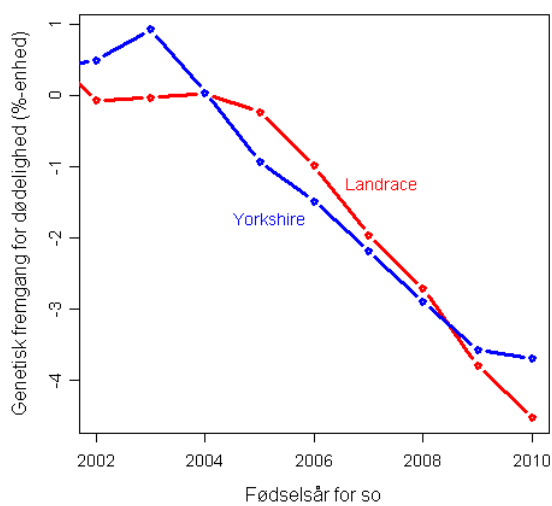
Under anvendelse af det bivariate respons for model (1) blev fremgangen for LG5 adskilt i en genetisk fremgang for FGK og en genetisk reduktion i risiko for dødelighed inden dag 5 efter faring.

Arvelighederne for FGK var henholdsvis 0,079 og 0,095 for Landrace og Yorkshire, og arvelighederne for dødelighed var henholdsvis 0,069 og 0,082 for Landrace og Yorkshire (Tabel 2). Den genetiske korrelation mellem FGK og dødelighed var henholdsvis 0,36 og 0,25 for Landrace og Yorkshire (Tabel 2). Den positive korrelation mellem FGK og dødelighed indikerer, at avl for højere kuldstørrelse vil medføre flere døde grise per kuld. I perioden fra 1992 og frem til 2004 var FGK den eneste fertilitetsegenskab i avlsmålet, og konsekvensen var netop, at dødeligheden steg i samme periode. Erfaringerne fra dengang samt resultaterne i Tabel 2 viser, at det er vigtigt samtidigt at avle for at reducere dødelighed, hvis der avles efter øget kuldstørrelse. Dette var netop ikke tilfældet før indførelsen af LG5 i avlsmålet i 2004.

Tabel 2. Varianser, kovarianser (over diagonal), korrelationer (under diagonal), arvelighed (h^2) mellem kuldstørrelse og dødelighed i 1. kuld

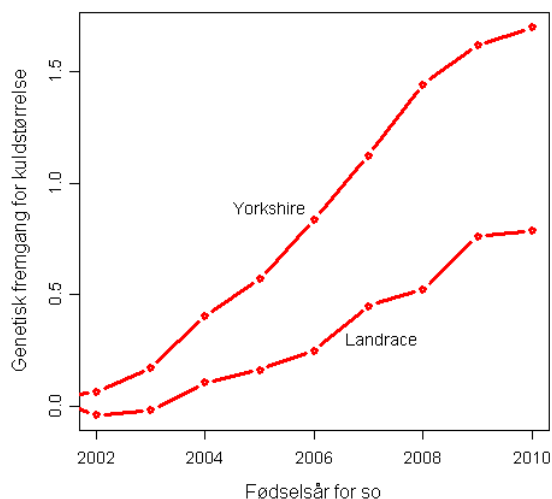
	Egenskab	Orne		So		Residual		h2
LL	FGK	0,774	0	1,150	0,0174	12,697	0,07011	0,079
	Dødelighed	0	0,000262	0,361	0,00202	0,120	0,02696	0,069
YY	FGK	0,898	0	1,283	0,0157	11,282	0,04828	0,095
	Dødelighed	0	0,000228	0,246	0,0032	0,0763	0,03547	0,082

Til trods for, at der er en positiv genetisk korrelation mellem FGK og dødelighed, viser resultaterne, at indførelsen af LG5 i avlsmålet har givet en avlsfremgang for reduceret dødelighed frem til 5 dage efter faring, samtidig med at der har været en avlsfremgang for antallet af fødte grise i kullet. I perioden fra 2004 til 2010 har avlsfremgangen betydet, at det genetiske grundlag for dødelighed er faldet med henholdsvis 4,5 og 3,7 procentpoint hos Landrace- og Yorkshire-søer i DanAvl-systemet (Figur 5). Denne positive avlsfremgang for reduceret dødelighed vist i Figur 5 stemmer meget godt overens med udviklingen i de årlige gennemsnit af den observerede (fænotypiske) udvikling af dødeligheden for de to racer vist i Figur 3.



Figur 5: Avlsfremgangen for reduceret dødelighed (inkl. dødfødte) hos Landrace og Yorkshire.

Avlsfremgangen for kuldstørrelse har været henholdsvis 0,7 og 1,3 grise per kuld hos Landrace- og Yorkshire-søer i DanAvl-systemet (Figur 6). Den mindre genetiske fremgang hos Landrace-søer end hos Yorkshire-søer ses også på udviklingen i de gennemsnitlige (fænotypiske) kuldstørrelser hos Landrace-søer, som i årene 2005 til 2007 ikke viser fremgang på kuldstørrelsen (Figur 1). Da en tilsvarende stagnation ikke kan genfindes for fremgangen for de (fænotypiske) gennemsnitlige LG5-registreringer (Figur 2), tyder det på, at indførelsen af LG5 i avlsmålet i 2004 har skabt et større selektionstryk på overlevelsen i kuld efter Landrace-søer end i kuld efter Yorkshire-søer. Dette understøtter, at den genetiske fremgang for overlevelse har været større for Landrace end for Yorkshire (Figur 6).

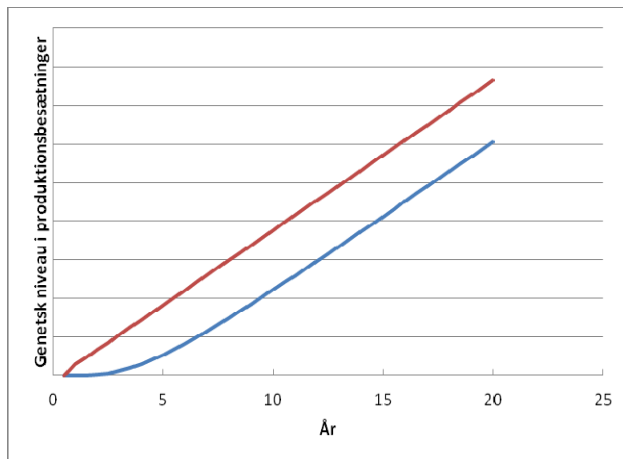


Figur 6: Avlsfremgangen for kuldstørrelse hos Landrace og Yorkshire.

Betydning for produktionsbesætningerne

Der er to vigtige faktorer, som har indflydelse på, at den positive udvikling i dødeligheden, som er registreret i avls- og opformeringsbesætningerne, vil kunne registreres i produktionsbesætningerne. Dels er der en tidsforsinkelse i overførelsen af generne mellem avlsbesætninger og produktionsbesætninger, dels er der en gennemslagsfaktor for, at avlsfremgang hos renracede dyr i avlsbesætninger overføres til krydsningsdyr i produktionsbesætningerne.

Tidsforsinkelsen vil være forskellig for forskellige egenskaber i avlsmålet. For materielle egenskaber som kuldstørrelse og pattegrisedødelighed vil tidsforsinkelsen være stor. Beregninger viser, at der går 5 til 6 år fra, at avlsmålet ændres i avlsbesætningerne, til der opnås en ændring hos søerne i produktionen (Figur 7). Den største del af den reducerede dødelighed i avlsbesætningerne er således endnu ikke realiseret i produktionsbesætningerne. Dette skyldes, at avlsfremgangen først skal opformeres i opformeringsbesætningerne, og derefter udbredes i produktionsbesætningerne, efterhånden som søerne udskiftes. Ved beregningerne i Figur 7 antages, at der er en optimal udskiftning af søerne i produktionsbesætningerne, hvor der indkøbes unge hunde fra opformeringsbesætninger. I besætninger med "Kernestyling" vil det ikke være tilfældet. Her vil forsinkelsen være endnu større, da avlsfremgange her kun overføres til produktionsbesætningerne via KS-orner.



Figur 7. Genetisk fremgang i avlskernen (rød linje) og den forventede fremgang i produktionsbesætninger (blå linje) ved en optimal udskiftning af unge hundyr.

Gennemslagsfaktoren for overførelse af avlsfremgang hos renracede dyr i avlsbesætningerne til krydsningsdyr i produktionsbesætningerne vil ligeledes være forskellig for de forskellige egenskaber i avlsmålet. VSP har gennemført flere undersøgelser for at afdække gennemslagsfaktoren for forskellige egenskaber. De seneste undersøgelser for LG5 viser, at denne egenskab overføres til produktionsbesætningerne med en gennemslagsfaktor på mellem 0,58 og 1,16 grise per kuld per indeks [6].

Konklusion

Den genetiske korrelation mellem kuldstørrelse og dødelighed er henholdsvis 0,36 og 0,25 for Landrace og Yorkshire. Den positive korrelation har betydet, at antallet af døde grise per kuld er steget i perioden fra 1992 til 2004. Indførelsen af LG5 i avlsmålet i 2004 medførte en avlsfremgang for reduceret dødelighed frem til 5 dage efter faring, samtidig med at der har været en avlsfremgang for antallet af fødte grise i kuldet. Den faldende dødelighed har medført flere overlevende grise, og den observerede andel af levende grise 5 dage efter faring er derfor øget. I 2004 var dødeligheden i gennemsnit 21 procent og 23 procent af det samlede antal fødte grise i første kuld fra Landrace- og Yorkshire-søer i avls- og opformeringsbesætningerne. I 2010 var dødeligheden i gennemsnit 15,4 og 16,9 procent for de nyfødte grise fra de to racer. Den genetiske model viser, at i perioden fra 2004 til 2010 har avlsfremgangen for LG5 betydet, at dødelighed er faldet med henholdsvis 4,5 og 3,7 procentpoint hos Landrace- og Yorkshire-søer i DanAvl-systemet. Avlsfremgangen for kuldstørrelse har været henholdsvis 0,7 og 1,3 grise per kuld hos Landrace- og Yorkshire-søer i DanAvl-systemet.

Beregninger viser, at der går mindst 5 til 6 år fra at et avlsmål ændres i avlsbesætningerne, til der opnås en ændring hos søerne i produktionsbesætningerne. I besætninger med "Kernestyling" vil forsinkelsen være endnu større, da avlsfremgangen her kun overføres til produktionsbesætningerne via KS-orner.

Referencer

- [1] Andersen og Vernersen (1999): Projekt fransk yorkshire - delrapport ii, Sammenligning af kuldstørrelse og holdbarhed hos to typer YL-søer. [Meddelelse nr. 438, Landsudvalget for Svin.](#)
- [2] Su, G. et al. (2007). Selection for litter size at day five to improve litter size at weaning and piglet survival rate¹. *J. Anim. Sci.* 85,1385–1392.
- [3] Su, G. et al. (2008). Variance and covariance components for liability of piglet survival during different periods. *Animal* 2:2, 184–189.
- [4] Nielsen, B.; Henriksen, T.M. (2004): Avlsmål 2003/2004. [Rapport nr. 25, Landsudvalget for Svin.](#)
- [5] R Development Core Team (2011): R: A language and environment for statistical computing. R foundation for statistical computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0. <http://www.r-project.org/>
- [6] Nielsen, B.; Bendtsen, S.B.; Strange, T. (2011) Avlens betydning for LG5 i produktionsbesætninger. [Meddelelse nr. 921, Videncenter for Svineproduktion.](#)