

# PRODUKTIONSEFFEKTEN AF AVL FOR HANLIG FERTILITET I DUROC

MEDDELELSE NR. 1075

Virkningsgraden (gennemslaget) til en produktionsbesætning for avlsværditallet for hanlig fertilitet i Duroc blev fundet til 1,50, hvilket er 50 % mere end forventet.

---

INSTITUTION: VIDENCENTER FOR SVINEPRODUKTION

FORFATTER: BJARNE NIELSEN, MARIE LOUISE PEDERSEN, HENRIK THONING

UDGIVET: 18. MAJ 2016

Dyregruppe: Orner

Fagområde: Avl

## Sammendrag

I 2015 blev avlsmålet for Duroc udvidet til at omfatte den hanlige fertilitet. Hensigten var at øge Duroc-ornernes frugtbarhed og dermed øge kuldstørrelsen i produktionen. Formålet med denne undersøgelse er at finde virkningen af avlsværditallet for hanlig fertilitet hos Duroc på kuldstørrelsen i to produktionsbesætninger. I undersøgelsen indgår to besætninger med tilsammen 2.336 kuld efter 89 Duroc KS-orner, hvorfra der blev indkøbt navnesæd. I de fødte kuld blev den totale kuldstørrelse inklusiv de dødfødte registreret, og den gennemsnitlige kuldstørrelse for de enkelte Duroc-fædre til kuldene blev sat i forhold (regresset) til fædrenes avlsværdital for hanlig fertilitet. Resultaterne viser, at regressionskoefficienten på kuldstørrelsen i produktionsbesætninger blev estimeret til 1,50 for avlsværditallet af hanlig fertilitet hos Duroc-orner. Regressionskoefficienten repræsenterer

virkningsgraden og betegnes også som gennemslaget af avlsværditallet for hanlig fertilitet. Vi forventede, at koefficienten var 1, da virkningen af avlsværditallet dermed har fuld virkning på produktionen og dermed sættes til 100 %. Regressionskvotienten blev estimeret til 1,50, hvilket viser, at virkningsgrad af avlsværditallet for hanlig fertilitet er 150 %, det vil sige 50 % mere, end hvad der forventes. Dette svarer til, at hvis forskellen i avlsværdital for hanlig kuldstørrelse mellem to orner er 1 gris, da vil den gennemsnitlige forskel mellem deres kuldstørrelse i produktionen være 1,5 grise.

## Baggrund

For VSP og svineavl i Danmark har det altid været vigtigt at sikre sig, at den avlsfremgang, som opnås inden for avlssystemet, også kommer producenterne til gavn, og dermed kan genfindes gennem øget produktivitet for de egenskaber, der skabes avlsfremgang for. For at sikre at avlsfremgangen kan genfindes hos svineproducenterne, har der derfor med jævne mellemrum været undersøgelser, som dokumenterer dette. Se eksempelvis Nielsen et al, 2007 og 2011, samt Andersen et al, 1998.

I 2015 blev avlsmålet for Duroc udvidet til at omfatte den hanlige fertilitet. Det nye avlsmål skal styrke frugtbarheden hos Duroc. Målingen af den hanlige fertilitet sker ved at registrere den totale kuldstørrelse inklusiv dødfødte grise på kuld, hvor Duroc-ornerne er fædre. I avlssystemet sker registreringen udelukket på rene Duroc-kuld. Alle avlskuld for Duroc indgår sammen med slægtskabsinformationer i beregninger af et avlsværdital for kuldstørrelse i Duroc. Forskellen fra de hvide racer er, at avlsværditallet for kuldstørrelsen i Duroc kun er relateret til ornen, som er far til kuldene. I de hvide racer er det derimod moderens genetiske effekt på kuldstørrelsen, som er i fokus, og det nuværende avlsværdital er kendt som LG5. Det forventes, at det nye avlsmål for Duroc, der nu indeholder kuldstørrelsen efter Duroc-orner, vil bidrage til at øge kuldstørrelsen i produktionsbesætninger. Denne undersøgelse skal afdække, om avlsværditallet virker efter hensigten. Formålet er at finde virkningen af avlsværditallet for hanlig fertilitet hos Duroc på kuldstørrelsen i produktionens besætninger.

En hypotese for analysen er, at 1 enhed af avlsværditallet (subindeks) for hanlig effekt på kuldstørrelse i Duroc svarer til 1 totalfødt gris i produktion.

## Materiale og metode

Data består af målinger af kuldstørrelse i to produktionsbesætninger. Kuld fra 1. lægssøer indgår ikke i data. Ved løbning blev der anvendt navnesæd af Duroc-orner fra Hatting-Viborg. Ornerne blev udvalgt blandt orner, som normalt blev anvendt til produktionssæd, og som ikke lige stod for at blive udsat, for derved at sikre at de kunne benyttes i alle de uger, der var nødvendige for at opnå det planlagte antal

kuld per orne. Søerne blev løbet med den samme orne ved alle løbninger i samme brunst. Det totale antal fødte grise per kuld blev registreret inklusiv antallet af dødfødte grise. Data er oprindeligt opsamlet i et forsøg gennemført i perioden fra januar 2014 til januar 2016, hvor formålet var at sammenligne produktiviteten af Pietrain- og Duroc-orner anvendt til produktion. Herfra blev udvalgt 2.336 kuld, hvor faderen var Duroc. Kuld efter to orner med meget lave kuldstørrelser og høj omløberfrekvens blev udelukket fra data. I alt indgik kuld efter 89 Duroc-orner i analysen. For hver orne kobles avlsværditallet (subindekset) for hanlig kuldstørrelse. Alle avlsværdital i denne analyse stammer fra indeksskørslen den 7. april 2016. Det hanlige avlsværdital angiver ornens genetiske potentiale for additiv effekt på kuldstørrelsen i de kuld, hvor han er far. Et avlsværdital på 0,5 angiver, at ornen gennemsnitlig giver 0,5 grise mere per kuld end en gennemsnitlig orne, hvor avlsværditallet er sat til 0. Tilsvarende vil orne med et avlsværdital på -0,5 give kuld, som har 0,5 grise mindre per kuld end gennemsnittet.

## Statistisk analyse

I analysen forudsættes, at avlsværditallet for hanlig fertilitet er additiv, og ikke er relateret til forskellige genotyper, samt at virkning i produktionen ikke vekselvirker med andre miljøfaktorer som fx besætnings effekter, management eller racekombinationer.

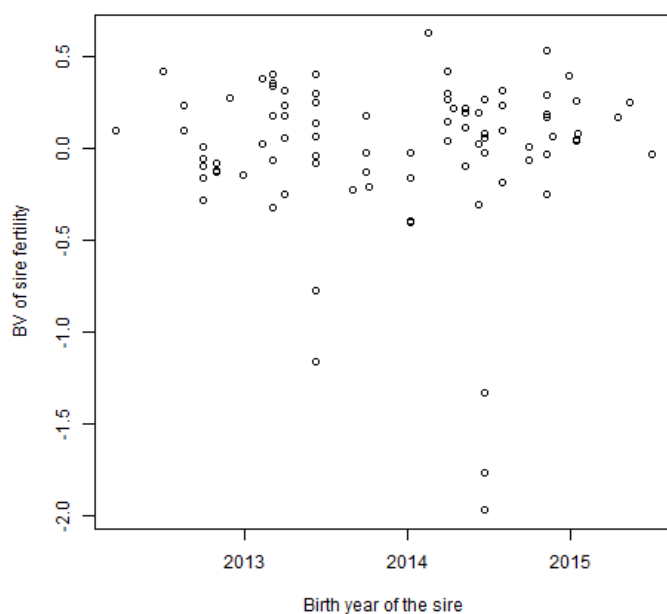
Sammenhængen mellem det avlsværdital, som anvendes i avlen for hanlig effekt på kuldstørrelse og kuldstørrelsen i produktionsbesætningerne, er beskrevet ved følgende statistiske model:

$$y_i = kuld_i + bes_i + \beta x_i + \gamma_i + a_i + e_i$$

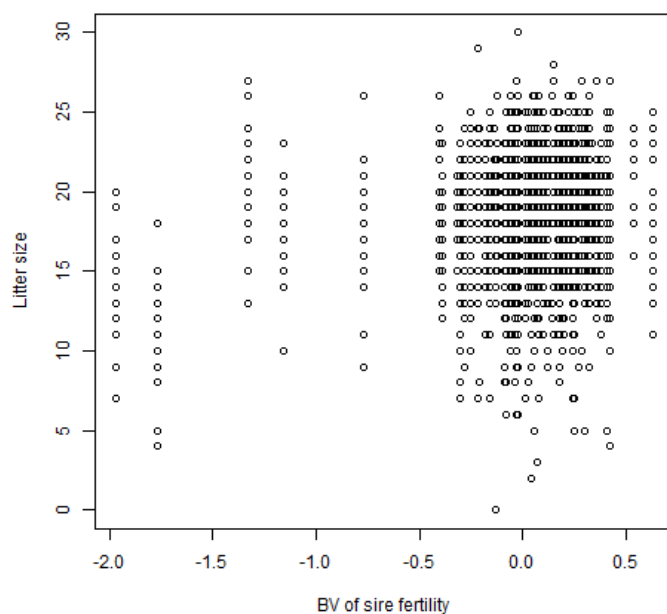
hvor  $y_i$  er kuldstørrelsen,  $kuld_i$  er kuldnummeret hos soen,  $bes_i$  er besætningen,  $\beta$  er regressionskoefficienten for avlsværdien  $x_i$  for Duroc-orner til kuld,  $\gamma_i$  er holdeffekten nested inden for besætning,  $a_i$  er faderen til kuld, og  $e_i$  er residualværdien. Endvidere antages det, at  $\gamma_i \sim N(0, \sigma_\gamma^2)$ ,  $a_i \sim N(0, \sigma_a^2)$  og  $e_i \sim N(0, \sigma_e^2)$ . Det skal bemærkes, at der blandt søerne i sobesætningen sandsynligvis er en avlsfremgang for øget kuldstørrelse, men da vi ikke kender søernes slægtskab, kan vi ikke justere for det. I analysen vil effekten af kuldnummer (lægnnummer) derfor være koblet til avlsfremgangen for øget kuldstørrelse.

## Resultater og diskussion

Sammenhængen mellem avlsværditallet og ornernes fødselsår viser, at der ikke er en umiddelbar udvikling eller trend i avlsværditallet, hvilket skyldes, at avl for hanlig kuldstørrelse først startede i efteråret 2015 (Figur 1). Af figur 1 fremgår ligeledes, at tre af de anvendte orner med meget lav avlsværdi for kuldstørrelse (mindre end -1,2) var født i sommermånederne af 2014.



Figur 1: Sammenhængen mellem avlsværditallet og ornernes fødselsår.



Figur 2: Sammenhæng mellem kuldstørrelse i produktionsbesætningerne og avlsværditallet (subindekset) for hanlig frugtbarhed.

Sammenhængen mellem kuldstørrelse i produktionsbesætningerne og ornernes avlsværdi for kuldstørrelsen viser en positiv tendens (Figur 2). Sammenhængen er dog styret af fem orner med lavt avlsværdital mindre end 0,5.

Modellen vist i det statistiske afsnit oven for blev estimeret. En variansanalyse beregnet på baggrund af den estimerede model viser, at effekterne af soens kuldnummer, besætning og avlsværdi for hanlig effekt på kuldstørrelse alle er signifikante for kuldstørrelsen i produktionsbesætningerne (Tabel 1). Besætningseffekten viser, at den ene besætning i gennemsnit får 1,9 grise mere per kuld end den anden besætning (Tabel 2). Effekterne af soens kuldnummer er sat i forhold til kuld nummer 2, som derfor har referenceværdien 0, og derfor ikke er vist i tabel 2. Resultaterne for de følgende kuld viser, at kuld nummer 3 til 7 giver 0,69 til 1,26 grise mere per kuld end kuldstørrelsen ved kuld nummer 2. Den største kuldstørrelse i 7. læg kan skyldes fænotypisk selektion, søerne med ringe fertilitet udsættes forud for søer med højere fertilitet. I undersøgelsen indgik ikke 1. lægssøer (gylte). Endvidere vil effekten af kuldnummer (lægnummer) være koblet til avlsfremgangen for øget kuldstørrelse, idet vi ikke kan korrigere for avlsfremgange for hunlig fertilitet (LG5) hos søerne, da LY-søernes forældre ikke er kendte.

Variansen for effekten af ornerne var 0,94 ( $p < 2e-16$ , Tabel 1). Den tilfældige effekt af hold er lille ( $4,3e-13$ ) og var ikke statistisk signifikant (Tabel 1). Ikke viste analyser viser, at holdene var koblet med de anvendte orner. Hvis orneeffekten udelukkes, stiger holdeffekten tilsvarende. Koblingen skyldes, at der kun er anvendt få orner i hvert hold (Tabel 2). Regressionskoefficienten for avlsværditallet af de 89 anvendte orner estimeres til  $x_i = 1,50$ . Denne koefficient betegnes også for gennemslaget af avlsværditallet. Koefficienten er signifikant forskellig fra 0 ( $p = 4,2e-6$ ). Vi havde forventet, at koefficienten var 1, da virkningen af avlsværditallet dermed har fuld virkning på produktionen. Yderligere beregninger under anvendelse af Worlds test viser, at koefficienten er tæt på at være statistisk signifikant forskellig fra 1 ( $p = 0,053$ ). Konfidensintervallet for koefficienten beregnes til (0,90; 2,09). Dermed kan vi ikke afvise vores hypotese, at 1 enhed af avlsværditallet (subindeks) for hanlig effekt på kuldstørrelse i Duroc svarer til 1 totalfødt gris i produktion. At koefficienten estimeres til 1,5 viser, at der i dette forsøg er en virkning på 50 procent mere, end hvad der forventes.

Resultatet betyder, at to orner, som har en forskel i avlsværdital for hanlig fertilitet på 1, vil i gennemsnit vise 1 gris forskel per kuld i de renracede Duroc-kuld. Hvis de anvendes i produktionen, vil de derimod vise forskel på 1,5 grise per kuld.

Generelt gælder, at estimatet af regressionskvotienten styres mest af observationer med stor afstand til gennemsnitsværdien. Størrelsen af regressionskoefficienten afhænger derfor meget af kuld fra 5 orner med avlsværdital mindre end -0,5 (Figur 2). På grund af implementeringen af hanlig fertilitet i avlsmålet for Duroc forventer vi, at disse orner i fremtiden forsvinder fra Duroc-populationen, og at virkningen i produktionen derfor på sigt kan ændre sig fra 1,5, som er estimeret i denne undersøgelse.

**Tabel 1.** Variansanalyse

Effekter	SAK (kvadratsum)	Gennemsnit	DF, tæller	DF, nævner	f-værdi	p-værdi
Kuld (læg nr.)	456	91	5	2110	8,2	1,1e-7 ***
Besætning (chr.)	1862	1862	1	2130	167,7	2,2e-16 ***
$\chi_i$ avlsværdital	270	270	1	83	24,2	4,17e-6 ***
Signifikansniveauet er givet ved antallet af stjerne: * 5 %, ** 1 %, *** 0,1 %						

**Tabel 2.** Estimerede effekter

Variabel	Estimat	Standardfejl	DF	t-værdi	p-værdi
Gennemsnit	16,35	0,21	481	79,4	2e-16 ***
Kuld 3	1,08	0,21	2104	5,1	3,1e-7 ***
Kuld 4	1,19	0,22	2123	5,5	5,6e-8 ***
Kuld 5	1,07	0,24	2112	4,4	1,0e-5 ***
Kuld 6	0,69	0,28	2118	2,5	1,2e-2 *
Kuld 7	1,26	0,38	2112	3,3	9,6e-4 ***
Besætning (chr.)	1,92	0,15	2130	12,9	2e-16 ***
$B$	1,50	0,30	83	4,9	4,2e-6 ***
$\sigma^2_{\gamma_i}$ , Hold	4,3e-13	-	1	-	1 <sup>1</sup>
$\sigma^2_a$ , Ornen	0,94	-	1	-	2e-16 *** <sup>1</sup>
$\sigma^2_e$ , Residual	0,11				

Signifikansniveauet er givet ved antallet af stjerne:

\* 5 %, \*\* 1 %, \*\*\* 0,1 %

<sup>1</sup>Signifikansniveauet af tilfældige effekter er beregnet ved en likelihood ratio test.

Virkningsgraden for avl for hanlig frugtbarhed er større end vist i tidligere undersøgelser af virkningen af avl for øget hunlig frugtbarhed. Den hunlige frugtbarhed har været del af avlsmålet i flere årtier, først gennem avl for øget antal totalfødte (FGK) og siden 2004 via avl for LG5. Virkningsgraden i produktionen af avl for LG5 er i tidligere undersøgelse fundet til at ligge mellem 0,58 og 1,16 grise mere i kuldet per subindekspoint (Nielsen et al, 2011). Afvigelsen skyldtes, at subindekset for LG5 var koblet til søernes kuldnummer, således at ældre søer med højt kuldnummer samtidigt havde lavere subindeks for LG5.

## Konklusion

Regressionskoefficienten for avlsværditallet af 89 Duroc-orner anvendt i to produktionsbesætninger estimeres til 1,50. Denne koefficient betegnes også som gennemslaget af avlsværditallet for hanlig fertilitet. Vi havde forventet, at koefficienten var 1, da virkningen af avlsværditallet dermed har fuld virkning på produktionen og derfor sættes til 100 procent. At regressionskvotient er estimeret til 1,50 viser, at virkningsgrad af avlsværditallet for hanlig fertilitet er 150 procent, det vil sige 50 procent mere,

end hvad der forventes. Dette svarer til, at hvis forskellen i avlsværdital for hanlig kuldstørrelse mellem to orner er 1, da vil for forskellen mellem deres gennemsnitlige kuldstørrelse i produktionen være 1,5 grise.

## Referencer

[1]	Nielsen, B. og Miehs, R.O.: (2007): Avlens betydning i produktionsbesætninger. <a href="#">Meddelelse nr. 795, Dansk Svineproduktion.</a>
[2]	Nielsen, B., Bendtsen, S.B. og Strange, T.: (2011): Avlens betydning for LG5 i produktionsbesætninger. <a href="#">Meddelelse nr. 921, Videncenter for Svineproduktion.</a>
[3]	Andersen, S., Pedersen, B. og Vernersen, A.: (1998): Impact of nucleus selection at production level. Proceedings of the 6th WCGALP, Armidale, Australia, vol. 13, pp. 515–518.

Afprøvning nr. 1254

Aktivitetensnr.: 095-101000

//ahv//

---

### VIDENCENTER FOR SVINEPRODUKTION

*Tlf.: 33 39 45 00*

*Fax: 33 11 25 45*

*[vsp-info@seges.dk](mailto:vsp-info@seges.dk)*

Ophavsretten tilhører Videncenter for Svineproduktion. Informationerne fra denne hjemmeside må anvendes i anden sammenhæng med kildeangivelse.

Ansvar: Informationerne på denne side er af generel karakter og søger ikke at løse individuelle eller konkrete rådgivningsbehov.

Videncenter for Svineproduktion er således i intet tilfælde ansvarlig for tab, direkte såvel som indirekte, som brugere måtte lide ved at anvende de indlagte informationer.