

Per Jonsson og Erik Bach

Resultater fra referencebesætningen for svin af Dansk Landrace

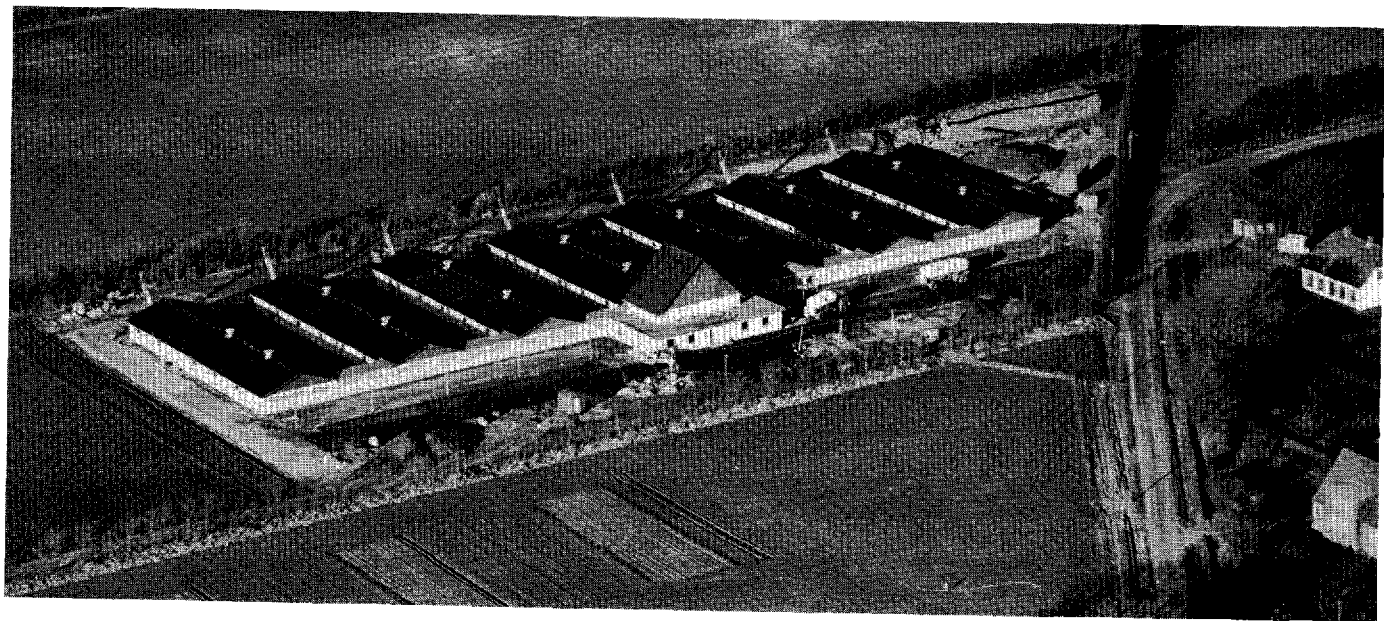
Results from the reference
herd for the Danish Landrace Pig

With English summary and subtitles



I kommission hos Landhusholdningsselskabets forlag,
Rolighedsvej 26, 1958 København V.

Trykt i Frederiksberg Bogtrykkeri 1983



Avlsforsøgsstationen for svin, Tylstrup

FORORD

Nærværende beretning er udarbejdet på baggrund af de resultater, der er fremkommet siden referencebesætningen for Dansk Landrace blev etableret i Tylstrup i 1973.

Selv om det primære formål med besætningen er, så vidt muligt, at fastholde landracens egenskaber årgang 1973, har det også været muligt at løse andre, for svineavlens vigtige teoretiske problemstillinger.

Nærværende beretning viser efter 10 år, at referencebesætningen og dens genetiske variation har kunnet fastholdes.

Beretningen er forberedt for trykning og skrevet af assistent Lillian Dreijer.

København, januar 1983

Henning Staun

INDHOLDSFORTEGNELSE

	Side
FORORD	3
SAMMENDRAG	5
SUMMARY	6
INDLEDNING	8
1. OPRETTELSEN AF FORSØGSBESÆTNINGEN	8
2. KULDPRODUKTION	11
3. REPRODUKTIONSKRITERIERS ADDITIVE GENVIRKNING	15
4. BESÆTNINGENS REFERENCESEKTOR FOR SELEKTIONEN	15
5. REFERENCEBESÆTNINGENS ADDITIVE GENVIRKNING	17
LITTERATUR	23
ORDLISTE (List of words).....	24

SAMMENDRAG

Der er redegjort for oprettelsen af besætningen på 100 søer på Avlsforsøgsstationen for svin i Tylstrup. Der blev anvendt en metodisk stratificeret stikprøveudtagning omfattende hele elite-avlskernen for svin af Dansk Landrace, d.v.s. denne races kredsløb af statsanerkendte avlscentre for anerkendelsesåret 1972-73 (kapitel 1). Etableringen af de to første generationer -2 (1974-75) og -1 (1975-76) med oprettelsen af de fire avlsmæssigt lukkede avlslinjer er beskrevet i kapitel 1 og vist ved eksempler i tabellerne 1 og 2. I tabel 3, kapitel 2, er vist disse fire lukkede linjers størrelse før og efter linjernes ændring i struktur og avlsmæssige formål.

Avlsbesætningens gennemsnitlige indavlsstatus ved udgangen af 1982 var 29 pct. svingende mellem linjerne fra 27 pct. (linje 11) til 30 pct. (linje 22).

For at sikre den korteste generationslængde blev der konsekvent og i alle fire avlslinjer kun produceret førstelægskuld. Antal levendefødte grise pr. kuld ved fødsel og ved fravæning og deres middelhæmoglobinindhold pr. ml blod er vist i tabel 4 for de enkelte generationer. Den nederste sektion i tabel 4 viser over 8 generationer (år), at 1. antal levendefødte grise pr. førstelægskuld svingede fra 8,6 grise til 9,2 grise ved fødsel, 2. hæmoglobinindholdet pr. ml blod ved fødsel svingede fra 10,2 g Hb til 11,2 g Hb og 3. grisetabet fra fødsel til fravæning ved 7. uge svingede fra 0,8 gris til 1,1 gris.

Besætningen har således vist, at skønt indavlen inden for de fire linjer steg til 30 pct. i løbet af otte generationer blev middeltallene for de ovenfor nævnte reproduktionsegenskaber ikke påvirket. Heritabiliteter for den additive genvirkning for disse traditionelle reproduktionsegenskaber inden for alle fire linjer er rapporteret i kapitel 3.

Avlsbesætningens referencesektor som kontrol for ornelugtprojektet er beskrevet i kapitel 4. Indtil 10. august 1978 (generation 2) bestod referencesektoren af avlslinjerne 11 og 21 (20 orner og 20 søer pr. linje). Ved denne dato indgik linje 21 i ornelugtprojektet som linjen "ornelugt op" (Lo, 5 orner og 25 søer) sammen med avlslinjen "ornelugt ned" (LN, 5 orner og 25 søer). Avlslinjen 12 indgik i ornelugtprojektet som kontrollinje sammen med linje

11 (20 orner og 20 søer), og de to kontrollinjer udgør avlsforsøgsstationens referencesektor som kontrol for ornelugtprojektet.

Alle egenskaber bliver målt på de levende dyr, d.v.s. sidespækkets tykkelse og den lange rygmuskels areal måles med Danscanner. I tabel 5 er anført de tre traditionelle egenskabers middeltal for avlsforsøgsstationen for otteårsperioden 1974-1982. Disse middeltal dokumenterer, at for egenskaberne daglig tilvækst, sidespækmål og areal af den lange rygmuskel er avlsforsøgsstationen inden for alle fire avlslinjer en referencebesætning.

I tabel 6 er angivet familiestrukturen for referencesektoren (to kontrollinjer) og selektionssektoren (to selektionslinjer) med de vejede middeltal for helsøskendegrupperne, halv søskendegrupperne og linjestørrelserne for årene 1976-1980 (generationerne 0 til 3). Ved hjælp af denne familiestruktur blev den additive genvirknings heritabiliteter og genetiske korrelationer for de registrerede egenskaber beregnet (tabellerne 7 og 8) og sammenlignet med de samme egenskaber, der blev registreret på de faste svineforsøgsstationer 1956-1965 (tabel 7).

SUMMARY

The foundation of the breeding herd of 100 sows at Tylstrup Breeding Research Station as an unbiased sample of the élite breed nucleus of the Danish Landrace Pig is described. A stratified sampling technique was used, utilizing the entire élite breed nucleus in the recognition year 1972-73 of the Danish Landrace Pig breeding centres (chapter 1).

To provide an unbiased estimate for a parent-offspring comparison and to avoid carry-over effect from the nucleus herds on the newly established breeding herd, generations -2 (1974-75) and -1 (1975-76) were used as start generations. Simultaneously, the foundation of the four closed breeding lines was undertaken. This is accounted for in Table 1 and 2, chapter 1. Table 3, chapter 2, shows the size and breeding objective of these four closed lines.

The average inbreeding at the close of 1982 within the four different lines was 29 per cent, varying from 27 per cent (line 11) to 30 per cent (line 22).

To ensure the shortest generation length, all litters produced were first parity. Therefore, a generation lasts one year. For the first eight generations produced until now, number of pigs born alive per litter, number of pigs weaned at seven weeks of age and their mean content of haemoglobin at birth are shown in Table 4. The bottom section of Table 4 shows for the eight generations (years) that 1. number of pigs born alive per first litter varied between generations from 8.6 pigs to 9.2 pigs, 2. the content of haemoglobin per ml blood at birth varied between generations from 10.2 g Hb to 11.2 g Hb, 3. the loss of pigs from birth to weaning at seven weeks varied from 0.8 pig to 1.1 pig.

Thus, the experimental breeding herd has proved that, though the inbreeding within lines rose to 30 per cent in the course of eight generations, the means of the traditional reproduction traits mentioned above were not declined. The heritability of the additive gene action of these traditional reproduction traits, estimated within the four breeding lines, are reported in chapter 3.

The size and designation within the herd of the two control lines and the two selection lines for and against boar taint after the change in structure and breeding objective from August 1978 (generation 2) is shown in the tabular set up in chapter 4. To establish a sufficient accurate reference against the selection upwards (line 21, strong) and the selection downwards (line 22, weak) boar taint, the two lines 11 and 12 are kept contemporaneously with the two selection lines. All characteristics are measured on the live animal. The thickness of side fat and the area of the m. longissimus dorsi, both behind the last rib, are measured with the Danish Dan Scanner equipment.

In Table 5 are shown the means of the three performance traits measured over the eight years period 1974-1982. Within this period of time, no significant trend can be demonstrated from 1973 to 1982, i.e. the random mating procedure has worked according to expectation.

In Table 6 are shown the expected mean squares for the two types of lines within the two year period before and after the change of line structure in August 1978. These expected mean squares constituted the basis for estimating the population parameters within the breeding research herd shown in Tables 7 and 8 and allowed these to be compared with parameter estimates of some of

the same production traits recorded 1956-65 at the Progeny Test Stations of the Danish Landrace Pig élite herd nucleus.

INDLEDNING

I 1967 tog daværende forstander, professor, dr.dr.h.c. Hjalmar Clausen initiativet til bygningen af avlsforsøgsstationen for svin i Tylstrup, og den 30. november 1973 blev denne avlsforsøgsstation indviet.

Tanken om at søge oprettet en kombineret reference- og selektionsbesætning for svin opstod i midten af 1960'erne, da den anden bølge af populationsparameterskøn for produktionsegenskaberne for svin af Dansk Landrace forelå med de avlsbiologiske muligheder, som disse parameterskøn indebar.

Referencebesætningen på avlsforsøgsstationen for svin, Tylstrup, har to formål. Den skal bevare de avlsmæssige ressourcer, Dansk Landraces elitesektor havde i 1972 - 1973, da Tylstrup-besætningen blev oprettet. Endvidere er referencesektoren i avlsbesætningen nødvendig til en tilstrækkelig nøjagtig måling af den opnåede avlsfremgang for avlsforsøgsstationens selektionssektor.

1. OPRETTELSEN AF FORSØGSBESÆTNINGEN

For at tilvejebringe et eksakt sammenligningsgrundlag var udvælgelsen af dyrematerialet til forsøgsbesætningen et kardinalpunkt. Da forsøgsstationens forsøgmæssige formål er avlsforsøg og besætningen skulle være repræsentativ for Dansk Landrace, blev besætningen udvalgt fra kredsen af de dengang endnu statsanerkendte avlscentre af Dansk Landrace. Besætningen blev derefter avlsmæssigt lukket, d.v.s. ingen dyr til avl er sluset ind i besætningen siden dens oprettelse vinteren 1973-1974.

Avlsforsøgsstationens kapacitet er 100 avlssøer. Derfor blev udvalgt hvert andet af de 196 i avlscenterfortegnelsen for 1972-73 optagne svineavlscentre af Dansk Landrace, idet der som de to manglende besætninger blev udvalgt et avlscenter fra 2. distrikt (Danmarks østligste) og et avlscenter fra 5. distrikt (Danmarks nordligste) (Statsanerkendte svineavlscentre samt prøvecentre 1972).

Da startpunktet for udvælgelsen (første eller anden besætning i 1. distrikt) skulle være tilfældigt valgt, blev dette startpunkt valgt ved terningkast.

Ved forespørgsel accepterede alle de således udvalgte eliteavlere at afstå to ornegrise og to sogrise til avlsforsøgsstationen. Disse forsøgshold bestod i de allerfleste tilfælde af fire kuldsøskende, i enkelte tilfælde af to og to kuldsøskendepar (fire halvsøskende) efter samme far. Hver eliteavler blev bedt om inden for sin egen besætning selv at udvalge et m.h.t. reproduktion og slagte kvalitet middelsøskendehold.

En sådan stikprøveudtagning kaldes for stratificering. Den sikrede også en med elitesektoren, de anerkendte avlscentre, sammenlignelig middelindavlsgrad, når slægtskabet mellem ornerne i stambog over Orner af Dansk Landrace I (Mørkeberg 1906) sættes til nul. Disse fra eliteavlens indkøbte dyr udgjorde generation -2.

For at tilvejebringe en så stor genetisk variation som muligt og fordele den ens over hele besætningen blev generation -2 (stamgenerationen) systematisk parret således, at afstanden mellem et handys avlscenter og et hundys avlscenter altid var 33 løbenumre, d.v.s. $1/3$ af de 100 kuldsøskendegrupper, idet de 100 kuldsøskendegrupper fik fortløbende numre i avlscenterfortegnelsen fra 1 til 100. Hvordan eliteavlens 9 distrikter således blev systematisk samkrydset, ses i tabel 1.

Hvordan elitebesætningerne systematisk blev ligeligt fordelt tværs over de fire genetisk lukkede avlslinjer, der samtidig blev dannet med udgangspunkt i generation -2, er gengivet for de to første løbeblokke med hver 12 parringer i ugerne 5 og 8 i 1974 i tabel 2. For yderligere at maksimere besætningens arveligt betingede variation i næste generation og fordele slægtskabet mellem parringspartnerne ligeligt, var forholdet orne:so i denne generation altid 1:1 (tabel 2). For at have reserve til rådighed ved mislykket parring, var indkøbt 2 ♂♂ og 2 ♀♀ kuldsøskende (i enkelte tilfælde halvsøskende) fra hvert af de 100 avlscentre.

Tabel 1. Avlsforsøgsstationen for svin i Tylstrup, Dansk Landrace.

Uddrag af parringsplan for generation -2, 1973-74. Avlsdyrenes numre refererer til den udvalgte stikprøves besætningsløbenumre inden for eliteavlens ni avlsdistrikter

Table 1. Breeding Research Station Tylstrup. Abstract from mating plan for generation -2, 1973-74. The mating numbers refer to the running herd numbers of the selected herd sample within the nine breeding districts of the elite nucleus of the Danish Landrace Pig.

So	Avls-center	Avls-distrikt	Parres med	Orne	Avls-center	Avls-distrikt
1	Ottestrupgård	I	X	34	Gydekær	IV
2	Sandkildegård etc.	I	X	35	Ennebøllegård etc.	IV
34	Gydekær	IV	X	67	Møbjerg	VI
35	Ennebøllegård etc.	IV	X	68	Vorbasse etc.	VI
67	Møbjerg	VI	X	100	Langbjerg	IX
68	Vorbasse etc.	VI	X	1	Ottestrupgård etc.	I
99	Gråsten	IX	X	32	Bellinge	IV
100	Langbjerg	IX	X	33	Dybendal	IV

Disse løbninger blev foretaget således, at de fire besætningslinjer (delbesætninger) blev oprettet samtidig. Besætningen blev derefter lukket.

Tabel 2. Avlsforsøgsstationen for svin i Tylstrup. Etablering af de fire lukkede linjer 1973-74

Table 2. Breeding Research Station Tylstrup. Establishment of the four closed lines 1973-74

Linjebetegnelse:	11		12		21		22	
	Kontrol- linje d.v.s. reference- besætning		Selektions- linje d.v.s. besætning til udvalg		Kontrol- linje d.v.s. reference- besætning		Selek- tionslinje d.v.s. besætning til udvalg	
Avlsformål 1974-78:	reference- besætning		besætning til udvalg		reference- besætning		besætning til udvalg	
	So	Orne	So	Orne	So	Orne	So	Orne
Løbet	3	x 36	1	x 34	5	x 38	2	x 35
i	9	x 42	4	x 37	11	x 44	6	x 39
uge 5, 1974	13	x 46	7	x 40	15	x 48	8	x 41

Løbet	17	x 50	10	x 43	19	x 52	12	x 45
i	23	x 56	14	x 47	25	x 58	16	x 49
uge 8, 1974	29	x 62	18	x 51	31	x 64	20	x 53

	etc.		etc.		etc.		etc.	
	<u>Linje 11:</u>		<u>Linje 12:</u>		<u>Linje 21:</u>		<u>Linje 22:</u>	
	20 søer,		30 søer,		20 søer,		30 søer,	
	20 orner		10 orner		20 orner		10 orner	

2. KULDPRODUKTION

For at opnå mindst indavlsstigning inden for de forholdsvis små avlslinjer, anvendes en systematisk cirkulær løbeplan med parring af fjernest beslægtede avlsdyr inden for hver af de fire lukkede linjer. Dette betyder, at der praktiseres minimering af indavlsstigning inden for de fire lukkede avlslinjer (Kimura og Crow, 1963). Inden for selektionslinjerne selekteres inden for hver af far-halvsøskendefamilierne, og inden for kontrollinjerne udvælges avlsdyrene inden for familierne tilfældigt ved terningkast.

Alle fire avlslinjer er repræsenteret systematisk i årets (generationens) fem løbeblokke. I tabel 3 er givet to eksempler på en løbeblok med skæringspunkt i linjestrukturændring august 1978.

Tabel 3. Avlsforsøgsstationen for svin Tylstrup.

To eksempler på løbeblok med angivelse af tværblokning af de fire avlslinjer. En generation består af fem løbeblokke fordelt over 12 måneder

Table 3. Breeding Research Station Tylstrup. Two examples of mating blocks with blocking of the four lines. One generation consists of five mating blocks distributed over 12 months

Linje- betegnelse					Forsøgsstat. besætnings- størrelse	
	11	12	21	22	orner	søer
Avlsdyr	♂ ♀	♂ ♀	♂ ♀	♂ ♀		
Nov. 1974 - aug.						
1978 pr. blok	4 4	2 6	4 4	2 6	60	100
Aug. 1978 og fremover pr. blok	4 4	2 6	1 5	1 5	40	100

Grundet selektionen og løbebloksystemet er generationslængden 12 måneder.

I tabel 4 er givet en oversigt over besætningens frugtbarhedsniveau over de indtil nu forløbne otte generationer. Da selektionskriterierne registreres ved skanning (88-92 kg levendevægt) og blokløbningen er systematiseret således, at de forskellige staldsektioner tømmes helt og derefter rengøres og desinficeres, inden en ny blok sluses ind, er generationslængden 12 måneder, hvilket også sikrer systematisk årstidsinddeling til skøn for årstidseffekten. Selektionslinjerne og kontrollinjerne (referencesektoren) har samme generationslængde, da alle kriterier registreres på hvert dyr. Når disse forhold er tilgodeset, ønskes generationslængden så kort som mulig, og derfor producerer hver so kun et kuld.

Fødsels-, fravænnings- og hæmoglobinmiddeltallene i tabel 4 er derfor alle for førstelægssøer.

Såfremt indavlsstatus inden for Dansk Landraces eliteavlssektor i 1973 sættes til 19 pct., når indavlen ved Dansk Landraces etablering 1896 (stambog for DL orner 1 (Mørkeberg 1906)) sættes til 0 pct., er indavlsstatus for de fire lukkede avlslinjer følgende:

Tabel 4. Avlsforsøgsstationen for svin Tylstrup

Kuldproduktion af 779 førstelægsøer over otte generationer inddelt efter de fire lukkede avlslinjer. 1974-1982, Dansk Landrace

Table 4. Breeding Research Station Tylstrup. Litter production of 779 firstlitter sows over eight generations classified by the four closed breeding lines. 1974-1982, Danish Landrace Pig

Generation	<u>-2</u>	<u>-1</u>	<u>0</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
År	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
	-75	-76	-77	-78	-79	-80	-81	-82
<u>Linjebetegnelse</u>								
<u>11.</u>								
Antal kuld			20	17	20	19	20	18
Pr. kuld: Lev. født			9.1	9.5	9.0	8.8	9.0	8.4
Fravænnet			8.5	8.5	7.8	7.3	8.1	7.3
Hb g% v.føds.gns.	10.9		10.1	10.1	10.1	10.1	11.2	10.7
<u>12.</u>								
Antal kuld			30	28	29	29	30	30
Pr. kuld: Lev. født			8.8	8.9	9.4	9.1	8.7	7.9
Fravænnet			7.8	8.2	8.3	8.2	8.0	7.2
Hb g% v.føds.gns.	10.8		10.5	10.2	9.7	11.0	10.8	
<u>21.</u>								
Antal kuld			20	20	20	24	24	25
Pr. kuld: Lev. født			8.7	9.2	9.0	8.7	9.1	9.0
Fravænnet			8.0	8.3	8.1	7.9	7.7	8.0
Hb g% v.føds.gns.	10.7		10.4	10.4	10.2	11.4	11.0	
<u>22.</u>								
Antal kuld			29	27	29	24	24	25
Pr. kuld: Lev. født			9.4	8.8	9.4	8.5	9.4	8.9
Fravænnet			8.6	8.2	8.6	7.4	8.1	8.0
Hb g% v.føds.gns.	10.9		10.3	10.3	10.9	11.2	11.1	
<u>Generationsmiddel:</u>								
Generation	<u>-2</u>	<u>-1</u>	<u>0</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
Antal kuld	99	99	99	92	98	96	98	98
Lev. født pr. kuld	8.6	9.0	9.0	9.1	9.2	8.8	9.1	8.6
Frav. pr. kuld	7.5	8.2	8.2	8.3	8.2	7.7	8.0	7.6
g Hb/ml, føds.gns.	10.8	10.5	10.8	10.3	10.3	10.2	11.2	10.9
Gristab, fød.-frav.	1.1	0.8	0.8	0.8	1.0	1.1	1.1	1.0

Avlslinje (breeding line):	<u>11</u>	<u>12</u>	<u>21</u>	<u>22</u>
Indavlsstatus (state of inbreeding)				
1978:	22 pct.	23 pct.	22 pct.	22 pct.
1982:	27 "	29 "	29 "	30 "

Det er bemærkelsesværdigt, at indavlsstigningen inden for de fire lukkede linjer med deres begrænsede størrelse ikke har påvirket kuldstørrelsen og hæmoglobinprocenten ved fødsel. Hb g pr. ml holdt sig på ca. 11 gram i de 8 generationer. Antal levendefødte grise pr. førstelægssø var i 1974-75 og i 1981-82 8,6, og fravænningsstallene ved 7 uger var henholdsvis 7,5 grise og 7,6 grise. En indikator for indavlsdepressionen på hundyrenes reproduktionskapacitet er antal grise tabt fra uge 0 til uge 7. Den nederste linje i tabel 4 angiver 1 gris tabt til 7. uge med udsving fra 0,8 gris til 1,1 gris i gennemsnit som generationsmiddel. Det må fremhæves, at Dansk Landraces frugtbarhedspotential har en ret stærk genetiskbetinget modstandsbarriere mod indavlsdepression.

Højgaard-Olsen og Nielsen (1962) rapporterer i deres forsøgsrapport vedrørende forskellige fodernormer til drægtige søer fra Statens Gårde, Favrholm, som gennemsnit for 34 førstelægskuld 8,2 grise ved fravænnings sammenligning med 9,4 grise ved fravænnings for kuld fra 301 ældre søer (Favrholms sobesætning).

Fredeen og Mikami (1977) rapporterer om et selektionsforsøg gennemført over 9 generationer fra 1962 til 1971 med 9,1 grise født i generation 1 og 8,4 grise født i generation 9 i den lukkede kontrollinje bestående af 36 søer og 15 orner. Der blev taget op til 4 kuld pr. sø.

Inden for selektionsforsøget med albinomus er middelkuldstørrelsen for generation 0 (1971) 7,5 levendefødte unger for første kuld, 1974 var middelkuldstørrelsen 8,1 og i 1979 var middelkuldstørrelsen for førstegangskuld efter 14 generationer som gennemsnit af 5 lukkede avlslinjer 7,8 levendefødte unger med en standardlinjestørrelse af 28 avlshunner og 9 avlshanner pr. lukket linje (Jonsson 1983). Indavlsstigningen har for disse 14 generationer pr. avlslinje været 23,75 pct. indavl, men da der ikke blev praktiseret tilfældig parring, men systematisk maksimering af parring med ubeslægtede, har indavlsstigningen i løbet af de 14 generationer aktuelt været 12 pct.

3. REPRODUKTIONSKRITERIERS ADDITIVE GENVIRKNING

Inden for de to første generationer for årene 1974-75 blev heritabiliteten for kuldproduktion for førstelægssøer beregnet som regressionen af døtres kuld på mødres kuld med hensyn til grise født og fravænnet samt deres hæmoglobinprocent ved fødsel. Yderligere blev heritabiliteten for søers mælkeydelse beregnet for førstelægskuld på grundlag af seks på hinanden følgende 70 minutters diegivningsperioder den første, den anden og den tredje ugedag efter kuldets fødsel. Materialet omfatter 1728 kuldvejninger (13 758 g somælk) fra 48 førstelægssøer efter 16 fædre.

	Antal		Hæmoglobin i blodplasma g/100 ml	g somælk pr. diegivning
	Levendefødte grise	Fravænnede grise		
Heritabilitet	0.17±0.09	0.11±0.09	0.12±0.09	0.34±0.24
P	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

Heritabilitetsskønnene for antal grise født og fravænnet har samme størrelse som rapporteret i litteraturen, men er grundet det begrænsede materiale ikke signifikant forskellige fra 0. Beregningerne vil fremover blive gennemført systematisk generationsvis. Additiv genvirkning for søers mælkeydelse er ikke rapporteret før. Skønnet er bemærkelsesværdig højt, og kuldvejningerne vil blive søgt gennemført ved specialundersøgelser.

Alle kuld prøves for Halothan-følsomhed.

4. Besætningens referencesektor for selektionen

Til bevaring af genmassen fra Dansk Landraces eliteavlskerne årgang 1972-73 blev der 1973-74 etableret to kontrollinjer, avlslinjerne 11 og 21 med hver 20 søer og 20 orner, 80 avlsdyr ialt (tabel 2). Da alle grise, der når vægten 88-92 kg, bliver skannet med andelsslagteriernes DAN-SCANNER, var den oprindelige plan at gennemføre to selektionsprojekter: 1. Selektion for tilvækst, mod sidespæk og for areal af den lange rygmuskel på grundlag af et til dette formål konstrueret selektionsindeks (se tabel 7) inden for avlslin-

jen 12 med linje 11 som dens kontrollinje, og dette blev praktiseret i årene 1976-78. 2. Avlslinjen 21 var indtil august 1978 kontrollinje for avlslinjen 22, inden for hvilken der blev påbegyndt selektion mod ornelugt 1977-78.

På grundlag af materialet fra generationsårene 1976-78 blev et selektionsindeks for "ornelugt" konstrueret (se tabel 7, nedre halvdel), og den 10. august 1978 (start for generation 2) blev linjestrukturen ændret. Begrundelsen for dette var, at heritabiliteten for kvadratrodstransformeringen af den lineære kombinerings af steroidet 5 α -androgenon og den organoleptiske ornelugtbedømmelse, begge i ornespæk, blev fundet signifikant på $P < 0.01$ niveauet. Ornelugtprojektet er vigtigt, fordi en del spørgsmål vedrørende ornelugts relation til ornens kødkvalitet, reproduktionsegenskaber og sociale rangfølge er ubesvaret. For at udnytte ornelugtselektionsindekset fuldt ud blev derfor fem søer med sønner med højt 5 α -androgenonniveau sluset fra avlslinje 22 til avlslinje 21, og selektion med selektionsindekset TSM blev standset i generation 3 (1979-80) efter at heritabilitetsskønnet for selektionsindekset TSM for generationsårene 1978-80 var beregnet til $\hat{h}_{TSM\text{-indeks}} = 0.49 \pm 0.19$ ($P < 0.01$, se tabel 7). Se også Jonsson et al. (1981) side 53. Linjestrukturen blev derfor ændret som angivet.

Avlslinje- betegnelse <i>Designation of breeding line</i>	<u>Pr. linje</u>		<u>Linje</u>	
	Højeste antal orner <i>Largest number of sires</i>	Antal søer <i>Number of dams</i>	Kode <i>Code</i>	Avls- mål <i>Selection objective</i>
11	20	20	Ko 1	reference-
12	10	30	Ko 2	sektor
21	5	25	Lo	ornelugt op
22	5	25	LN	ornelugt ned

Det er nødvendigt med to kontrollinjer af følgende grunde.
1. Selektionskriteriet ornelugt er sammensat af egenskaber, der ikke har været under selektionspres før. Da spørgsmålet kastration: ikke-kastration har videre økonomisk sigte, er det nødvendigt at

måle selektionsvirkningen og dermed virkningen på andre egenskaber eksakt. Dette kan ikke lade sig gøre medmindre der fremavles to sideløbende kontrollinjer. 2. Oprettelsen af forsøgsbesætningen på avlsforsøgsstationen forudsatte fremavlen af to kontrollinjer som referencesektor. 3. Ved at komme under selektionspres med selektionsindekset TSM ville avlslinje 12 komme avlsmæssigt ud af balance som kontrol over for avlslinjerne 21 og 22. 4. Marts 1983 vil der tages stilling til, hvorvidt der skal selekteres på ædelyst inden for avlslinje 12.

Tabel 5 viser tilvækst og skanningsresultaterne for de fleste generationer. Af pladshensyn er generationerne -1 (1975-76) og generation 1 (1977-78) udeladt. Det ses af tabellen, at med hensyn til daglig tilvækst og de to skanningsegenskaber er forudsætningen "referencebesætning" opfyldt.

I et senere arbejde vil to vigtige forhold blive behandlet. 1. "genetisk drift" fra generation 0 til generation 6 inklusive for disse tre egenskaber samt deres selektionsindeks. 2. Blodtype-systemers og visse serumtypers og enzymtypers relation til genetisk drift og til andre produktionsegenskaber.

5. REFERENCEBESÆTNINGENS ADDITIVE GENVIRKNING

I tabel 6 er vist de forventede middeldkvadrater til beregning af populationsparameterskøn for besætningens registrerede egenskaber på grundlag af besætningens hierarkiske inddeling. Tabellen viser, at det vægtede antal helsøskende pr. kuld var $7\frac{1}{2}$ - 8 grise og det vægtede antal halvsøskende pr. far-familie var 21 til 23 grise. Antal skannede svin for kontrollinjerne havde i 1976-78 et middel på 147 svin og i 1978-80 et middel på 131 svin.

Selektionslinjernes middel pr. generation var i de to perioder henholdsvis 205 svin og 203 svin. Det ses i tabellen, at de to køn er sammenfattet i $\sigma^2_{\text{forældre}}$ og σ^2_{mor} og opefter. Heritabiliteter og genetiske korrelationer er beregnet således, at parameterskønnene er beregnet for orner og sogrise for sig og derefter sammenfattet. Dette er gjort for at undgå vekselvirkningen, om den eksisterer, mellem de to køn intra kuldvariansen, σ^2_{i1} , der så inden for middeldkvadraterne vil følge op i hele hierarkiet som ukontrollerbar til-lægs-(fejl)-variation.

Tabel 5. Avlsforsøgsstationen for svin Tylstrup.

Bevægelse i de tre skannede egenskaber målt som reference til selektionsprojektet ornelugt 1974-1982, enkelte generationer er udeladt. Dansk Landrace.

Table 5. Breeding Research Station Tylstrup. Trend in the three traits scanned at 90 kg liveweight: daily gain, thickness of side fat and area of longissimus dorsi, recorded as reference for the boar taint selection project 1974-1982. Two generations omitted

<u>Daglig tilv., g</u>		<u>Sidespæk, mm</u>		<u>Areal af lange</u>		<u>Antal</u>		
<u>orner</u>	<u>sogrise</u>	<u>orner</u>	<u>sogrise</u>	<u>orner</u>	<u>sogrise</u>	<u>orner</u>	<u>sogrise</u>	<u>svin</u>
<u>1974-75</u>								
gen. -2	626 g	13.7	13.4	29.2	30.8	195	199	394
<u>1976-77</u>								
gen. 0	744 g	13.7		36.9		758		
<u>1978-79 generation 2</u>								
<u>Linje</u>								
11:kontrol 722	674	14.3	14.8	35.7	36.7	69	62	
12:kontrol 729	692	13.5	13.4	36.2	37.3	102	105	
21:orne-								
lugt op 739	690	15.0	15.7	36.0	37.0	64	76	
22:orne-								
lugt ned 744	690	14.3	14.1	36.3	36.9	<u>100</u>	<u>119</u>	
	<u>710</u>		<u>14.4</u>		<u>36.5</u>	<u>335</u>	<u>362</u>	697
<u>1979-80 generation 3</u>								
<u>Linje</u>								
11:kontrol 746	684	14.8	14.7	35.1	36.0	65	61	
12:kontrol 739	678	12.6	13.0	35.5	36.4	132	93	
21:orne-								
lugt op 751	677	15.3	15.1	35.7	36.9	100	105	
22:orne-								
lugt ned 740	697	13.7	13.5	35.1	36.3	<u>72</u>	<u>91</u>	
Middel	<u>714</u>		<u>14.1</u>		<u>35.9</u>	<u>369</u>	<u>350</u>	719
<u>1980-81, generation 4, orner og sogrise</u>								
<u>Linje</u>	<u>Daglig tilv. g</u>	<u>Sidespæk, mm</u>		<u>Areal af lange</u>		<u>Indeks,</u>	<u>Antal</u>	
				<u>rygmuskel, cm²</u>		<u>3 egensk.</u>	<u>svin</u>	
11:kontrol	670	13.6		36.4		95.3	145	
12:kontrol	677	12.3		36.7		95.3	211	
21:ornel. op	678	14.5		36.9		103.5	176	
22:ornel. ned	702	13.2		36.5		100.5	<u>187</u>	719
Middel	<u>682</u>	<u>13.4</u>		<u>36.6</u>		<u>98.7</u>		
<u>1981-82, generation 5, første 4 måneder, orner og sogrise</u>								
<u>Linje</u>								
11:kontrol	662	14.0		35.7		85.6	36	
12:kontrol	650	11.5		35.7		86.4	76	
21:ornel. op	660	14.2		35.4		90.5	76	
22:ornel. ned	728	12.1		35.8		109.5	<u>88</u>	276
Middel	<u>675</u>	<u>13.0</u>		<u>35.7</u>		<u>93.0</u>		<u>2805</u>

Tabel 6. Avlsforsøgsstationen for svin Tylstrup. Generationerne 0-3, 1976-1980. Forventede middeltkvadrater til beregning af populationsparameterskøn. Dansk Landrace

Table 6. Breeding Research Station Tylstrup. The generations 0-3, 1976-1980. Expected mean squares for estimation of population parameters. Danish Landrace Pig

Generationerne 0 & 1: 1976-78				Generationerne 2 & 3: 1978-80			
	Fr. gr.	Forventede middellkvadrater			Fr. gr.	Forventede middellkvadrater	
<u>Kontrollinjer</u>							
Linjer	2	$\sigma_i^2 + 8.0 \sigma_{\text{forældre}}^2 + 147 \sigma_{\text{linje}}^2$		4	$\sigma_i^2 + 8.9 \sigma_{\text{forældre}}^2 + 131 \sigma_{\text{linje}}^2$		
Forældre	73	$\sigma_i^2 + 7.6 \sigma_{\text{forældre}}^2$		94	$\sigma_i^2 + 7.9 \sigma_{\text{forældre}}^2$		
Individer	513	σ_i^2		297	σ_i^2		
Fænotype	588	σ_p^2	Fænotypens variation	395	σ_p^2		Fænotypens variation
<u>Selektionslinjer</u>							
Linjer	2	$\sigma_i^2 + 8.2 \sigma_{\text{mor}}^2 + 24 \sigma_{\text{far}}^2 + 205 \sigma_{\text{linje}}^2$		8	$\sigma_i^2 + 9.1 \sigma_{\text{mor}}^2 + 28 \sigma_{\text{far}}^2 + 203 \sigma_{\text{linje}}^2$		
Fædre	35	$\sigma_i^2 + 8.0 \sigma_{\text{mor}}^2 + 21 \sigma_{\text{far}}^2$		77	$\sigma_i^2 + 8.9 \sigma_{\text{mor}}^2 + 23 \sigma_{\text{far}}^2$		
Mødre	69	$\sigma_i^2 + 7.4 \sigma_{\text{mor}}^2$		160	$\sigma_i^2 + 7.9 \sigma_{\text{mor}}^2$		
Individer	714	σ_i^2		776	σ_i^2		
Fænotype	820	σ_p^2	Fænotypens variation	1021	σ_p^2		Fænotypens variation

Dette kunne måske godt have været undladt, da Jonsson (1964, 1965) fandt nedenstående genetiske korrelationer mellem galte og sogrise for en række egenskaber på grundlag af følgende relation, der er videreudviklet fra Robertson (1959), som var en videreudvikling fra Falconer (1952). For en given egenskab er relationen:

$$r_{\text{genetisk}}(\sigma_x^2) = \frac{\sigma_{\text{far}}^2(\sigma) + \sigma_{\text{far}}^2(?) - 2\sigma_{\text{far} \times \text{køn}}^2}{2\sigma_{\text{far}(\sigma)} \times \sigma_{\text{far}}(?)}$$

For syv slagteekvalitetsegenskaber blev fundet nedenstående genetiske korrelationer

	$r_{\text{gen.}}(\sigma_x^2)$		$r_{\text{gen.}}(\sigma_x^2)$
Gns. rygsp. tyk.	0.94±0.06	Areal af lange rygmuskel	1.18±0.10
Rygmidt mål	0.94±0.06	Pts. for kødfarve	0.97±0.11
Sidespæktykkelse	0.88±0.06	Pts. for skinkens	
Kroplængde	1.05±0.07	form og størrelse	0.85±0.08

Robertson (1959) gør imidlertid opmærksom på, at en genetisk korrelation mellem fænotyper i to miljøer, som jo den genetiske korrelation mellem de to køn måler vekselvirkningen (uoverensstemmelsen) på, kun har fjernet hele vekselvirkningen (fejlvariansen), såfremt $r_{\text{gen}}(\sigma \times ?) = 1$. Dette er sjældent tilfældet, som angivet ovenfor. Derfor bør heritabiliteter og genetiske korrelationer altid beregnes for hvert køn for sig og derefter sammenfattes som middel mellem de to køn.

Derimod skal de enkelte egenskabers genetiske korrelation mellem de to køn intra kuld benyttes for at klargøre, hvorvidt man i et nationalt avlsprogram kan undlade at afprøve det ene køn. At man inden for svineafkomsprøverne har reduceret forsøgsholdet fra 2 galte og 2 sogrise til 1 galt, 1 sogris og 1 orne pr. kuld må ses som forsikring mod, at vekselvirkning mellem de "tre" køn kan optræde sporadisk inden for visse far-familier.

Tabel 7. Avlsforsøgsstationen for svin Tylstrup.

Skøn på heritabiliteter for de registrerede egenskaber på det levende dyr sammenlignet med de samme egenskabers skøn beregnet på de faste svineforsøgsstationers resultater 1956-1965

Table 7. Breeding Research Station Tylstrup. Estimated heritabilities of the traits recorded on the live animal compared with the same traits recorded at the pig progeny testing stations 1956-1965

Generationsår:	Avlsforsøgsst. Tylstrup		Fasteforsøgsstat.	
	1976-78	1978-80	1956-65	fr.gr.
Dgl. tilvækst	0.38 $\pm$ 0.12	0.57 $\pm$ 0.24	0.11 $\pm$ 0.09	532
Foderforbr./kg tilv.	0.26 $\pm$ 0.21	-	0.14 $\pm$ 0.10	532
Sidespækmål	0.53 $\pm$ 0.17	0.63 $\pm$ 0.21	0.56 $\pm$ 0.08	1123
Lange rygm. areal	0.63 $\pm$ 0.17	0.53 $\pm$ 0.28	0.42 $\pm$ 0.07	1123
Selektionsindeks: tilv. & sidesp. & rygm.	0.49 $\pm$ 0.19; P<0.01			
Testosteronniveau i blodplasma	0.45 $\pm$ 0.17; P<0.01			
do, $\sqrt{}$ -transformeret	0.50 $\pm$ 0.18; P<0.01			
5 α -androstenon-niveau i ornespæk	0.25 $\pm$ 0.13; 0.05<P<0.1			
do, $\sqrt{}$ -transformeret	0.43 $\pm$ 0.17; P<0.02			
Organoleptisk panel, pts	0.33 $\pm$ 0.15; P<0.05			
Ornespæks 5 α -androstenon-niveau, lineært kobineret med point for ornelugt	0.46 $\pm$ 0.18; P<0.02			
do, $\sqrt{}$ -transformeret	0.48 $\pm$ 0.18; P<0.01			

Tabel 8. Avlsforsøgsstationen for svin Tylstrup.

Sammenhæng mellem egenskaber, registreret på det levende dyr

Table 8. Breeding Research Station Tylstrup. Correlations between characteristics recorded on the live animal

	År	$r_{\text{gen.}} \pm s_{r_{\text{gen.}}}$	P
Dgl. tilv. x foderf. pr. kg tilv.	1976-78	-0.69 ± 0.14	0.01
Sidespæk x ar. lang. rygmuskel	" "	-0.59 ± 0.17	0.01
do., de faste svineforsøg	1959-69	-0.68 ± 0.08	0.001

Korrelationer, 1978-80	fænotypisk	genetisk
Dgl. tilv. x sidespæk	+0.099	-0.019 ± 0.20
Sidespæk x lang.rygmuskel, areal	-0.074	-0.196 ± 0.18
Dgl. tilv. x lang. rygm. areal	-0.168	-0.406 ± 0.21
Sidespæk x sel.indeks (T,S,M)	-0.559	-0.653 ± 0.14
Dgl. tilv. x sel.indeks (T,S,M)	+0.459	$+0.530 \pm 0.16$
Lang.rygm.ar. x sel.indeks (T,S,M)	+0.575	$+0.409 \pm 0.19$

Antal frihedsgrader	1021	87
---------------------	------	----

LITTERATUR

- Falconer, D.S. 1952. The problem of environment and selection. *Amer. Naturalist* 86: 293-298.
- Fredeen, H.T. & H. Mikami. 1977. Mass selection in a pig population. 1. Evaluation of the control population. *Can. J. Anim. Sci.* 57: 612-625.
- Højgaard-Olsen, N.J. & H.E. Nielsen. 1962. Forsøg med søer og pattegrise. Forskellige fodernormer til drægtige søer. Landøkonomisk Forsøgslaboratoriums efterårsmøde, Årbog 1962: 144-158.
- Jonsson, P. 1964. Kødfarvens og nogle andre vigtige slagte kvalitets-egenskabers genetiske korrelation mellem galte og sogrise. Landøkonomisk Forsøgslaboratoriums efterårsmøde, Årbog 1964: 284-287.
- Jonsson, P. 1965. Fortsatte undersøgelser over den genetiske korrelation mellem galte og sogrise for slagte kvalitets egenskaber hos Dansk Landrace. Landøkonomisk Forsøgslaboratoriums efterårsmøde, Årbog 1965: 126-129.
- Jonsson, P. 1983. Selektion for høj og for lav hydrocorticosteron-niveau i blodet hos mus med sideløbende måling af selektions-virkningen på tilvæksten og på basalstofskiftet. Beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg. Under udarbejdelse.
- Jonsson, P., J.A. Bachner & E. Bach. 1981. Kønslygt hos orner af Dansk Landrace. 507. Beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg. 84 pp.
- Kimura, M. & J.F. Crow. 1963. On the maximum avoidance of inbreeding. *Genetical Research* 4: 399-415.
- Mørkeberg, P.A. 1906. De samvirkende danske Landboforeningers Stam-bog over Orner af Landrace I. Odense. XXIV + 180 pp.
- Robertson, A. 1959. The sampling variance of the genetic correlation coefficient. *Biometrics* 15: 469-485.
- Statsanerkendte svineavlscentre samt prøvecentre, anerkendte i pe-rioden 1. september 1972 - 31. august 1973 under avlscenter-udvalgenes kontrol. Landskonsulent Peder Groos. 1972.

ORDLISTE

List of words, used in tables and tabulations.

Antal	Number
Areal af den lange rygmuskel	Area of the m longissi dorsi
Avlscenter, elitebesætning	Breeding Centre, élite herd
Avlsdistrikt	Breeding district
Avlsdyr	Breeding animal
Avlsformål	Breeding purpose
Avlsmål	Selection objective
Besætning	Herd
Daglig tilvækst	Daily gain
Far, fædre	Sire, sires
Foderforbrug/kg tilvækst	Feed consumption rate per kg live weight gain
Forsøgsstationens besætningsstørrelse	Herd size of the research station
Forældre	Parents
Forventede middeldkvadrater	Expected mean squares
Fravænnet	Weaned
Fr.gr.	Degrees of freedom
Fødsel	Birth
Fænotype	Phenotype
g somælk pr. diegivning	g sow milk per suckling period
Gns.	Ave.
Gns. rygspæktykkelse	Ave. backfat thickness
Hb = hæmoglobin	Haemoglobin
Hæmoglobin i blodplasma	Haemoglobin in blood plasma
Individer	Individuals
Kontrol, kontrollinje	Control, control line
Kuld	Litter
Køn	Sex
Levendefødt	Born alive
Linje, linjer	Line, lines
Linjebetegnelse	Line designation

Middel	Mean
Mor, mødre	Dam, dams
Måned, måneder	Month, months
Orne, orner	Boar, boars
Ornelugt ned	Boar taint downwards
Ornelugt op	Boar taint upwards
Ornespæk	Boar fat
Organoleptisk panel (-bedømmelse)	Olfactory panel (judgement)
Parres med	Mated with
Referencebesætning	Herd for reference
Sidespækmål	Side fat measurement
Selektion, selektionslinje	Selection, selection line
So, søer	Sow, sows
Svin	Pig
T,S,M (selektion indeks for)	Daily weight gain, side fat measurement, muscle area (selection index for)
Udvalg (af)	Selection (from)
År	Year