

# PATTEGRISDØDELIGHED I DK

MULIGHEDER FOR REDUKTION AF PATTEGRISEDØDELIGHEDEN I DANMARK

PEER-REVIEWED INTERN RAPPORT

Lene Juul Pedersen,  
Peer Berg  
Erik Jørgensen  
Marianne Kjær Bonde  
Mette S. Herskin  
Kristian Møllegaard Knage-Rasmussen  
Anne Grete Kongsted  
Charlotte Lauridsen  
Niels Oksbjerg  
Hanne Damgaard Poulsen  
Daniel Alberto Sorensen  
Guosheng Su  
Martin Tang Sørensen  
Peter Kappel Theil  
Karen Thodberg  
Karin Hjelholt Jensen

Institut for Husdyrbiologi og Sundhed  
Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet  
Aarhus Universitet  
Blichers Allé 20  
Postboks 50  
8830 Tjele

---

Interne rapporter indeholder hovedsagelig forskningsresultater og forsøgsopgørelser som primært henvender sig til DJF medarbejdere og samarbejdspartnere. Rapporterne kan ligeledes fungere som bilag til temamøder. Rapporterne kan også beskrive interne forhold og retningslinier for DJF .

Publikationer fra Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet kan downloades på [www.agrsci.au.dk](http://www.agrsci.au.dk)

Tryk: [www.digisource.dk](http://www.digisource.dk)

Forord .....	3
Sammendrag .....	5
Summary.....	6
<b>KAPITEL 1 FAKTA OM PATTEGRISEDØDELIGHED I DANMARK.....</b>	<b>8</b>
1.1 UDVIKLING SIDEN 1992 I PATTEGRISEDØDELIGHED .....	8
1.2 UDVIKLING GENNEM DE SENESTE 20 ÅR I AVL RELATERET TIL REPRODUKTION.....	9
1.3 UDVIKLING GENNEM DE SENESTE 20 ÅR I OPSTALDNING I FARESTALDEN OG DRÆGTIGHEDSSTALDEN .....	12
1.4 PATTEGRISEDØDELIGHED I UDLANDET .....	12
1.5 SAMMENFATNING .....	15
<b>KAPITEL 2 HVAD DØR GRISENE AF OG HVILKE EGENSKABER VED GRISENE DISPONERER FOR DØDELIGHED?.....</b>	<b>16</b>
2.1 TOTAL DØDELIGHED .....	16
2.2 DØDFØDTE GRISE .....	17
2.3 IHJELLÆGNING .....	18
2.4 SULT OG KULDE .....	19
2.5 SYGDOM.....	19
2.6 VELFÆRDSMÆSSIGE KONSEKVENSER FOR DE DØENDE GRISE.....	20
2.6.1 Dødfødte.....	21
2.6.2 Kulde.....	21
2.6.3 Sult.....	22
2.6.4 Sygdom/skader .....	22
2.6.5 Kvælning .....	22
2.7 SAMMENFATNING .....	22
<b>KAPITEL 3 STRATEGIER TIL REDUKTION AF TIDLIG PATTEGRISEDØDELIGHED.....</b>	<b>24</b>
3.1 FØDSEL AF FÆRDIGUDVIKLEDE GRISE MED HØJ VITALITET OG AF PASSENDE STØRRELSE.....	24
3.1.1 Avl for fødselsvægt og overlevelse .....	24
3.1.2 Fødsel af større og mere levedygtige grise gennem fodring af soen sidst i drægtighed .....	27
3.1.3 Fødsel af større grise og mere levedygtige grise gennem forbedret management.....	29
3.2 SIKRING AF AT GRISEN ER I STAND TIL HURTIGT AT KOMME TIL PATTERNERNE OG INDTAGE RÅMÆLK.....	32
3.3 SIKRING AF GRISENS MULIGHED FOR AT INDTAGE RÅMÆLK/MÆLK .....	32
3.3.1 Betydning af stimiljø for pattegrise adgang til og stimulation af patterne .....	33
3.3.2 Brug af ammesøer .....	34
3.3.3 Avl der sikrer, at kuldstørrelse er tilpasset antal patter.....	36
3.4 SØER DER PRODUCERER TILSTRÆKKELIGT RÅMÆLK/MÆLK AF HØJ KVALITET .....	37
3.4.1 Energiindhold og mængde af råmælk .....	38

3.4.2	Immunologisk kvalitet af råmælk .....	39
3.4.3	Forebyggelse af farefeber.....	40
3.4.4	Håndtering af farefeber.....	41
3.5	PÅPASSELIGE SØER OG KVIKKE GRISE .....	41
3.5.1	Udvælgelse af søer med gode moderegenskaber .....	41
3.5.2	Stimulering af soens moderegenskaber ved tildeling af plads og halm .....	42
3.5.3	Forebyggelse af sygdom hos soen.....	44
3.5.4	Reduktion af sygdom hos grisene.....	45
3.6	SAMMENFATNING .....	45
<b>KAPITEL 4</b>	<b>POTENTIELLE TILTAG, DER KAN REDUCERE PATTEGRISEDØDELIGHEDEN.....</b>	<b>47</b>
<b>KAPITEL 5</b>	<b>KONKLUSION.....</b>	<b>50</b>
	Referencer .....	51
	Ordliste.....	73
	Bilag .....	76

## Forord

På baggrund af den aktuelle debat i Danmark om dødeligheden af pattegrise i forhold til søernes øgede kuldstørrelse har Fødevarestyrelsen anmodet Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet, om en peer reviewed redegørelse forfattet på dansk vedrørende pattegrisedødelighed.

De centrale elementer i den danske debat har været, om det danske avlsarbejde for fødsel af større kuld af grise har ført til en øget pattegrisedødelighed, om avl med sådanne konsekvenser er etisk forsvarlig, i hvilket omfang problemstillingen også er et dyrevelfærdsmæssigt problem, og om ændringen i det danske avlsmål fra kuldstørrelse til "levende grise dag 5" i 2004 har nedbragt pattegrisedødeligheden.

På baggrund af den danske debat har Fødevarestyrelsen derfor ønsket en redegørelse for den foreliggende viden om årsager til de seneste års udvikling i pattegrisedødelighed i Danmark og i andre EU-lande samt en vurdering af hvilke metoder, der kan reducere problemet. Desuden har man ønsket en redegørelse for velfærden hos ammesøer, da disse er en konsekvens af, at soen føder flere grise, end den har patter til. Endelig har man ønsket en vurdering af velfærden hos grise, der dør.

Disse emner behandles i nærværende rapport. Idet størstedelen af pattegrisene dør indenfor de første uger efter fødsel, har vi fokuseret på problemstillinger knyttet til dette tidsrum.

Rapporten er udarbejdet i et tværdisciplinært samarbejde mellem forskere i genetik, etologi, ernæring, immunologi, kødkvalitet, management og beslutningsstøtte.

Seniorforsker *Peer Berg*, Seniorforsker *Guosheng Su*, Forskningsprofessor *Daniel Alberto Sorensen* og Forsøgsleder *Erik Jørgensen*, alle fra Institut for Genetik & Bioteknologi, har bidraget med input og diskussion af de avlsmæssige aspekter og beregningsmæssige overvejelser.

Seniorforsker *Karen Thodberg*, Institut for Husdyrbiologi og -sundhed, har bidraget med mulighederne for at avle for forbedrede moderegenskaber hos søerne.

Seniorforsker *Mette S. Herskin*, Institut for Husdyrbiologi og -sundhed, har bidraget med afsnittet om lidelse hos døende grise.

Seniorforsker *Marianne Kjær Bonde* og Ph.d.-studerende *Kristian Møllegaard Knage-Rasmussen*, Institut for Husdyrbiologi og -sundhed, samt Forsker *Anne Grete Kongsted*, Institut for Jordbrugsproduktion og Miljø, har bidraget indenfor overvejelser omkring management.

Seniorforsker *Charlotte Lauridsen*, Forskningsleder *Hanne Damgaard Poulsen*, Seniorforsker *Martin Tang Sørensen*, og Seniorforsker *Peter Kappel Theil*, alle fra Institut for Husdyrbiologi og -sundhed, samt Forskningsprofessor *Niels Oksbjerg*, Institut for Fødevarer og Ernæring, har leveret input til de ernæringsmæssige problemstillinger.

Seniorforsker *Lene Juul Pedersen* og Seniorforsker *Karin Hjelholt Jensen* har bidraget fagligt inden for deres ekspertiseområder og har forestået revidering af rapporten.

Desuden har Marianne Kjær Bonde og Tina Albertsen læst korrektur og Mette Graves Madsen har forestået opsætning af rapporten. Endelig har Michael Groes Christiansen, Flemming Thorup og Poul Bækbo, Videncenter for Svineproduktion, bidraget med at fremskaffe materiale, der ikke umiddelbart er offentligt tilgængeligt.

Rapporten er gransket af professor Lotta Rydhmer, Institut för husdjursgenetik, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala, og professor Bo Algers, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, Sveriges Lantbruksuniversitet, Skara.

*Lene Juul Pedersen og Karin Hjelholt Jensen, oktober 2010.*

## Sammendrag

Rapporten gennemgår fakta om udvikling i Danmark i pattegrisedødelighed, udvikling i avlsarbejdet knyttet til reproduktion samt udvikling i staldsystemer til søer i de seneste år og sammenligner den nuværende pattegrisedødelighed i Danmark med tilsvarende tal fra udlandet. De seneste års avl mod større kuldstørrelse er formodentlig en stor del af årsagen til den stigende andel af både dødfødte grise og grise, der dør efter fødsel, i perioden fra 1992 til 2004. Andelen af dødfødte grise er dog formodentlig overvurderet, mens andelen af grise, der dør efter fødsel er undervurderet. Den stigende hyppighed af skift fra løsdrift i drægtighedsstalden til fiksering i farestalden, der er sket i svineproduktionen i samme tidsrum, kan i mindre omfang have bidraget til en øget pattegrisedødelighed. Efter inddragelse af antal levende grise ved dag 5 som avlsmål i stedet for kuldstørrelse er stigningen i andelen af døde grise stagneret, men der er ikke set det forventede fald. Sammenligning af data vedrørende pattegrisedødelighed fra udlandet og Danmark tyder på, at danske søer har den markant største kuldstørrelse og totale dødelighed. Den højere dødelighed ser ud til primært at skyldes et højere antal, der er dødfødte eller dør indenfor de første timer efter fødslen. Den danske pattegrisedødelighed efter det første halve levedøgn er lavere end i nogle og større end i andre af de lande med intensiv svineproduktion, som vi har data fra.

Den foreliggende viden om de biologiske forhold, der er afgørende for pattegrisenes overlevelse, viser, at store kuldstørrelser fører til, at flere grise fødes små, svage eller underudviklede, og disse grise har øget risiko for at dø enten under eller efter fødslen. Dødeligheden efter fødsel er forårsaget af ihjellægning, sult/kulde og sygdom, og disse dødsårsager optræder med næsten samme gennemsnitlige hyppighed. Den relative betydning af de forskellige typer af pattegrisedødelighed varierer dog mellem besætninger. Sammenfattende er store kuld, lav fødselsvægt, underafkøling og manglende råmælksoptagelse i de første levetimer betydende risikofaktorer for grisenes overlevelse.

De grise som dør efter fødslen udsættes sandsynligvis for en væsentlig lidelse varende fra få minutter op til et halvt døgn. Den høje andel af døde grise er derfor både et etisk og velfærdsmæssigt problem. Den store kuldstørrelse har desuden nødvendiggjort brug af ammesøer for at forhindre at overskydende grise dør ved deres biologiske mor som følge af manglende patter til alle grise. Brug af ammesøer udgør dog et velfærdsmæssigt problem for ammesoen, fordi det betyder, at den fikseres i en længere periode.

Mulige strategier til reduktion af pattegrisedødeligheden gennemgås og vurderes i rapporten. Inkludering af pattegriseoverlevelse i det danske avlsindeks er en oplagt mulighed for at reducere pattegrisedødelighed, og de nødvendige oplysninger og beregninger synes allerede tilgængelige eller kan tilvejebringes med begrænset indsats. Dette vil dog ikke umiddelbart føre til en reduktion af pattegrisedødelighed i produktionsbesætningerne, da det tager nogle år, før avlsarbejdet slår igennem. Derimod har en øget faringsovervågning potentiale for nu og her at reducere både andelen af dødfødte grise og andelen af grise, der dør efter faring, ligesom forbedringer i grisenes

nærmiljø i det omfang, der er udviklet praktisk anvendelige metoder til det, vil kunne reducere dødeligheden. Intensiveret rådgivning omkring sosundhed har ligeledes et potentiale for, indenfor en kortere årrække, at reducere andelen af døde grise. På sigt vil flere andre tiltag kunne vise sig at have en positiv indflydelse, men disse forudsætter yderligere forskning, udvikling eller afprøvning.

## Summary

This report examines the development in Denmark in piglet mortality and in the breeding work related to reproduction and housing systems for sows in recent years. Further it compares the current piglet mortality in Denmark with similar figures from abroad. The breeding towards larger litter size carried out since 1992 and until 2004 is probably a large part of the reason for the growing rates of both stillborn piglets and piglets that die after birth. There are reasons to believe that the proportion of stillborn piglets given in the annual reports from the pig industry is overvalued, while the proportion of piglets that die after birth is underestimated. During the same period there has been an increase in the number of farms where the sows switch from pens in the gestation barn to crating in the farrowing barn. This switch causes stress in the sow and may to a lesser extent have contributed to an increase in piglet mortality. After including number of live piglets at day 5 in the Danish breeding index instead of litter size the increase in the proportion of dead piglets stagnated, but a *decrease* in the piglet mortality has not been observed although this was expected. Comparison of data on piglet mortality from abroad and Denmark indicates that Danish sows have by far the largest litter size and the largest total mortality. The larger mortality seems mainly to be due to a larger rate of stillborn piglets or piglets that die within the first hours after birth. After this period the Danish piglet mortality is lower than in some and higher than in the other countries with intensive pig production from which we have data.

The present understanding of the biological factors that are crucial for piglet survival shows that large litter sizes result in more piglets being born small, weak or underdeveloped. These piglets have an increased risk of dying during or after birth. Mortality after birth is caused by crushing, starvation and cold and disease. These causes of death occur with almost the same average frequency. However, the relative importance of the different types of piglet mortality varies between herds. In summary, large litters, low birth weight, hypothermia and lack of colostrum uptake in the first hours of life are significant risk factors for piglet survival.

Those piglets that die after birth are probably exposed to a significant suffering lasting from a few minutes up to half a day. The high proportion of dead piglets is therefore both an ethical and welfare problem. The large litter size has also necessitated the use of nursing sows. This has become necessary in order to prevent excess piglets to die by their biological mother due to lack of teats to all piglets. The use of nursing sows, however, constitutes a welfare problem for the nursing sow, because it means that the period of crating will be prolonged.

Possible strategies for reduction of piglet mortality are examined and estimated in this report. Inclusion of piglet survival in the Danish breeding index is one opportunity to reduce piglet mortality. The necessary information and calculations seem already available or can be obtained with little effort. However, including the mortality rate in the breeding index will not lead to an immediate reduction of piglet mortality in the production as it takes some years before breeding takes place. Therefore, there will still be a need for improved management to reduce the current mortality. One way that has proven efficient to reduce both the number of still born piglets and mortality after birth is to increase birth surveillance and birth assistance to the new born piglets and sow. In addition improvement of the microclimate at the birth site of the piglets may also have the potential to reduce mortality. However, there may be a need to develop practical solutions before these can be implemented. Intensified advice about improvement of sow health may be another way to reduce production factors that are related to mortality. Eventually, several other approaches could prove to have a positive influence, but these require further research, development or testing.



# Kapitel 1 Fakta om pattedrisedødelighed i Danmark

## 1.1 Udvikling siden 1992 i pattedrisedødelighed

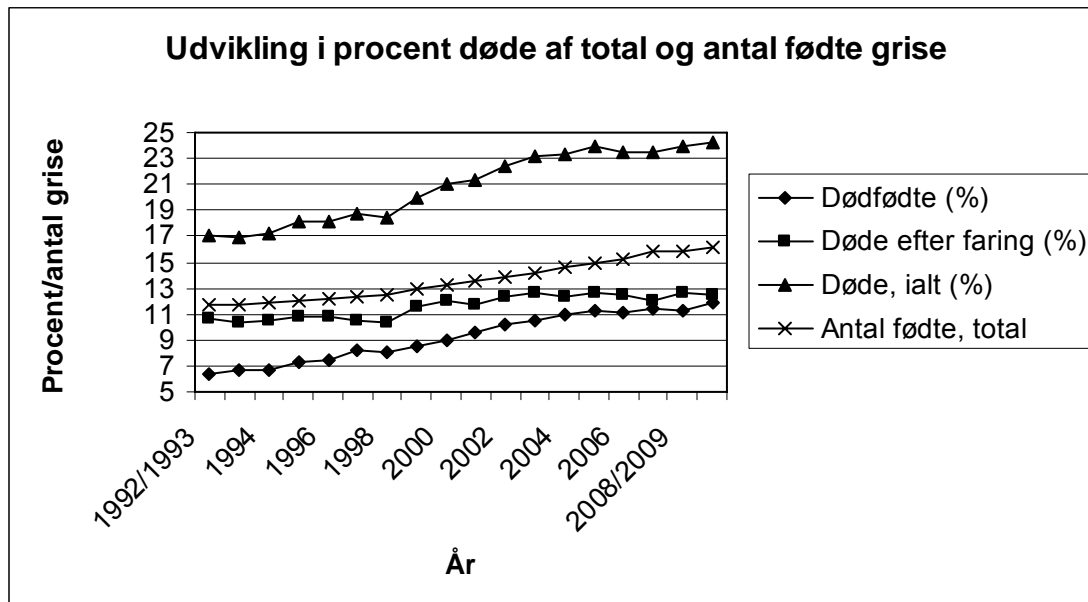
Den seneste årsopgørelse (2009) af pattedrisedødelighed viser, at der i gennemsnit i 2009 blev født 16,1 grise pr. kuld, hvoraf 1,9 grise var dødfødte, svarende til 11,8 %, og 2 grise døde efter fødsel og inden fravæning svarende til 12,4 % (1). Udviklingen i årsopgørelserne siden 1992 ses i Figur 1. Som det fremgår, er der sket en stigning fra 1992 til 2009 både i antallet af fødte grise, i andelen af dødfødte grise og i andelen af døde grise totalt set. Andel af grise, der dør efter fødsel er ligeledes steget, men ikke i samme omfang som de dødfødte grise.

Opgørelserne er lavet af Videnscenter for Svineproduktion på basis af indberetning af produktionsresultater til PC-baserede programmer til produktionsstyring, AgroSoft og DLBR SvineIT, også kaldet P-kontrol/E-kontrol-systemer. Indberetningerne sker ikke fra alle danske besætninger. For eksempel er der en lille overvægt af indrapportering fra store besætninger, og opgørelserne kan ikke betragtes som fuldt ud repræsentative.

Indtil 2008 omfattede resultaterne kun rådgivningscenterets eget system (nuværende navn: DLBR SvineIT). I perioden fra 2002 til 2008 var antallet af besætninger, som indgik i opgørelsen stærkt faldende med det laveste antal besætninger i 2007, hvor der kun indgik 171 besætninger med et gennemsnitligt antal årssøer på 500. Perioden fra 1992 til 1996 inkluderer ca. 15 % af alle besætninger, varierende fra 2237 besætninger med gennemsnitligt 154 årssøer i 1992 til 1825 besætninger med gennemsnitligt 168 årssøer i 1995. I 2009 blev datagrundlaget udvidet med Agrosofts programløsning, og der indgik 666 besætninger med gennemsnitlig 579 årssøer pr. besætning, svarende til ca. 35 % af de danske søer og ca. 20 % af alle besætninger med søer.

I sådanne opgørelser er der en vis usikkerhed i hvor mange grise, der er dødfødte, og hvor mange grise, der dør efter faring. Produktionskontrollsystemer anvendes først og fremmest i den daglige produktionstilrettelæggelse i besætningerne. Oftest vil de grise, der er døde, første gang søerne tilses efter faringens afslutning, blive registreret som dødfødte, selvom nogle af dem først er døde umiddelbart efter fødslen. Den videnskabelige definition af dødfødte er, at de er døde under selve fødslen, men det kræver en obduktion af grisene for sikkert at konstatere, om de har trukket vejret efter fødslen. Det er derfor sandsynligt, at andelen af dødfødte grise er overvurderet i forhold til den videnskabelige definition, og at andelen af grise, der først dør efter fødsel er tilsvarende undervurderet i de danske opgørelser (Figur 1). Under danske produktionsforhold sker der tillige en omfattende omfordeling af grise mellem søer umiddelbart efter faringen. Denne omfordeling bevirker yderligere fejlmuligheder i registreringssystemet. Der kan være store forskelle mellem besætningerne i, hvordan

registreringen af de enkelte produktionsegenskaber foregår og dermed i kvaliteten af de indsamlede data.



Figur 1. Udvikling siden 1992 i procent døde i alt, procent dødfødte grise og procent døde før fravæning blandt grise registreret som levendefødte, og antallet af fødte grise i kullet. Procenttallene er alle udtrykt i forhold til det totale antal fødte grise i kullet. Kurven er lavet ud fra tal opgivet i årsberetninger fra Videncenter for svineproduktion. (1).

## 1.2 Udvikling gennem de seneste 20 år i avl relateret til reproduktion

Hovedparten af de grise, der produceres i Danmark, har baggrund i det danske avlsprogram DanAvl, enten i form af at sopoltene indkøbes fra avls- eller opformeringsbesætninger, og/eller at der købes sæd fra KS-stationer, hvor der tappes sæd fra avlsorner. Avlsbesætninger driver selektionsarbejdet på renracede dyr, mens opformeringsbesætningerne, producerer de krydsningsdyr, der fortrinsvis anvendes i produktionsbesætningerne. Der kan købes grise fra andre avlsselskaber i Danmark. Disse avlsselskaber har deres avlsarbejde i andre lande, og er kun repræsenteret i Danmark eller nabolandene med opformeringsbesætninger. I det følgende fokuseres på at beskrive det danske avlssystem, dels fordi størstedelen af den danske svineproduktion er baseret på avlsmateriale fra det danske avlssystem, og dels fordi DanAvl har en åben beskrivelse af deres avlssystem i modsætning til de internationale avlsselskaber. DanAvl administreres af Videncenter for Svineproduktion (VSP). Dermed er DanAvl de danske svineproducenters eget avlssystem.

Avlen er baseret på, at der beregnes avlsværdier for de enkelte egenskaber ud fra registreringer på dyret selv og dets slægtninge. Disse avlsværdier vægtes sammen med den økonomiske vægt for de enkelte egenskaber, i en samlet avlsværdi (selektionsindeks). Forudsætningerne for beregning af denne samlede avlsværdi er kendskab til egenskaberens økonomiske værdi, arvbarhed samt genetiske korrelation mellem egenskaber. Den økonomiske vægt vælges, så den repræsenterer den marginale økonomiske effekt af at ændre det genetiske niveau for egenskaben én enhed. I Tabel 1 er de egenskaber, der indgår i avlsarbejdet i 2009, præsenteret sammen med deres økonomiske vægt og avlsfremgangen for de enkelte egenskaber i 2009. Heraf fremgår, at levende grise ved dag 5 (LG5) er én af flere egenskaber, der i dag indgår i avlsmålet. LG5 indgår kun i avlsmålet for hundyracerne Landrace og Yorkshire, da det er krydsningsafkom fra disse to racer, der anvendes som produktionssøer i sobesætninger. Duroc racen anvendes derimod udelukkende som handyrrace til krydsningsafkom, der ender som slagtesvin. Derfor lægges der primært vægt på avl for tilvækst og foderudnyttelse i denne race. Ændringer i avlsværdien for egenskaber, der ikke indgår i indekset vægtes implicit med en økonomisk værdi på 0. Det er her vigtigt at forstå, at det er forholdet mellem de økonomiske vægte, der har betydning. Hvis den økonomiske vægt for en egenskab øges, vil det svække den relative vægt for andre egenskaber og derved svække den forventede avlsfremgang på disse, fordi dens relative økonomiske værdi vurderes som lavere. En øget fremgang for kuldstørrelse vil for eksempel ske på bekostning af daglig tilvækst. Effekten af at inkludere en ny egenskab i indekset kan altså ikke vurderes isoleret for egenskaben, men skal ses i sammenhæng med konsekvensen på avlsfremgangen for de øvrige egenskaber. En (negativ) økonomisk vægt på dødelighed vil svække fremgang i kuldstørrelse, men styrke fremgang i daglig tilvækst, på grund af de genetiske korrelationer. Hvis de økonomiske vægte værdisættes korrekt, sikrer selektionsindekset imidlertid, at avlsfremgangen giver størst mulig økonomisk fremgang. I det danske avlsarbejde vil det sige størst fremgang per produceret kilo kød.

Egenskab	Økonomisk vægt. kr.	Avlsfremgang
Tilvækst (30-100 kg)	0,12	10,6 g/dag
Foderudnyttelse	-132	0,030 FEs/kg
Kødprocent	8,60	0,16 %
LG5 (levende grise dag 5)	13**	0,4 gris**
Benstyrke	12,5*	0,03 point*
Soens holdbarhed	42,5**	-0,021 %**
Tilvækst (0-30 kg)	0,12	1,4 g/dag

Slagtesvind	-5	-0,014 kg/gris
-------------	----	----------------

\* kun Duroc; \*\* kun Landrace og Yorkshire

Tabel 1. Økonomiske vægte (udtrykt som værdi per enhedsændring) og avlsfremgang per år i det danske avlssystem i 2009. Kilde: Videncenter for Svineproduktion, 2010 (2).

I gennem de seneste 20 år er der sket væsentlige ændringer i avlsprogrammerne med hensyn til søers reproduktion, herunder pattegrisedødelighed.

I 1980'erne var de fleste avlsprogrammer designet til at øge produktionsegenskaber som daglig tilvækst, foderudnyttelse og kødprocent. I starten af halvfemserne begyndte man at interessere sig for reproduktionsegenskaber. Selvom det var kendt, at frugtbarhed er en sammensat egenskab, blev kuldstørrelse den egenskab, man inddrog som selektionskriterium for at øge reproduktionen. Dette skyldtes dels, at kuldstørrelse er nem at registrere og dels, at en del studier pegede på, at kuldstørrelse var den egenskab, som havde den største økonomiske betydning for soens reproduktionsværdi (f.eks. 3). Imidlertid var der i halvfemserne begrænset belæg for, at det var muligt at øge kuldstørrelse ved direkte selektion (4), bortset fra resultaterne fra projektet, "hyperprolific designs" (5-7). Nye beregningsmetoder og større computerkraft antydede dog, at det var muligt.

På denne baggrund blev kuldstørrelse i 1993 indført i avlsmålet i det danske avlsprogram for racerne, Landrace og Yorkshire, ved at tilføje kuldstørrelse som en af egenskaberne i selektionsindekset. Kuldstørrelse blev målt som det totale antal fødte grise pr. kuld. Resultaterne af det ændrede avlsprogram blev evalueret i en undersøgelse sidst i 1990'erne. Denne viste meget tydeligt, at kuldstørrelse kunne øges ved genetisk selektion (8). Imidlertid viste undersøgelsen også tydeligt, at en øget kuldstørrelse var ledsaget af en lavere fødselsvægt med større variation inden for kuld og en større andel af dødfødte grise pr. kuld.

Disse ugunstige forhold i form af øget dødelighed og lavere fødselsvægt blev baggrunden for projektet "SuperSo" i 2002, hvor målet var at undersøge alternative metoder til at øge kuldstørrelsen og samtidig kontrollere andelen af dødfødte grise pr. kuld. I lighed med den tidligere undersøgelse (8) fandtes igen at den genetiske korrelation mellem det totale antal fødte grise pr. kuld og grisenes overlevelsessevne er negativ, mens den genetiske korrelation mellem kuldstørrelse ved dag 5 (LG5) og andel overlevende dag 5 er svagt positiv (9). De estimerede korrelationer tydede på, at man ved at selekere for LG5 ville opnå et svagt fald i andelen af døde grise. Dette begrundede, at kuldstørrelse kunne erstattes af kuldstørrelse ved dag 5 uden at øge antallet af egenskaber i selektionsindekset og derved svække selektionsfremgangen for de øvrige produktionsegenskaber såsom tilvækst. Estimerne af de genetiske parametre i de to danske soracer, Landrace og Yorkshire, gav anledning til en forventning om en øget pattegriseoverlevelse på 2 % ved en stigning i kuldstørrelse med 1 gris, hvilket ville

resultere i et svagt fald i den absolutte dødelighed som følge af selektion for LG5 (9). Som resultat af projektet blev LG5 inddraget i avlsmålet i 2004 som mål for kuldstørrelse, i stedet for den oprindelige egenskab, som var det totale antal fødte grise pr. kuld. LG5 registreres og evalueres som en egenskab hos soen. Smågrisens genetiske kapacitet for overlevelse antages ikke at påvirke antal levende grise ved dag 5.

Som det fremgår af Figur 1, er der ikke sket den forventede reduktion i andelen af døde grise i produktionsbesætningerne, men snarere en stagnering. Derimod er den forventede fremgang i kuldstørrelse bekræftet.

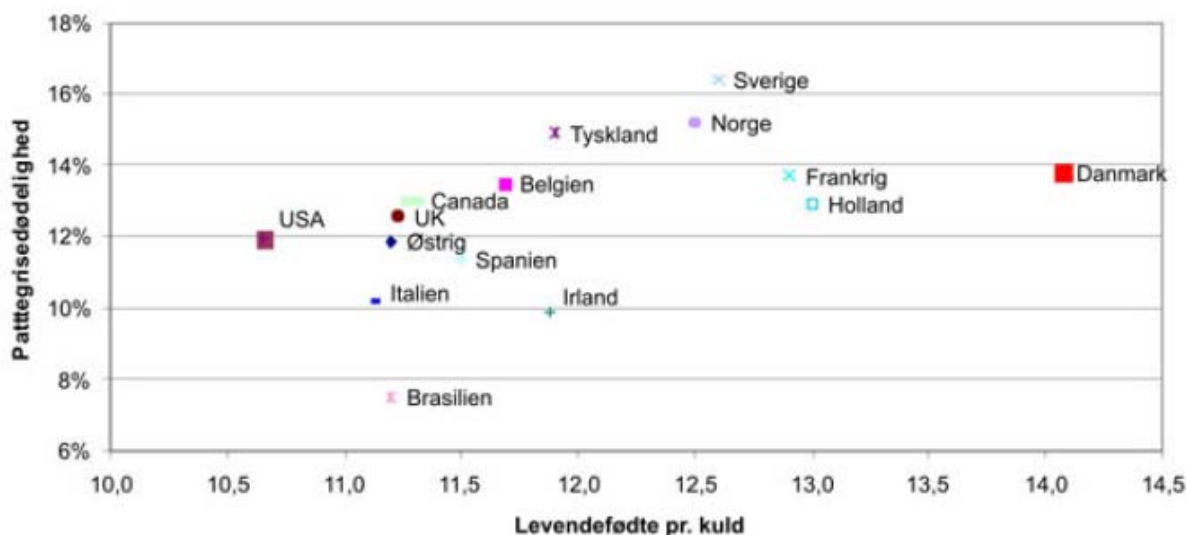
### **1.3 Udvikling gennem de seneste 20 år i opstaldning i farestalden og drægtighedsstalden**

Der foreligger ikke en egentlig årlig opgørelse over, hvordan danske søer opstaldes. I farestalden vurderer vi, at ca. 99 % af søerne fikseres i såkaldte kassestier fra indsættelse ca. én uge før faring til fravæning af kullet ca. fire uger efter faring. En opgørelse af stistørrelser i 84 danske besætninger i 2008 (Bilag 1) viste, at bredden af farestierne varierede mellem 115 og 248 cm, at længden af farestierne varierede mellem 200 og 315 cm, og at arealet af farestien varierede mellem 2,85 og 6,15 m<sup>2</sup>. Vi vurderer også, at der ikke er sket væsentlige ændringer i kassestiens størrelse gennem de seneste 20 år. Dog kom der en anbefaling fra Videncenter For Svineproduktion (10) om at øge kassestiernes dimensioner til 4,9 m<sup>2</sup> da det var vist at søernes størrelse var øget væsentligt gennem de seneste 15-20 år. I drægtighedsstaldene er der gennem de seneste 20 år sket en væsentlig ændring, idet en stor del besætninger er overgået fra fiksering af drægtige søer til gruppeopstaldning grundet EU's krav om gruppeopstaldning fra 4 uger efter fravæning og indtil 1 uge før faring. Der er ikke helt overensstemmelse mellem, hvad forskellige kilder angiver som status for hvor stor en andel af besætningerne, der er overgået til løsdrift. Andersen et al. (2010) angiver at 68 % af de drægtige søer er løsgående (11), mens en anden angiver, at kun 55-61 % af søerne i dag er løsgående (12). Ændringen i opstaldningsforholdene kan have bidraget til stigningen i andelen af dødfødte grise. En svensk undersøgelse har vist, at opstaldning i løsdrift under drægtigheden efterfulgt af fiksering i farestalden fører til en øget andel af dødfødte grise, især hos gylte (13). Implementeringen af løsdrift i drægtigheden er dog ikke sket jævnt over årene, og kan derfor ikke alene forklare den gradvise stigning i antallet af dødfødte grise, som ses på Figur 1.

### **1.4 Pattegrisedødelighed i udlandet**

De fleste avlsselskaber, der leverer svin til de lande, der har intensiv svineproduktion, har ligesom Danmark inddraget avl for større kuld i avlsarbejdet. Kun få avlsselskaber angiver,

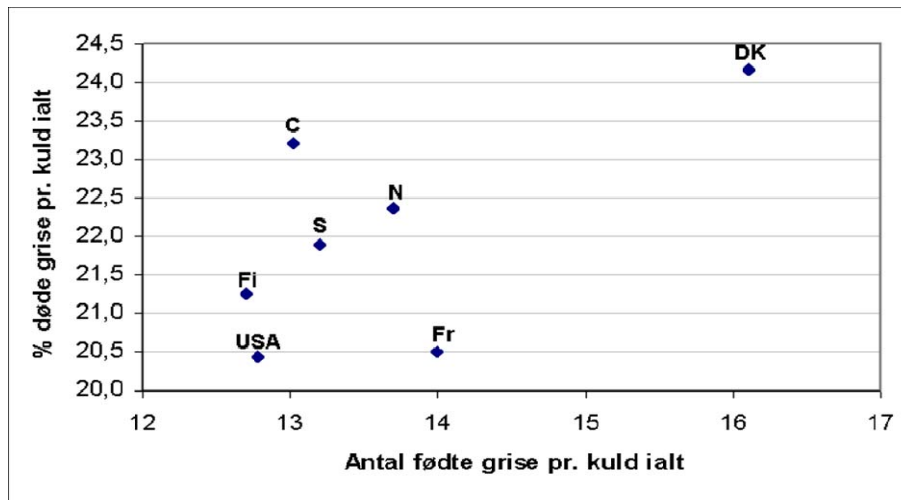
at aspekter relateret til overlevelse indgår i deres avlsmål (14). Avlsarbejdet i udlandet synes imidlertid at have været mindre effektivt, set i forhold til kuldstørrelse, end i Danmark. De danske søer har en markant større kuldstørrelse end de andre lande, vi har kunnet finde oplysninger fra. På Figur 2 ses andelen af døde grise blandt de levendefødte i forhold til antallet af levendefødte grise.



Figur 2. Levendefødte pr. kuld & pattegrisedødelighed. De viste data stammer fra indberetninger til InterPIG, der er en international sammenslutning mellem en række europæiske lande samt Brasilien, USA og Canada og har til formål at benchmarke produktionsøkonomien i svineproduktionen mellem de deltagende lande. Kilde: Christiansen, 2010 (15)

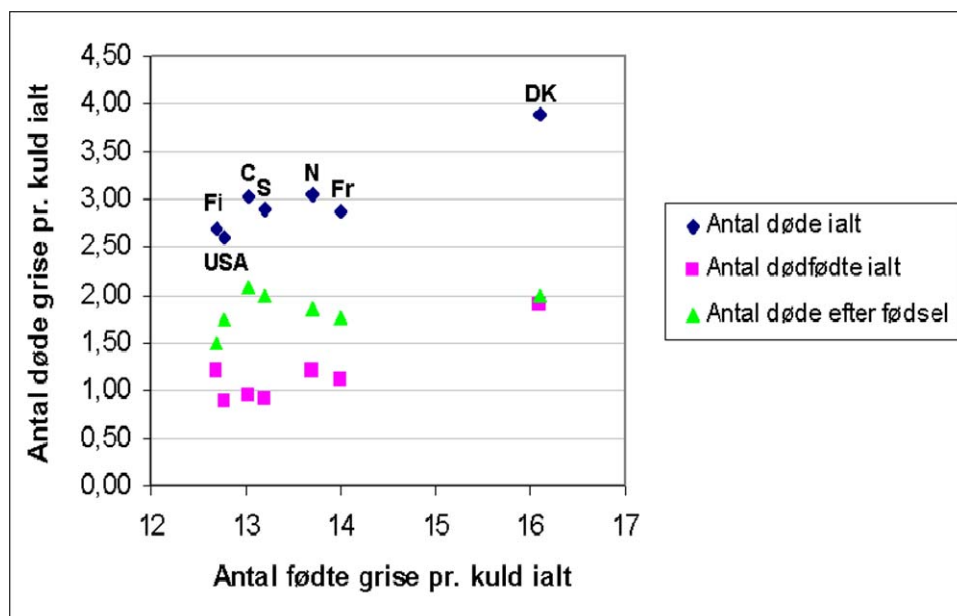
Som det fremgår, får danske søer i gennemsnit over en levendefødt gris mere end søerne i andre lande. Med hensyn til den registrerede dødelighed af de levendefødte pattegrise ligger Danmark i den øvre ende, men overgås af lande, som Tyskland, Sverige og Norge. Som nævnt i afsnit 1.1. er tallene for antallet af levende grise sandsynligvis undervurderet på grund af registreringsusikkerheden på, om døde grise har været dødfødte eller først er døde kort tid efter fødslen. Hvor meget denne usikkerhed påvirker tallene kan være forskelligt mellem lande. Andelen af døde grise blandt de levendefødte grise varierede i 2008 med 0,6 gris mellem gode og dårlige besætninger i Danmark (1), hvilket viser, at denne del af pattegrisedødeligheden i høj grad afhænger af managementfaktorer og registreringspraksis.

Blandt de lande, hvor det har været muligt at fremskaffe data på antallet af totalt fødte grise og den totale pattegrisedødelighed, er den totale pattegrisedødelighed mellem 0,9 og 3,7 % højere i Danmark end i de øvrige lande (Figur 3).



Figur 3. Andelen af døde grise i alt i forhold til det totale antal fødte grise i Finland (Fi), Sverige (S) og Norge (N) i 2007 (16-18), i Frankrig (Fr) i 2008 (19), i Danmark (DK) i 2009 (1), og i USA og Canada (C) i 2009 (20).

Som det fremgår af Figur 4, er der på tværs af lande en tydelig sammenhæng mellem, hvor mange grise søerne får, og hvor mange grise der registreres som dødfødte, dvs. hvor mange grise, der enten er dødfødte eller dør tidligt efter fødslen. Antallet af registrerede dødfødte grise er 0,7 grise større i Danmark end i Norge og Finland, der er de lande, der ellers har det største antal dødfødte grise. I overensstemmelse med at de registrerede dødfødte grise i høj grad er bestemt af kuldstørrelsen er variationen mellem gode og dårlige besætninger i antallet af dødfødte grise kun 0,1 gris i danske besætninger (1). Antallet af grise der dør efter fødslen viser i disse opgørelser ikke klare sammenhænge med kuldstørrelsen.



Figur 4. Antallet af dødfødte grise, døde levendefødte grise og døde grise i alt i forhold til det totale antal fødte grise i Finland (Fi), Sverige (S) og Norge (N) i 2007 (16-18), i Frankrig (Fr) i 2008 (19), i Danmark (DK) i 2009 (1), og i USA og Canada (C) i 2009 (20).

Sammenligning af data fra udlandet med de danske data tyder samlet set på, at danske søer har den markant største kuldstørrelse både ved faring og ved fravænning, men at omkostningen er, at flere grise er dødfødte eller dør kort tid efter fødslen. Der er ikke mulighed for at vurdere, hvor stor andel af de registrerede dødfødte grise, der først dør efter fødslen, og hvis velfærd efter al sandsynlighed har været kompromitteret jf. afsnit 2.6.

## 1.5 Sammenfatning

De seneste års avl mod større kuldstørrelse synes at udgøre en stor del af årsagen til den stigende andel af både dødfødte grise, og grise, der dør efter fødsel i perioden fra 1992 til 2004. Andelen af dødfødte grise er dog formodentlig overvurderet, mens andelen af grise, der dør efter fødsel, er undervurderet. Den stigende hyppighed af skift fra løsdrift i drægtighedsstalden til fiksering i farestalden, der er sket i svineproduktionen i samme tidsrum, kan i mindre omfang have bidraget til en øget andel af dødfødte grise. Efter inddragelse af antal levende grise ved dag 5 som avlsmål i stedet for kuldstørrelse, er stigningen i andelen af døde grise stagneret, men der er ikke set det forventede fald. Sammenligning af data vedrørende pattegrisedødelighed fra udlandet og Danmark tyder på, at danske søer har den markant største kuldstørrelse, og at flere grise er dødfødte eller dør indenfor de første timer efter fødslen. Den danske pattegrisedødelighed efter det første halve levedøgn er lavere end i nogle og større end i andre af de lande med intensiv svineproduktion, som vi har data fra.

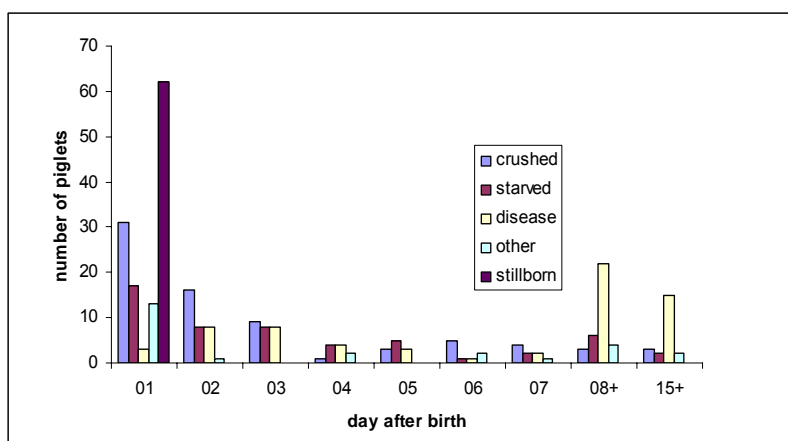
Produktionsbesætningerne står derfor med et avlsmateriale, som formodentlig leverer verdens højeste kuldstørrelse, men desværre også har en høj dødelighed, som både udgør et økonomisk tab for landmanden og samtidig udgør et velfærdsmæssigt og etisk problem.



## Kapitel 2      Hvad dør grisene af og hvilke egenskaber ved grisene disponerer for dødelighed?

Hovedparten af pattegrisene dør i de første levedage, hvilket bl.a. fremgår af Figur 5, som er obduktionsdata fra en dansk undersøgelse, hvor døde grise fra 87 faringer er obduceret og sammenholdt med video (21). Den tidsmæssige udvikling er i overensstemmelse med andre danske og internationale undersøgelser (f.eks. 9, 22-24).

Den totale pattegrisedødelighed kan tilskrives flere typer af pattegrisedød. Nogle grise dør under fødslen, nogle lægges ihjel af soen eller dør af sult eller kulde, mens andre igen dør af sygdom. I det følgende beskrives de biologiske forhold, der er afgørende for de forskellige typer af pattegrisedød.



Figur 5. Udviklingen gennem diegivningsperioden i antal grise der dør (i alt 302) af forskellige årsager i en dansk undersøgelse, hvor døde pattegrise fra 87 faringer (halvdelen fra kassestier og halvdelen fra løsdriftstier) blev obduceret og sammenholdt med video for at bekræfte dødsårsagen (21).

### 2.1 Total dødelighed

Der er en klar og veldokumenteret sammenhæng mellem kuldstørrelse og andel af døde grise i kullet, idet flere fødte grise totalt medfører øget dødelighed både i traditionelle kassestier (f.eks. 25-30), i løsdriftstier (31, 32) og under udeproduktion (33). Årsagen er blandt andet, at en forøgelse i kuldstørrelsen forårsages af en øget ovulationsrate og dermed implantering af flere fostre i den tidlige drægtighed. Mange fostre i den tidlige drægtighed resulterer i dårligere vækstforhold for de enkelte fostre, og nogle fostre går til

grunde undervejs pga. enten pladsmangel eller underernæring. Uanset hvor mange grise soen ender med at føde, kan flere eller alle grise i et kuld være påvirket negativt af de fostre, der gik til grunde, fordi de påvirkede udviklingen af placenta (34). Nedsat vækst og udvikling af embryoner/fostre eller deres organer betegnes Intra Uterin Growth Retardation (IUGR). I grise kan IURG være forårsaget af soens under- eller overernæring, varmestress, sygdom eller toxin indtagelse (35). Underernæring af fostrene kan også opstå som følge af en begrænset kapacitet i livmoderen, hvor blod- og næringsstofftilførsel er utilstrækkelig til et 'overskud' af fostre. En del af de underernærede fostre dør længe før fødsel, mens andre ikke er tilstrækkeligt udviklet på fødselstidspunktet og derfor dør lige før eller under fødslen. Andre fødes små og underudviklede (30, 36) med en forøget risiko for at dø (30). Detaljerede undersøgelser af døde grises organer viser blandt andet forandringer i organvægt, hormonelle forstyrrelser og ændringer i binyrebarken hos de grise, der er døde omkring fødslen (30). En række undersøgelser viser også en klar negativ sammenhæng mellem kuldstørrelse og fødselsvægt (21, 37-39). Et stort antal fostre i tidlig drægtighed resulterer generelt i en lavere gennemsnitlig fødselsvægt og en større variation i fødselsvægt indenfor kullet (34). Forsøg med direkte selektion for intrauterin kapacitet antyder, at øget intrauterin kapacitet øger overlevelsen af fostre (40) primært mellem d 25 og 45 i drægtigheden og kan erkendes indtil 10 dage før faring. Der er dog ingen oplysninger om overlevelse efter fødsel da alle gylte blev aflivet før faring. Som det fremgår af nedenstående er fødselsvægt også af afgørende betydning for pattegrisenes overlevelse, når der ses på de enkelte dødsårsager.

## 2.2 Dødfødte grise

Selve fødslen er én af de største udfordringer for den endnu ufødte gris, og andelen af dødfødte grise udgør ca. halvdelen af tabet af pattegrise i soproduktionen. Hovedparten (mere end 70 %) af de grise, som er dødfødte, synes at være døde som følge af hændelser under selve faringen (41). Ifølge dataopgørelser fra de besætninger, som indrapporterer til P-kontrollen i Danmark, er 11 % af alle grise dødfødte (kapitel 1). I avlsbesætninger med renracede søer rapporterer Su et al. (2007), at andelen af dødfødte grise er 15,6 % (9), mens udenlandske undersøgelser angiver, at 4-8 % af grisene er dødfødte (42), dog med et lavere totalt antal fødte grise, hvilket gør sammenligning vanskelig. Opgørelser fra besætninger kan som tidligere nævnt imidlertid være behæftet med fejl, idet ikke vitale grise, der dør kort efter faringen, fejlagtigt kan bedømmes som dødfødte af landmanden. At der findes en sådan skævvridning i den subjektive bedømmelse af dødsårsager bekræftes af flere undersøgelser, hvor landmandens egen vurdering er sammenlignet med obduktionsfund (41, 43-45). Fra en nylig afsluttet dansk undersøgelse omfattende 87 kuld, hvoraf halvdelen kom fra løse søer og halvdelen fra søer i kassestier, blev der på baggrund af obduktion fundet 5,2 % dødfødte grise (21) (ikke forskellig mellem løsdrift og kassestier). Selvom der i undersøgelsen blev ydet faringshjælp, hvis fødselsintervallet mellem grisene oversteg 3 timer, støtter undersøgelsen, at den høje andel af dødfødte grise, som findes via P-rapportens

opgørelse, omfatter både dødfødte grise og grise, som er døde i de første levetimer omkring soen. Dødfødte grise har ofte været udsat for iltmangel under fødslen som følge af lang tids ophold i fødselskanalen (21, 31, 46-50). Forlænget ophold i fødselskanalen udgør ikke kun en risiko for dødfødte grise, men øger også de levendefødte grises risiko for at dø af andre årsager (f.eks. sygdom, dårlig trivsel o. lign.) (31).

En del undersøgelser peger på, at tunge grise har en lavere risiko for at være dødfødte end lettere grise (21, 50, 51, 52), men der er også fundet genetiske sammenhænge mellem højere fødselsvægt og øget frekvens af dødfødte (52). Pattegrise med lav fødselsvægt har ofte været underernærede gennem fosterudviklingen pga. en dårligere fungerende placenta under drægtigheden og fødes derfor som nævnt både undervægtige og ofte underudviklede. Disse grise kan være i større risiko for, at navlestrengen brydes inden fødsel, hvorved de udsættes for en højere risiko for iltmangel under faringen. Dette understøttes af, at laktat indholdet i grisenes blod, der er udtryk for graden af iltmangel, er højere hos levende nyfødte grise med lav fødselsvægt end hos grise med højere fødselsvægt (21). Desuden er det vist, at blodets evne til at transportere oxygen var ringere hos grise med lav fødselsvægt end hos grise med høj fødselsvægt (53). Ligeledes har undersøgelser vist at grise med lav fødselsvægt også ofte har underudviklede organer og fødes med mindre fysiologisk modning og forstørrede binyrer (30). Der synes således at være tale om at grise, som fødes små og fra store kuld ikke alene er mere udsat for at dø pga. deres størrelse men i lige så høj grad fordi de fødes umodne.

Mange undersøgelser har desuden vist, at øget kuldstørrelse disponerer for øget risiko for dødfødte grise (25, 26, 31, 48, 54, 55), hvilket sandsynligvis forårsages af den tidligere omtalte effekt af kuldstørrelse på fostrenes udvikling og vækst.

## 2.3 Ihjellægning

En del døde grise er klemte af soen og er enten døde af dette eller har været døde, før soen lagde sig på dem. Flere undersøgelser tyder på, at ihjellægning tæller i størrelsesordenen 5 % af totalt fødte grise.

Opgørelser fra renracede søer fra danske avlsbesætninger viser, at 3,3 % af grisene er klassificeret af landmanden som værende lagt ihjel af soen (9). En anden dansk undersøgelse i en enkelt besætning fandt en lidt højere andel af ihjellagte grise (5,8 % af total fødte grise). I de 5,8 % var inkluderet både små undervægtige grise uden mælk i maven såvel som grise, hvor ihjellægning var den eneste forklarende årsag til død (21). I (9) fandtes udover de 3,3 % ihjellagte desuden, at ca. 2,9 % af det totale antal fødte grise blev kategoriseret som "tidlig død" (9), hvilket er grise, som er døde inden landmandens første observation af kullet. En del af disse grise er sandsynligvis også klemte. Udenlandske undersøgelser bekræfter, at ca. 5 % af alle fødte grise dør som følge af ihjellægning (24), men igen er det vanskeligt at sammenligne til udenlandske undersøgelser, fordi kuldstørrelsen er

væsentlig højere i Danmark og derfor har en betragtelig indflydelse på andelen af døde grise.

De to vigtigste risikofaktorer for ihjellægning synes at være lav fødselsvægt og lav kropstemperatur 1-2 timer efter fødsel (21, 36, 50, 56, 57). Pattegrise, som mister varme tidligt efter fødslen, vil være mindre vitale og derved have sværere ved at undgå soens bevægelser. Grise med lav fødselsvægt vil have mere behov for næring og vil derfor være tilbøjelige til både at være mere aktive i længere tid omkring diegivningerne ved soens yver og at klumpe omkring yveret i hvileperioder. Herved udsætter de sig samtidig for en større risiko for at blive klemt af soens bevægelser (58, 59). Samtidig er små grise mere udsat for at miste varme, idet forholdet mellem deres overflade areal og kropsvægt er højere end store grises. Kulde nedsætter grisenes evne til at optage antistoffer over tarmen (60), og kan derfor føre til øget sygdomsmodtagelighed.

## 2.4 Sult og kulde

En anden væsentlig kilde til pattegrisedødelighed er sult og kulde. I en dansk undersøgelse udgjorde grise, som døde uden mælk i maven og uden tegn på skader fra soen eller sygdom 3,8 % af det totale antal fødte grise (21). Ca. 1/3 af de grise, som døde uden mælk i maven, havde aldrig indtaget råmælk. Som for ihjellægning var det en lidt højere andel end fundet i (9), hvilket igen kan skyldes, at kategorierne "tidlig død" og dødfødte kan have omfattet grise, der ikke havde fået mælk eller var døde af kulde (9).

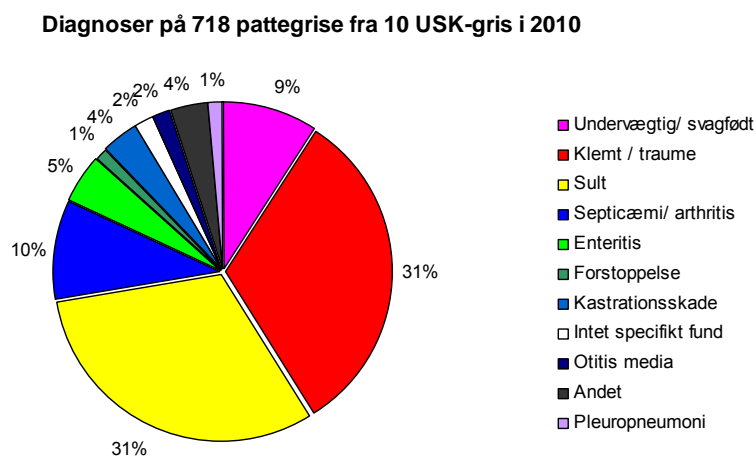
Det er vanskeligt at adskille sult og kulde i to dødsårsager. Ofte fører manglende råmælksoptagelse til underafkøling, eller tidlig underafkøling svækker grisen i en sådan grad, at den ikke er i stand til at finde frem til patten og optage råmælk. De typiske risikofaktorer hos grisen er igen lav fødselsvægt og lav kropstemperatur 1-2 timer efter fødsel (21, 50, 56). Ydermere udgør iltmangel under fødsel, f.eks. som følge af lange fødselsintervaller (61), en risikofaktor (21, 62). Grise, som vurderet ud fra niveauet af laktat i navlestrengsblodet har været udsat for iltmangel under fødslen, har sværere ved at finde patten, så de kan få råmælk (21, 61). Sen mælkeoptagelse kombineret med lav vitalitet og evt. underafkøling, der tærer på grisenes egne energireserver i form af glykogendepoter, vil gøre det vanskeligt for den nyfødte gris at optage tilstrækkelig råmælk til at gøre den vital nok til at tilkæmpe sig en patte i det første levedøgn, hvor pattegrise etablerer deres patteorden (afsnit 3). Disse grise vil ikke nødvendigvis dø umiddelbart efter fødsel, men kan gradvist blive svagere, og have mere og mere vanskeligt ved at forsvare deres patte overfor kuldsøskende og vil få mindre og mindre mælk. Af Figur 5 fremgår det, at flere af de grise, som dør uden mælk i maven, først dør 7 dage eller længere tid efter fødsel.

## 2.5 Sygdom

Det er vanskeligt at angive et niveau for hvor mange pattegrise, der dør af sygdom, fordi det er meget afhængigt af den enkelte besætnings sundhedsstatus og det aktuelle smittepres. Opgørelse i 2010 fra den udvidede sundhedskontrol (USK) i danske besætninger, hvor alle døde grise fra 10 tilfældigt udvalgte besætninger blev obduceret i

en periode, viser, at 22 % af de døde grise døde som følge af sygdom (primært generaliseret infektion evt. med efterfølgende ledbetændelse, og diarré - se Figur 6). Dette svarer til, at der i gennemsnit dør i størrelsesordenen 5 % af grisene af sygdom, og niveauet synes uændret over de seneste 18 år (22). I en svensk undersøgelse i 12 besætninger fra 2004 var diarré årsagen til 34 % af dødsfaldene indenfor de første 8 dage efter faring (63). Andelen af grise som døde af andet end ihjellægning var 6,3 % i en stor Schweizisk besætningsundersøgelse (64).

Som for de andre dødsårsager udgør fødselsvægt en væsentlig risikofaktor for, at pattegrise dør af sygdom (21, 65). Pedersen et al. (2010) fandt desuden, at lav kropstemperatur 2 timer efter fødsel også var disponerende for, om grisene døde af sygdom, hvilket i den pågældende undersøgelse primært var forårsaget af diarré (21 - Figur 5).



Figur 6. Data fra 10 tilfældigt udvalgte danske besætninger, hvor i alt 718 døde pattegrise er obduceret (22). Figuren viser fordelingen af diagnoser, som forårsagede døden hos de obducerede grise. Septicæmi/arthritis er blodforgiftning/ledbetændelse, enteritis er diarré, otitis media er mellemørebetændelse og pleuropneumoni er lungebetændelse.

## 2.6 Velfærdsmæssige konsekvenser for de døende grise

Generelt er det en betingelse for tilstedeværelse af lidelse og reduceret dyrevelfærd, at et individ er i live og bevidst nok til at erfare sensoriske input samt fortolke dem som ubehagelige (66).

Når dyr aflives hensigtsmæssigt (dvs. uden lidelse i form af smerter, frygt eller stress forbundet med proceduren (67), er der som sådan ikke velfærdsmæssige konsekvenser forbundet med døden. På trods af en betydelig indsats for at forebygge og forhindre tidlig pattegrisedødelighed, har de velfærdsmæssige konsekvenser kun fået begrænset opmærksomhed. Den eksisterende viden på området er samlet i et review fra 2004 (68),

hvori de velfærdsmæssige konsekvenser ved med tidlig dødelighed hos de almindeligste husdyrarter gennemgås.

Man ved, at babyer – både efter normal graviditet og ved for tidlig fødsel – er i stand til at opfatte smerter umiddelbart efter fødslen. Viden om smerteopfattelse efter fødslen hos dyr er væsentligt mere begrænset (67), og hovedparten af den eksisterende viden stammer fra studier af rotteunger. Hos nyfødte pattegrise stammer næsten al viden omkring smerteopfattelse fra studier af managementindgreb såsom halekupering eller kastration (se review af Herskin & Jensen, 2008). Her har en række studier vist at grise føler smerte ved vævsskade selv ret tidligt efter fødslen (69), hvorfor vævsskade forud for en pattegris' død også vil være smertefuldt. Den præcise tidlige adskillelse mellem fosterets manglende smerteopfattelse og den nyfødtes evne til at opfatte smerter hænger sammen med den fødsels-associerede ændring fra lav arteriel iltspænding i fosterstadiet til normal spænding efter fødslen. Den præcise timing i skiftet i smerteopfattelse fra foster til nyfødt gris kendes ikke, men da grise fødes højt udviklede sammenlignet med f.eks. rotter eller mennesker (de kan f.eks. gå omkring, se og koordinere adfærd med kuldsøskende få timer efter fødslen) er der intet grundlag for at forvente, at deres smerteopfattelse er ringere end nyfødte babyers. Nedenfor gennemgås velfærdsmæssige konsekvenser ved de typiske dødsårsager hos pattegrise.

### **2.6.1 Dødfødte**

Der findes ikke egentlige studier af pattegrises bevidsthedsniveau i fosterstadiet. Vurderingen må derfor foretages på baggrund af studier af fostre og nyfødte hos mennesker og andre pattedyr. Som nævnt tyder sådanne undersøgelser på, at fostre befinder sig i en bevidsthedsmæssig dvaletilstand indtil de selv er i stand til at trække vejret. Selvom de kan reagere refleksmæssigt på stimuli, der efter fødslen er smertevoldende, så viser de ikke tegn på, at de har en bevidst oplevelse af smerte, idet reaktionen ikke involverer centralnervesystemet, men kun er en perifer reaktion på stimuli (70). Der er derfor p.t. ingen dokumentation for, at fostre er bevidste om smerte eller anden stress, hvorfor dødfødte grise formodentlig ikke selv oplever reduceret velfærd. Det samme gør sig gældende for dyr, der reelt er i live ved fødslen men dør umiddelbart derefter. Der er p.t. ikke data tilgængelige til at etablere en tidlig adskillelse for tidspunktet, hvor velfærdsproblemerne indfinder sig.

### **2.6.2 Kulde**

Der findes ikke studier, som har kortlagt den velfærdsmæssige betydning af afkøling for pattegrise. Fra mennesker og andre arter, ved man imidlertid at afkøling – med mindre det sker meget pludseligt, som ved fald i vand – ikke er en synderlig ubehagelig eller stressende oplevelse. Mellor & Stafford (2004) beskriver, hvorledes et temperaturfald på 3-7 grader relativt hurtigt efter et pattedyrs fødsel formodentlig vil føre til en betydelig reduktion i hjerne funktion (68). Hos pattegrise har man fundet, at et fald i kropstemperatur til 34-35 grader fører til et fald i hjernens stofskifte og blodtilførsel på op til 40-50 % (71). Samlet tyder disse resultater på at underafkøling, som varer over ca. 30 minutter (grise kan leve i timevis efter en sådan nedkøling), ikke er forbundet med ubehag eller stress af

betydning, idet grisen gradvist glider over i en komalignende tilstand. I perioden før bevidsthedsreduktionen vil stressorer, såsom mas/klem fra so og kuldsøskende eller det ikke at kunne følge sine søskende, dog kunne påvirke dyrets velfærd negativt.

### **2.6.3 Sult**

Nyfødte grise, som sultes, vil opleve sult i timerne før dødens indtræden, hvilket kan påvirke deres velfærd negativt. Ofte vil der for grises vedkommende være tale om en interaktion mellem sult og afkøling, som betyder, at sidstnævnte vil føre til omtalte bevidsthedsreduktion og deraf mindre påvirkning af grisens velfærd.

### **2.6.4 Sygdom/skader**

Ca. halvdelen af grise, der klemmes af soen, dør ikke umiddelbart, men kan leve videre i timer eller døgn efter, at skaden er sket. Disse dyr vil typisk have kvæstelser på indre organer, knoglebrud og/eller sår. Typisk bliver disse grise aflivet, så snart landmanden opdager dem, og de lever således i op til 12-15 timer med skaden. I denne periode vil kvæstede dyr opleve smerter, hvis omfang afhænger af graden og typen af vævsskade.

Sygdom vil pr. definition reducere dyrevelfærd, og syge dyr viser adfærdsmæssige tegn på ubehag (72). Hvor påvirket det enkelte dyrs velfærd er, afhænger af typen og graden af sygdom.

### **2.6.5 Kvælning**

Hvis grisen kvæles i forbindelse med iltmangel under fødslen gælder – som for de reelt dødfødte – at de formodentlig ikke har nået et bevidsthedsniveau, der muliggør lidelse. Derfor er der sandsynligvis ikke det store velfærdsproblem forbundet med kvælning i fødselsøjeblikket.

Hvis de derimod kvæles i forbindelse med ihjellægning efter selve fødslen, vil de være ved fuldt bevidsthed og være i stand til at opleve både frygt og stress i forbindelse med kvælningen. Man ved fra mennesker og andre dyr, at oplevelser af åndedrætsbesvær udløser kraftige stress- og frygtreaktioner. Der findes kun meget begrænset viden om grises stress- og frygtreaktioner i de første timer/dage af livet, men blandt andet på grund af dyrenes høje grad af udvikling ved fødslen er der ikke belæg for at forvente, at de ikke kan føle stress eller frygt på dette tidspunkt. Blandt pattegrise, som dør ved ihjellægning, anslås det, at mindst halvdelen dør som følge af kvælning i løbet af 15-20 minutter. En sådan langvarig kvælning under ihjellægning vil derfor have negative velfærdsmæssige konsekvenser for dyrene.

## **2.7 Sammenfatning**

Grise, der er født små, svage eller underudviklet har øget risiko for at dø enten under eller efter fødslen. Andelen af disse grise stiger med stigende kuldstørrelse. Blandt de levendefødte grise synes dødeligheden forårsaget af ihjellægning, sult/kulde og sygdom at være af næsten samme størrelsesorden på nationalt plan. Den relative betydning af de

forskellige typer af pattegrisedødelighed vil variere mellem besætninger, ikke mindst med hensyn til sygdomsrelaterede dødsårsager. Sammenfattende er store kuld, lav fødselsvægt, underafkøling og manglende råmælksoptagelse i de første levetimer betydende risikofaktorer for grisenes overlevelse.

Hovedparten af de grise, som dør efter fødslen, udsættes sandsynligvis for en væsentlig lidelse i form af enten smerte, sult, frygt eller stress varende fra få minutter op til et halvt døgn.



## **Kapitel 3            Strategier til reduktion af tidlig pattegrisedødelighed**

Den stigning, der er set i kuldstørrelse og andel døde grise siden 1992, synes som nævnt at være stagneret med indførelse af det nye avlsmål LG5, men det ser ikke ud til at have resulteret i den forventede reduktion i andel døde grise. Både af etiske, velfærdsmæssige og produktionsøkonomiske årsager er der derfor behov for at finde løsninger, der kan reducere pattegrisedødeligheden.

Som det fremgår af ovenstående sker meget af dødeligheden i grisens første leveuge og ofte som følge af begivenheder, der enten er grundlagt i drægtighedsstadiet og/eller under faringen og i grisens første levetimer. I det følgende vil vi derfor med udgangspunkt i den eksisterende viden gennemgå, hvilke muligheder der er for at fremme grisenes overlevelse. Vi vil tage udgangspunkt i avl, staldindretning, fodring, sygdomsforebyggelse og management, der kan påvirke forhold af afgørende betydning for grisens overlevelse, dvs. fremme 1) at grisen fødes færdigudviklet med høj vitalitet og af en passende størrelse, 2) at grisen er i stand til hurtigt at komme til patterne 3) at grisen er i stand til at indtage råmælk/mælk 4) at råmælken findes i tilstrækkelig mængde og kvalitet og 4) at soen er påpasselig overfor grisene og grisene er kvikke, så de kan undgå uheldige bevægelser hos soen.

### **3.1 Fødsel af færdigudviklede grise med høj vitalitet og af passende størrelse**

#### **3.1.1 Avl for fødselsvægt og overlevelse**

Et af de væsentligste forhold, der gør, at grisen er i stand til at klare sig igennem de første kritiske levetimer uden varige men, er, at den fødes færdigudviklet og af en passende størrelse. Fødselsvægt udgør således klart en grundlæggende faktor for pattegrisens overlevelse (kapitel 2). Avlen for stigende kuldstørrelse har medvirket til, at der fødes en stor andel undervægtige og underudviklede grise, som det er beskrevet i afsnit 2.1.

På nuværende tidspunkt er overlevelsessevne ikke direkte en del af selektionskriterierne i det danske avlsprogram. Inddragelsen af kuldstørrelse ved dag 5, der i 2004 erstattede det totale antal fødte grise per kuld i avlsindekset, var et skridt i den rigtige retning for at begrænse stigningen i dødelighed, idet målet tager hensyn til, at der ikke bare fødes mange grise, men også at de overlever frem til dag 5. Kuldstørrelse ved dag 5 er dog ikke et direkte udtryk for overlevelse og kan ikke forventes at give en markant øget overlevelsesprocent.

Grisenes overlevelsessevne er påvirket af både moderens og grisens genotyper. Et effektivt selektionskriterium for at formindske dødelighed vil derfor være, at der selekteres både direkte for grisens egen evne til at overleve (direkte effekter) og for soens bidrag til at sikre grisene overlevelse (de maternelle genetiske effekter) (73). En mulighed for at implementere dette er at selektere for maternelle genetiske effekter hos mor linjer og for direkte effekter hos far linjer. Både direkte og maternelle genetiske effekter bør inddrages, dels fordi de begge bidrager, og dels fordi der i de fleste undersøgelser er fundet en ugunstig genetisk sammenhæng mellem dem.

Med henblik på at øge overlevelsessevnen for produktionsdyret (DxYL) undersøger Videncenter for Svineproduktion i øjeblikket arveligheden for egenskaben "overlevelse" til slagting (2). Her undersøges det, om der hos Duroc er arvelighed i overlevelsessevnen hos afkommet. Hvis det viser sig at være tilfældet, forventes egenskaben at kunne inddrages i avlsmålet.

I hvor høj grad og hvor hurtigt inddragelse af selektion for overlevelse i det danske avlsindeks vil kunne reducere pattegrisedødeligheden afhænger af, hvor stor økonomisk vægt egenskaben tillægges (jf. kapitel 1). En ny svensk undersøgelse simulerede et simplificeret avlsprogram i én so-race med udgangspunkt i et konventionelt avlsindeks, der minder om det, der anvendes i Danmark (74). Avlsindekset inkluderer en økonomisk vægtning af de enkelte avlsegenskaberets betydning og er således en økonomisk model. Undersøgelsen estimerede, at inkludering af både antal levende grise ved dag 5 og overlevelse fra dag 5 til fravæning i det nuværende avlsmål ville indebære en øget kuld størrelse (+0,11 gris) og en reduceret overlevelse fra dag 5 til fravæning (-0,1 %). En fordobling af den økonomiske vægt på overlevelse ville føre til en konstant eller øget overlevelse og en reduceret stigning i kuld størrelse, dog afhængig af den økonomiske vægt for de øvrige egenskaber i avlsmålet. Resultaterne er naturligvis afhængige af de genetiske parametre, der er antaget i denne undersøgelse, men de tyder på, at inkludering af overlevelse i avlsmålet vil have en gavnlige effekt på den genetiske udvikling i overlevelse. Den genetiske ændring i overlevelse er dog følsom overfor de økonomiske vægtninger af egenskaber, der indgår i avlsmålet, og overfor de genetiske sammenhænge mellem egenskaberne i avlsmålet.

Endvidere viser undersøgelsen, at en øget vægtning af egenskaber, som overlevelse, vil resultere i en reduceret fremgang i produktionsegenskaber, som tilvækst og kødprocent. Hvis den økonomiske værdi af overlevelse tillægges tilstrækkelig betydning er der således ikke noget til hinder for at opnå den ønskede udvikling. På nuværende tidspunkt er der i det danske avlsprogram ikke fastsat en økonomisk værdi af reduceret dødelighed, hvilket ikke synes korrekt set ud fra både et produktionsøkonomisk, velfærdsmæssigt og etisk synspunkt. Det er f.eks. oplagt, at der er øgede omkostninger ved at fravænne 10 grise fra kuld, hvor der blev født 20 grise, frem for at fravænne 10 grise fra kuld, hvor der blev født 14 grise. Denne omkostning kan kun repræsenteres, hvis de ekstra døde grise har en negativ økonomisk konsekvens i selektionsindekset. Med den nuværende vægtning af dødeligheden, som alene sker via LG5, vægtes antallet af døde grise ikke direkte i selektionen, men kun indirekte via den genetiske sammenhæng til LG5. Der må forventes

at være en vis omkostning for soen og de overlevende gris af antallet af døde grise, og dette afspejles ikke i det nuværende alvsmål. Der kan derfor være god grund til at se på, hvordan de økonomiske vægte beregnes, herunder specielt tidshorizonten og hvilke typer af omkostninger, der tages højde for. Her kan egenskaber som dødelighed, der giver et negativt image, vægtes højere med en non-market værdi (75), der afspejler at grisekød konkurrerer med andre kød typer om forbrugernes gunst.

Grundet den klare fænotypiske sammenhæng mellem fødselsvægt og overlevelse (se kapitel 2) vil det desuden være nærliggende, at avl for større fødselsvægt vil kunne reducere andelen af døde grise. Mange undersøgelser viser, at der er en genetisk sammenhæng mellem lavere fødselsvægt og reduceret kuldstorrelse (f.eks. 9, 33, 76, 77) og en ugunstig genetisk sammenhæng mellem fødselsvægt og overlevelse. Dette betyder, at selektion for store kuld må forventes at give lavere fødselsvægt, og lavere fødselsvægt kan forventes at give ringere overlevelse efter fødsel. Der er imidlertid også undersøgelser der viser at sammenhængen mellem fødselsvægt og overlevelse er forskellig afhængig af hvilken overlevelse man ser på. Der er f.eks. fundet negative sammenhænge mellem fødselsvægt og andel levendefødte (52). Den genetiske sammenhæng mellem fødselsvægt og overlevelse efter fødsel varierer fra undersøgelse til undersøgelse, men ligger i størrelsesordenen 0,15 til 0,6 (33). Det betyder, at selektion for højere fødselsvægt sandsynligvis vil kunne reducere andelen af døde grise efter fødsel, men den relativt lave genetiske sammenhæng mellem fødselsvægt og overlevelse indikerer, at det alt andet lige vil være mere effektivt at selekere direkte for overlevelse. På den anden side er der en højere arvbarhed for fødselsvægt i forhold til for overlevelse, hvilket betyder, at det godt kan være gavnligt at inddrage fødselsvægt som en ekstra egenskab sammen med avl for overlevelse (33). Selvom den genetiske korrelation mellem fødselsvægt og overlevelse er relativt lav gør den højere arvbarhed af fødselsvægt, at det vil kunne have væsentlige effekter på overlevelse, hvis begge egenskaber inddrages i et selektionsindeks (33). Man bør være opmærksom på, om effekten af fødselsvægt er lineær, eller der er en ikke lineær sammenhæng (f.eks. 25, 26). Roehe et al. (2009) anbefaler at selektion skal være for en "optimal" fødselsvægt for at undgå en øget dødelighed i forbindelse med faringen af tunge grise (33). Knol et al. (2002) konkluderer i overensstemmelse hermed, at selektion for øget fødselsvægt vil kunne resultere i flere dødfødte grise (78).

Udvikling af nye, og mere effektive selektionsmetoder gennem genomisk selektion, vil på lidt længere sigt desuden medføre, at især egenskaber med lav arvbarhed, så som overlevelse, vil kunne inddrages mere effektivt i avlsarbejdet. I et igangværende projekt om genomisk selektion undersøges effekten af at inddrage overlevelse i avlsarbejdet hos søer som får mulighed for at passe 14 levende grise. I projektet ses på derfor på overlevelse i kuld der er standardiseret til 14 grise efter fødsel. Baggrunden for valg af netop dette mål for overlevelse er et kombineret ønske om at selekere for øget overlevelse og selekere for søer, der kan passe og fravænne et stort kuld. Forventningen er, at dette projekt vil kunne danne basis for at inddrage egenskaber i krydsningsgrisen i avlsarbejdet, herunder overlevelse. Dette arbejde udføres som et samarbejdsprojekt mellem Videncenter for Svineproduktion og Århus Universitet og forventes at løbe indtil 2015. Genomisk selektion er allerede under implementering i Duroc.

Som det fremgår af ovenstående er det muligt allerede nu at inddrage overlevelse som selektionskriterium i det danske avlsprogram. Tidshorizonten for en effekt af inddragelse af overlevelse i avlsarbejdet vil afhænge af, hvornår og hvordan egenskaben vægtes i avlsindekset. For de orner der udvælges i dag, vil de første af deres krydsningssøstre føde grise om ca. 20-22 måneder. Den fulde effekt af denne selektion kommer derefter løbende efterhånden som ornernes døtre kommer i brug i produktionsbesætningerne i de følgende år. Hertil skal lægges tid til at implementere nye tiltag i registreringssystemer, databaser og avlsværdiurdering. Nu og her kan vægningen af LG5 i avlsmålet ændres. Dette forventes dog ikke at være et tiltag der vil påvirke overlevelsen væsentligt, da dødeligheden er stagneret efter indførelsen af LG5 i avlsmålet. Det vil dog reducere fremgangen i kuld størrelse og dermed mindske stigningen i antal døde per kuld.

Rentabilitet i soproduktionen skal imidlertid sikres gennem en optimering af antal fravænnede grise og den indsats, der skal lægges i at få grisene levende frem til fravænning. Derfor vil der være en økonomisk balance mellem om det fortsat kan betale sig at øge antallet af levende grise gennem avlen, og den pris det har, at man samtidig skal sikre en bedre overlevelse gennem bedre (og sandsynligvis dyrere) management. Det er her vigtigt at bemærke, at det har en økonomisk pris at øge vægten på overlevelse i avlsindekset. Et stort antal levende grise i kullet vil altid kræve en bedre management end få levende grise i kullet, uanset avlskriterium. Så længe antallet af levende grise forventes højere end antallet af funktionsdygtige pletter kan man tillige forvente, at indsatsen af management skal øges uproportionalt mere, da denne situation stiller højere og andre krav til so og grise. Derfor er det fortsat vigtigt at have fokus på nye management tiltag, som kan sikre bedre overlevelse.

### **3.1.2 Fødsel af større og mere levedygtige grise gennem fodring af soen sidst i drægtighed**

Adskillige forsøg er blevet udført med henblik på at undersøge effekten af den drægtige sos foderoptagelse på fødselsvægt. Mange af disse undersøgelser har haft fokus på kødkvaliteten og har derfor set på effekten af øget foderoptagelse i perioden fra ca. dag 25 til dag 80 – 90 i drægtigheden, hvor muskelfibrene dannes. Generelt påvirker en øget foderoptagelse ikke fødselsvægten, og kun ekstreme reduktioner i proteinindtag har indflydelse på afkommets fødselsvægt (79).

Folinsyre og B12 vitamin er sat i forbindelse med antallet af dødfødte grise (80). Vitaminerne er nødvendige for syntese af DNA og RNA, hvilket vil påvirke de stamceller, som danner de røde blodlegemer. Ved mangel på vitamin B12 og folinsyre vil produktionen af røde blodlegemer falde, hvilket vil medføre en reduktion i blodets iltransportkapacitet og dermed indebære risiko for underforsyning af fostrene med ilt.

Antallet af levendefødte grise synes at kunne øges ved tildeling af meget høje doser af folinsyre til soen omkring løbning eller i den første del af drægtigheden. Dette ændrer dog ikke umiddelbart det grundlæggende problem med, at en stor del af pattegrisedødelighed skyldes grise, som fødes med lav fødselsvægt. Udenlandske forsøg har vist en stigning i antallet af levendefødte grise ved en tildeling af folinsyre til drægtighedsfoderet på op til

950 % af den danske norm og ved injektion af 15-750 mg folinsyre 2 til 10 gange på forskellige tidspunkter omkring løbning og i den første halvdel af drægtigheden (81-83). Matte et al. (1984) fandt imidlertid ikke en forøgelse af kuldvægten ved fødsel, og der var en tendens til en øget variation i kuldvægt indenfor kuld (83). Effekten på den samlede pattegrisedødelighed er derfor vanskelig at vurdere. På baggrund af forsøg med rotter synes effekten af folinsyre at være ledsaget af en øget mængde af RNA, DNA og protein i fostrene (84), og jo højere RNA koncentration i fosteret, desto større er overlevelseschancen. Folinsyre synes også at virke indirekte ved at stimulere sekretionen af vækstfaktorer i uterus samt faktorer af betydning for implanteringen af fostret i uterus som f.eks. prostaglandin E<sub>2</sub> (85).

Der findes kun begrænset viden om B12 vitamins indflydelse på reproduktionen. En ny dansk afprøvning af effekten af injektion af B12 vitamin til drægtige søer viste hverken effekt på total kuldstørrelse, antal dødfødte grise eller forekomsten af farefeber (80).

Tilsætning af L-carnitin til den drægtige søs foder kan derimod være en mulighed for at øge fødselsvægten. L-carnitin dannes naturligt i kroppen ud fra aminosyren lysin.

L-carnitins primære rolle er at transportere lange- og mellemkædede fedtsyrer over mitokondriernes indre membran som substrat for  $\beta$ -oxidation i fedtforbrændingen. Desuden er L-carnitin involveret i protein syntese og glukose homeostase. Indflydelsen af L-carnitin tilsætning til drægtige søer har i tre ud af 4 studier vist, at fødselsvægten var øget med ca. 100 g, når den drægtige so blev fodret med 100 til 125 mg/dag af L-carnitin (79).

Tilsætning af aminosyren, L-arginin, er også en mulighed. L-arginin er en naturligt forekommende aminosyre. I en undersøgelse blev L-arginin tilsat (0 eller 1 %) foderet til drægtige gylte fra d 30 til faring. Dette forsøg viste, at det totale antal fødte pattegrise var upåvirket, hvorimod antallet af levende fødte pattegrise steg fra 9,37 til 11,40 ved tilsætning af 1 % L-arginin til foderet (86). I dette forsøg indgik 52 gylte. Derudover findes der resultater fra andre dyrearter og mennesker, der støtter, at L-arginin har betydning for fostervækst. Således er det fundet, at fodring med 50 % af normen til drægtige får resulterer i nedsat fødselsvægt. Tilsætning af L-arginin ophæver denne negative effekt af reduceret foderoptagelse på afkommets fødselsvægt (35). Ligeledes mindskes IUGR hos mennesket efter behandling med L-arginin (87). Virkningen af L-arginin synes at kunne tilskrives en øget blodforsyning til fostrene og en stimulering af fostrenes vækst og udvikling. Blodgennemstrømningen i placenta er bl.a. reguleret af nitrogen oxid (NO), som stimulerer dannelse af blodkar og forårsager karudvidelse. Dette reaktive stof dannes ud fra aminosyren arginin og katalyseres af enzymet nitrogen oxid syntase (NOS). Endvidere dannes polyaminer ud fra arginin, og disse stimulerer celledeling og udvikling af celler til specifikke væv (35). Tilsætning af L-arginin til foderet i drægtigheds- og diegivningsperioden i gylte er ligeledes vist at øge pattegrisenes vækst i diegivningsperioden specielt fra dag 0 til dag 7 (88). Dette var en konsekvens af, at de fleste aminosyrer i mælken var øget efter fodring med L-arginin.

En anden vigtig faktor for grisenes medfødte mulighed for overlevelse er, at deres glykogendepoter ved fødslen. Da grise til forskel fra f.eks. mennesker fødes med en meget begrænset mængde omsættelige fedtdepoter, er glykogendepoterne stort set de eneste energireserver grisene har, og størrelsen af disse depoter er derfor essentielt for grisenes mulighed for at overleve eventuel energimangel eller kulde (Figur 8 – 89, 90). Det er vist, at grisenes medfødte glykogendepoter kan forøges ved tilsætning af mellem-kædede fedtsyrer til soens foder fra 2-4 uger før faringen, og at dette øger grisenes overlevelse (91). Tilsætning af mellem-kædede fedtsyrer til soens foder den sidste uge før faring kunne derimod ikke påvirke glykogendepoterne (92).

Også faringsforløbet synes at kunne påvirkes af ernæringsmæssige faktorer, især de komponenter, der indvirker på dannelsen af prostaglandin  $F_{2\alpha}$ , som er den naturlige igangsætter af faringen og også anvendes ved faringsinduktion. Sådanne komponenter kan bl.a. være zink (93) og linolsyre (94). Byggestenen for prostaglandin  $F_{2\alpha}$  er arakidonsyre, der dannes ud fra n-6 fedtsyren linolsyre, hvis tilgængelighed afhænger af forholdet mellem n-3 og n-6 fedtsyrer samt E-vitamin status (95). Zink formodes at have betydning for den enzymatiske omdannelse på flere trin i omdannelsen af linolsyre til prostaglandiner (96).

Det er påvist, at en lav zinkstatus kan medføre forsinket og forlænget faring hos søer (97), mens øget zinktildeling reducerer faringens varighed (98) og øger grisenes overlevelse, bl.a. gennem en reduceret andel af dødfødte grise og en forbedret overlevelse af levendefødte grise (98-100). Årsagssammenhænge er ikke velkendte, men tilskrives manglende uterus sammentrækninger forårsaget af ovennævnte nedsatte syntese af prostaglandiner. Svins labile zinkpulje er meget lille fra naturens hånd (98) og kan derfor kan blive utilstrækkelig i fysiologisk kritiske perioder som ved faring, især hvis søernes fodertildeling begrænses i perioden op til faring.

Betydningen af foderets fedtsyresammensætning og E-vitamin indhold omkring faring for faringsforløbet er ikke belyst, men det er veldokumenteret, at både E-vitamin indholdet og fedtsyresammensætningen i soens blod og mælk kan påvirkes af fodringen (101,102). Et øget fokus på mineral- og vitaminbehovet i relation til foderets indhold af n-6 og n-3 fedtsyrer omkring faring og viden om prostaglandin dannelsen med henblik på at reducere faringskomplikationer vil være relevant i fremtidig forskning og fastsættelse af fodringmæssige anbefalinger.

### **3.1.3 Fødsel af større grise og mere levedygtige grise gennem forbedret management**

Management i drægtigheden og omkring faring har betydning både for grisenes fødselsvægt og for farings forløb. Flere undersøgelser har vist, at stress i drægtigheden medfører et fald eller en tendens til et fald i fødselsvægt (103-107), mens andre ikke har kunnet dokumentere denne effekt (108-112). En enkelt undersøgelse viste endog forøget fødselsvægt hos grise, der var udsat for simuleret stress i den sidste del af drægtigheden (113). De varierende resultater afspejler formodentlig, at det er afgørende, hvornår i drægtigheden belastningen finder sted, og at stress kan have uheldige følger for

fødselsvægten. I undersøgelser af betydningen af socialt stress inden dag 105 i drægtigheden, der afspejler en af de typiske belastninger for danske søer, sås ikke negative effekter på hverken fødselsvægt eller pattegrisedødelighed (110, 112).

Stress i den sidste del af drægtighed synes derimod at øge risikoen for faringsproblemer. Faringsforløbet reguleres via oxytocin og nedsat frigivelse af oxytocin er forbundet med forlængede faringer (114, 115). Effekten af stress på faringsforløbet går sandsynligvis via en inhibering fra stress hormoner på frigivelsen af oxytocin, som medvirker til at regulere fødselsforløbet (116) Faringsproblemer i form af lange fødselsintervaller øger den tid, grisene opholder sig i fødselskanalen og udgør en risiko for, at grisene dør på grund af iltmangel under fødslen (31, 48, 117). Forlænget ophold i fødselskanalen svækker også de levendefødte grise og øger derfor risikoen for, at de senere dør af andre årsager, som f.eks. sygdom, dårlig trivsel o. lign. (31).

To typiske kilder til stress i forbindelse med faringen er sen indsættelse og/eller fiksering af soen i forbindelse med faring. Det er vist i flere undersøgelser at fiksering i farestalden medfører forhøjet niveau af stress hormonet cortisol (115, 118, 119) og øget hjertefrekvens (120). Samtidig er der påvist reduceret koncentrationer af oxytocin sammenfaldende med forlængede faringer (115). Førstegangsfiksering af unge søer, der flyttes i kassestier, har i flere andre undersøgelser ud over en negativ effekt på faringsforløbet også resulteret i en øget andel af dødfødte grise, både ved rettidig indsættelse (13, 121) og ved sen indsættelse i kassestien (122). Flere undersøgelser har også fundet forlænget faring hos ældre fikserede søer sammenlignet med søer indsat i kassestier (49, 123). Der blev dog ikke fundet nogen forskel i antallet af dødfødte grise på et mindre antal søer mellem søer indsat i kassestier og løsdriftsstier som alle blev indsat i god tid og fik tildelt store mængder af redemateriale (124), eller som blev flyttet fra løsdrift til enten en fareboks med fiksering eller en løsdriftssti i god tid (7 dage) før forventet faring (21). Effekten slår sandsynligvis stærkest igennem på dødelighed, når unge søer førstegangsfikseres og under forhold hvor introduktionen til farestien er suboptimal og bidrager til at øge belastningen (f.eks. sen flytning og manglende halm).

Risikoen for faringsproblemer på grund af førstegangsfiksering af gylte må forventes at stige ved fuld implementering af løsdrift i drægtighedsstalden i alle besætninger fra 2013, idet langt den overvejende del af besætningerne fortsat vil fikserer søer og gylte i farestalden. Hvis dette tillige kombineres med sen indsættelse, hvilket er en typisk følge af underdimensionering af antallet af farestipladser, vil der være risiko for, at gylte belastes i en sådan grad, at det kan øge andelen af dødfødte grise pga. faringskomplikationer. Da gyltekuld normalt udgør omkring 25 % af alle kuld i farestalden, kan konsekvenserne blive anselige. Andelen af gyltekuld er først og fremmest styret af niveauet for udsætning af søer med dårlige produktionsegenskaber, og økonomiske beregninger tyder på, at udskiftningsprocenten med fordel kan reduceres (125). Også gennem udvælgelse af mere robuste gylte eller ved reduktion af sodødeligheden kan andelen påvirkes. Tilvænnning til farestien for gyltene kan lettes ved at anvende løsdrift i hele soens reproduktive cyklus, og ved at fremtidssikre dimensioneringen af staldene. Fremtidssikring af staldene vil indebære, at der dimensioneres med et antal stipladser i farestalden, der sikrer at alle søer

og gylte kan flyttes til farestalden mellem 7 og 5 dage før forventet faring, samtidig med at der afsættes stipladser til ammesøerne, der med den nuværende kuldstørrelse er en nødvendig del af produktionen. Det er her vigtigt at pointere, at behovet for ekstra stipladser til ammesøer yderligere vil stige, hvis der gennem forskellige tiltag opnås den ønskede reduktion i dødelighed.

Sygdomme hos soen, så som klovlæsioner (126) og blærebetændelse (127) har vist sig at øge antallet af dødfødte grise. Effekten kan være en følge af, at sygdomme generelt medfører en stressreaktion hos soen. Sygdomme hos soen vil derfor muligvis generelt have en negativ effekt på antallet af dødfødte grise. En forbedring af sundhedsstatus for søerne vil sandsynligvis kunne reducere andelen af dødfødte grise. Tillige har en enkelt undersøgelse vist, at der er højere risiko for dødfødte grise, når rumtemperaturen er over 22 °C i forhold til under 22 °C (128).

Udover disse problemstillinger har flere undersøgelser vist, at antallet af dødfødte grise kan reduceres markant gennem overvågning og udøvelse af faringshjælp ved behov. Undersøgelserne har vist, at intensiveret faringsovervågning og hjælp til nyfødte pattegrise kan halvere den totale dødelighed både hos fikserede (42, 129, 130) og løsgående søer (131). I en gennemsnitlig dansk besætning vil det betyde, at den totale pattegrisedødelighed sænkes fra 24 % til 12 % af kullet. Bemærkelsesværdigt viser undersøgelserne også, at andelen af grise, der betegnes som "dødfødte" (typisk 5-10 % af kullet) rent faktisk kan overleve ved rettidig indgriben i faringen eller lige efter grisenes fødsel. Det er desuden vist, at udførelse af faringshjælp, når fødselsintervallet overstiger 1 time, kan reducere andelen af søer med farefeber (132). De nødvendige tiltag er imidlertid arbejdskrævende, især da fødslen af hver enkelt gris skal overvåges manuelt, så indgrebene kan gøres rettidigt. Holdfaringer med store hold, eventuelt samlet over 3 uger som ved 3-ugers drift, vil i højere grad muliggøre, at det bliver økonomisk rentabelt at lave en sådan faringsovervågning. Det vil desuden være hensigtsmæssigt at udvikle automatiserede metoder, der kan overvåge faringsforløbet og varsle landmanden ved lange fødsler. Dette kan være en hjælp til at målrette arbejdsindsatsen mod de kuld, der virkelig har faringsproblemer og lade kuld uden problemer i fred. Indledende metodeudvikling til detektion af fødselsintervaller baseret på billedbehandlingsmetoder fra videooptagelser er netop igangsat ved DJF men kræver yderligere forskning og udvikling, før de kan implementeres.

Faringsinduktion ved injektion af prostaglandin  $F_{2\alpha}$  anvendes i nogle besætninger som middel til at synkronisere faringen. Dette kan være medvirkende til, at faringsovervågning kan praktiseres (133). Nogle undersøgelser har vist, at faringsinduktion kan reducere forekomsten af farefeber, andre at det øger risikoen for farefeber (134), mens andre igen har vist en reduceret råmælksproduktion ved faringsinduktion (135). En ældre dansk besætningsundersøgelse kunne imidlertid ikke påvise, at faringsinduktion med prostaglandin mellem dag 112 og 115 i drægtigheden påvirkede antal levende- eller dødfødte eller pattegrisedødeligheden i diegivningsperioden (136).



### **3.2 Sikring af at grisen er i stand til hurtigt at komme til patterne og indtage råmælk**

Som omtalt i kapitel 2 afhænger grisenes overlevelsessevne af, at de er i stand til hurtigt at komme hen til yveret og få råmælk. En af de vigtigste forudsætninger for dette er en større fødselsvægt og vitalitet, der kan forbedres gennem ovennævnte tiltag. Hertil er det afgørende, at underafkøling kan undgås, både gennem klimamæssige tiltag, tildeling af halm og valg af hensigtsmæssige gulve.

En række undersøgelser har vist, at underafkøling af de nyfødte pattegrise i deres allerførste levetimer har negativ betydning for grisenes overlevelse både i kassestier (21, 36, 57), løsdriftsstier (21, 56) og udendørssystemer (50). I systemer med meget halm, f.eks. udendørssystemer, hvor soen kan bygge en rede, kan halmen hjælpe med til at bevare varmen omkring soen, så grisene fødes i et optimalt klima (137). I danske besætninger anvendes sjældent halm i farestien og kun i meget små mængder. Der tildeles typisk ekstra varme til grisene i et hjørne af stien, men alle undersøgelser viser, at i det første levedøgn, hvor behovet for varme er ekstra stort, anvender grisene ikke en opvarmet hule i nævneværdig grad (138-140). Der er derfor behov for andre måder at sikre et optimalt klima omkring de nyfødte pattegrise. Det er vist, at varme i gulvet på faringsstedet i løsdriftsstier signifikant øgede pattegrises kropstemperatur i de første levetimer, reducerede tiden til første råmælksoptagelse og forbedrede pattegrisenes overlevelse (61). Tilførsel af varme på faringsstedet kræver, at stien er indrettet med en stor andel fast gulv, da det er vanskeligt at tildele varme i et spaltegulv. Alternativt kan indlæggelse af varmebevarende måtter (141) sandsynligvis give en lignende effekt. I Danmark opstaldes i dag næsten alle faresøer i kassestier med helt eller delvist spaltegulv, og der vil typisk være en stor andel spaltegulv på fødselsstedet og ved soens yver. Der er derfor behov for at videreudvikle og teste metoder til tilførsel af varme til de nyfødte pattegrise på anden måde, end ved simpel opsætning af varmelampe, som tidligere har været afprøvet (142). DJF er p.t. i gang med at teste og dokumentere virkning af en alternativ varmekilde til nyfødte pattegrise hos fikserede søer på grisenes evne til at opretholde normal kropstemperatur i de første levetimer efter fødsel. På længere sigt kan det være hensigtsmæssigt at udvikle nye farestikoncepter, som kan håndtere større mængder af halm således, at de varme- og optørrende egenskaber ved halm kan udnyttes til at reducere nyfødte pattegrises varmetab og derved sikre overlevelse.

### **3.3 Sikring af grisens mulighed for at indtage råmælk/mælk**

Råmælken udgør grisenes primære kilde til energi og antistof i de første leveuger og er essentiel for grisenes overlevelse. Ved faringens start vil der være en vis mængde råmælk i soens patter. Efter de nyfødte grise har fjernet den første råmælk, vil mælken i de følgende timer udskilles i perioder på 1-4 minutter med intervaller på mellem 5-30 minutter. Omkring 6-12 timer efter faringens start begynder mælkenedlægning gradvist at ændre karakter. Mælken nedlægges nu i kortere og kortere perioder, og der bliver længere mellem diegivningerne. I løbet af det første døgn er diegivningerne helt etableret.

Mælkenedlægningen varer nu kun ca. 20 sek., og der vil som regel være ca. 45-60 min mellem hver diegivning. Samtidig med at diegivningerne ændrer karakter, begynder grisene at danne en patteorden, og deres dieadfærd bliver synkroniseret. Grisene vil nu så vidt muligt die fra én og samme patte ved hver diegivning, og de vil forsvare denne patte overfor andre grise i kuldet. Diegivningen foregår efter et fast mønster, som er et komplekst samspil mellem so og grise. Grisenes evne til at fjerne mælk fra den enkelte patte, og deres ihærdighed med at massere patten, påvirker mælkeydelsen i den enkelte patte. Det vil sige, at soens mælkeproduktion og fordeling af mælk til de enkelte patter ikke alene er bestemt af soens arveanlæg og næringsstofforsyning, men også af den enkelte gris' evne til at stimulere patten (143) og forsvare den overfor kuldsøskende (144, 145).

Soen har typisk 14-16 funktionelle patter i den første laktation, og antallet falder med stigende laktationsnummer. Grundet det specielle diegivningsmønster, hvor grisene har deres faste patteorden, og mælken kun er til rådighed for grisene i et ganske kort interval ca. én gang i timen, kan en so maksimalt give die til et antal grise, der svarer til dens patteantal.

Det er afgørende for grisenes mulighed for at overleve, at de hurtigt finder en patte og igennem de første levedage bliver i stand til at etablere ejerskab til den. I kuld med flere grise, end soen har patter til, vil det være nødvendigt at flytte overskydende grise til ammesøer, hvis de skal kunne overleve. Hvis brug af ammesøer søges undgået, er det derfor nødvendigt at tilpasse avlen for antal grise i forhold til avl for patteantal.

### **3.3.1 Betydning af stimiljø for pattegrise adgang til og stimulation af patterne**

For at sikre en optimal optagelse af råmælk/mælk, er det vigtigt, at pladsforholdene i farestien tillader, at alle pattegrise kan die uforstyrret. I en kassesti kan adgangen til patterne være begrænset af inventaret. Mange kassestier har begrænset plads, når soen hviler på den ene side, idet stierne er usymmetriske (figur 7). Ved fødslen vil der dog som udgangspunkt være tilstrækkelig plads i de fleste stityper til, at grisene kan ligge vinkelret ud fra soens yver. Derimod kan deres adgang vanskeliggøres af bøjler, placeret lodret eller vandret ud fra soens yver. F.eks. er det vist at variationen i tilvækst blev forøget ved brug af horisontelle rør i stedet for vertikale rør (146). Desuden giver de fleste kassestier i deres nuværende form ikke tilstrækkelig plads til, at grisene kan die uhindret, når de bliver større (se Bilag 1). Mange kassestier er ikke tilstrækkeligt brede til, at grisene kan ligge i deres fulde længde og die på begge sider af soen. Fire uger gamle pattegrise måler i gennemsnit 56 cm i længden (147). At pladsforholdene påvirker pattegrisenes tilvækst, er påvist i flere undersøgelser både i kassestier (148) og i løsdriftsstier (149). Andre indretningsmæssige forhold der har betydning for grisenes stimulation af soens patter og hendes efterfølgende mælkeproduktion er støjniveauet i rummet. Som det fremgår Af Bilag 1 er der et væsentligt støjniveau i mange farestalde. Undersøgelser har vist at støj forringer kommunikationen mellem pattegrise og so under mælkenedlægningen (150). Støj førte til at pattegrisene brugte kortere tid på at masserer patterne hvorved soens mælkeproduktion blev reduceret (143).



Figur 7. Kassestier er almindeligvis usymmetriske. Foto: M.K. Bonde

### 3.3.2 Brug af ammesøer

En anden vigtig faktor for pattegrisenes mulighed for at få næring nok i form af råmælk/mælk er kuldstørrelsen. Grise som fødes i store kuld og som fødes sidst i fødselsrækkefølgen har f.eks. optaget mindre antistof som følge af mindre råmælksoptagelse end grise som fødes først og/eller fødes i små kuld (151). Af hensyn til optagelsen af råmælk/mælk er det derfor vigtigt at der ikke er flere grise end der er patte til. Søernes råmælksydelse synes ikke at afhænge af kuldstørrelsen (152). Mængden af råmælk, der er til rådighed for den enkelte gris, er derfor ofte mindre i store kuld og antallet af diende grise har derfor også betydning for både dødelighed og tilvækst (153).

Soen har som omtalt typisk 14-16 funktionsdygtige patter, og i mange kuld fødes der i dag mere end 20 levende grise. Råmælksforsyningen til disse pattegrise vil jf. ovenstående være reduceret i forhold til hvis de fødes i mindre kuld, hvilket betyder nedsat immunforsvar og større risiko for sygdom. Kuldudjævning og brug af ammesøer er med den stigende kuldstørrelse trods dette et nødvendigt redskab til at give alle grise adgang til en funktionel patte og redde overskydende grise fra at dø (154). Kuldudjævning foretages så vidt muligt efter at grisene har optaget råmælk men indenfor det første levedøgn. Det gøres ved at overskydende pattegrise flyttes fra kuld med mange grise (typisk mere end 12 levende) til kuld med færre grise. På den måde udjævnes kuldstørrelsen ved fødsel. Kuldudjævning, specielt hvis den foretages senere end det første levedøgn, har negative konsekvenser for diegivningsadfærden i form af afbrudt diegivning i op til 6 timer (155, 156), ustabilitet i patteorden (156-159), aggression fra soen rettet mod fremmede grise (155-158), og at nye grise ikke umiddelbart bliver integreret i kuldet og ligger mere på spaltegulvet og udenfor hulen (156). Dertil kommer, at tilvæksten typisk er forringet hos

tilflyttede grise (157, 159-162). Hos soens egne grise i kuld med kuldudjævning har man også fundet et fald i tilvækst sammenlignet med ikke-kuldudjævnedede kuld (157), om end dette ikke var så stort som for de tilførte grises. Pattegrisedødeligheden er ofte højere for de nytilkomne grise (154) og er større ved sen end tidlig udjævning (163). Tidspunktet for flytning har også indflydelse på tilvæksten, idet den negative effekt på tilvækst er større ved sen flytning (164).

I mange besætninger foretages kuldudjævning tillige med det formål at få så ensartede kuld som muligt rent vægtnæssigt. Begrundelsen for denne procedure synes at være at hindre store grise i at dominere mindre grise, så de ikke får adgang til patterne. Ingen nyere undersøgelser bekræfter imidlertid, at der kan opnås fordele i form af højere tilvækst hos alle grise ved at sortere dem efter størrelse ved fødsel (165, 166). Derimod er fundet en reduktion i tilvækst på omkring 20 % (163).

Den succesfulde selektion for øget kuldstørrelse i de seneste år har medført, at antallet af levende grise ved fødslen i dag i gennemsnit er på 14,2 grise i Danmark. Indtil for få år siden kunne en overproduktion af pattegrise håndteres ved hjælp af traditionel kuldudjævning, mens de fleste landmænd i dag rutinemæssigt anvender ammesøer og budgetterer med stipladser til disse. Brug af en ammesø adskiller sig fra traditionel kuldudjævning ved, at soen modtager et helt nyt kuld grise, der som regel er sammensat af overskudsgrise fra andre kuld, og ikke kun et antal grise som supplement til sit eget kuld. En ammesø giver først die til egne grise i typisk 3 uger og giver dernæst die til overskydende grise fra nyfødte kuld, der typisk er få dage gamle. Det har været anbefalet, at lade søer die max. 12 grise, og en ny undersøgelse bekræfter, at det har konsekvenser for tilvækst og overlevelse, hvis soen har 15 grise frem for 11 eller 13 grise ved yveret (153). Så ud fra en antagelse om, at 12 grise fortsat er almindelig praksis, kan det beregnes, at med det nuværende antal levende grise ved fødsel, er der behov for, at ca. 15 % af alle søer også indgår som ammesøer. Der er dog store forskelle i, hvordan dette håndteres i praksis, og generelt mangles dokumentation for konsekvenserne af de forskellige angrebsvinkler. Alternativet til at bruge kuldudjævning og ammesøer vil være, at et stort antal af pattegrisene må aflives for ikke at dø af sult eller tilhørende årsager, hvilket ikke er etisk og velfærdsmæssigt forsvarligt.

#### *Velfærd hos ammesøer*

Der er ikke foretaget egentlige undersøgelser af ammesøers velfærd. Når en so bliver anvendt som ammesø, betyder det, at dens diegivningsperiode forlænges til 6-7 uger i stedet for ca. 4 uger som er den gennemsnitlige diegivningsperiode i Danmark. Alt andet lige betyder det, at soen skal fikseres i en længere periode med mange velfærdsmæssige konsekvenser til følge (32). Desuden er der undersøgelser, som tyder på, at en lang diegivning under produktionsforhold, hvor soen ikke kan forlade grisene, kan være belastende. Disse undersøgelser er dog ikke entydige.

Søer vil gennem diegivningsforløbet gradvist forsøge at vanskeliggøre grisenes adgang til yveret for at sikre grisene en gradvis overgang til fast føde. Under forhold hvor soen ikke

kan vælge at fjerne sig fra pattegrisene eller undgå deres pattedstimulering (f.eks. i traditionelle kassestier), kan det derfor muligvis være belastende for ammesoen at skulle opretholde en diegivning i 6-7 uger. Det er fundet, at søer i farebokse prøver at hindre pattegrisenes adgang til yveret ved at ligge mere på maven 4 uger efter faring end tidligere i diegivningsperioden (167, 168). Ligeledes er det vist, at søer reducerer frekvensen af diegivninger igennem laktationsperioden, hvis de har mulighed for det (169, 170). Fravænningsprocessen er gradvis og starter allerede fra 2. leveuge men varer typisk fra 10-16 uger. Tendensen til at soen reducerer grisenes adgang til yveret er påvirket af soens huld og kuldets størrelse, således at søer i godt huld og med små kuld er mere tilbøjelige til at give die end søer med store kuld og stort vægttab (171). Det er derfor sandsynligt, at ammesøer i godt huld og med få fostergrise i mindre grad vil være belastede af den længere diegivning end søer i dårligt huld og med mange fostergrise.

Der er kun få undersøgelser, hvor der er foretaget målinger af stresshormon (frit cortisol, ACTH) hos søer gennem diegivningen (172, 173). I undersøgelserne blev det basale niveau af cortisol målt i blodet frem til dag 28, men resultaterne er modstridende. I den ene undersøgelse blev der fundet en stigning omkring dag 28, som var mere udtalt hos fikserede søer end hos løse søer (172), hvilket antyder, at fiksering kombineret med en længere diegivning kan være belastende. I den anden fandtes der ingen stigning, hverken i cortisol eller ACTH, og det havde ingen betydning, om søerne var fikserede eller løse (173).

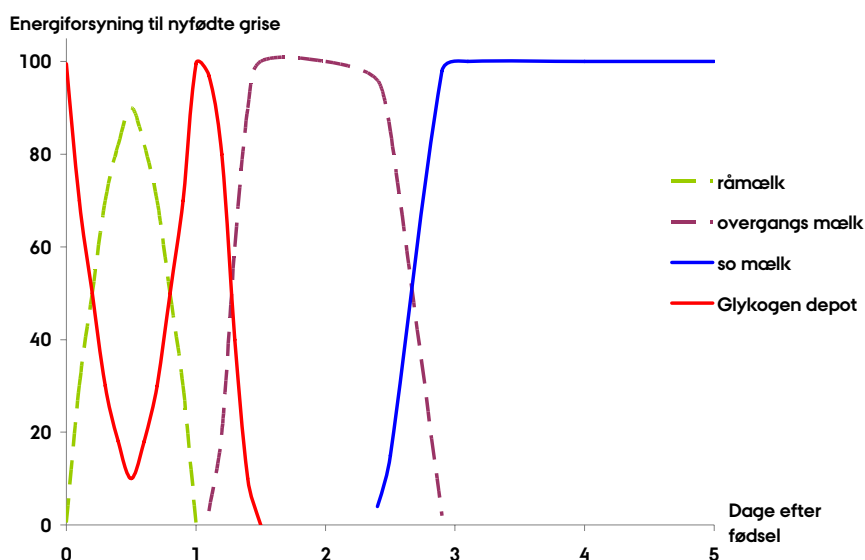
Konsekvenser af en lang diegivningsperiode for soens vægt er heller ikke entydige. Der er undersøgelser, der viser, at søernes vægttab ikke var påvirket af diegivningsperiodens længde (174, 175). En anden undersøgelse viste derimod, at hvis søerne kan gå væk fra pattegrisene og har færre diegivninger, så taber de sig mindre (176). En undersøgelse tyder på, at løsgående søer i forhold til fikserede søer er bedre i stand til at undgå vægttab, når grise efterspørger mere mælk, idet de fandt højere foderforbrug og større tilvækst hos pattegrisene, når søerne gik løse i forhold til, når de var fikserede. Derimod var der ingen forskelle i vægttab for søerne (149). En forøget risiko for skuldersår hos ammesøer kunne umiddelbart forventes, men der er ikke påvist øget forekomst af skuldersår hos ammesøer (177).

### **3.3.3 Avl der sikrer, at kuldstørrelse er tilpasset antal patter**

Flere undersøgelser har vist at antallet af patter er arvelig (bl.a. 162). Der er dog ikke fundet evidens for, at avl for øget patteantal resulterer i en reduceret dødelighed. Antal patter kunne dog være én af flere maternelle egenskaber, der kunne bidrage til en øget overlevelse. Antal patter og andre maternelle egenskaber relateret til pattegrise overlevelse kunne være indikator for egenskaber, der bidrager til en mere sikker udvælgelse af genetisk overlegne søer for pattegrise overlevelse, men de er ikke i sig selv avlsmål. Dette forudsætter dog, at deres genetiske sammenhæng med overlevelse bliver undersøgt.

### 3.4 Søer der producerer tilstrækkeligt råmælk/mælk af høj kvalitet

Det har afgørende betydning for pattegrisenes vitalitet og overlevelse, at soens mælk, især råmælken, produceres i en mængde og energimæssig kvalitet, der sikrer grisenes energibehov lige efter fødslen. Det skyldes, at grisenes medfødte energidepoter kun kan dække grisenes behov i ca. 16 timer, og at depoterne ikke må udtømmes inden produktionen af overgangsmælk etableres (Figur 8 – 89, 90).

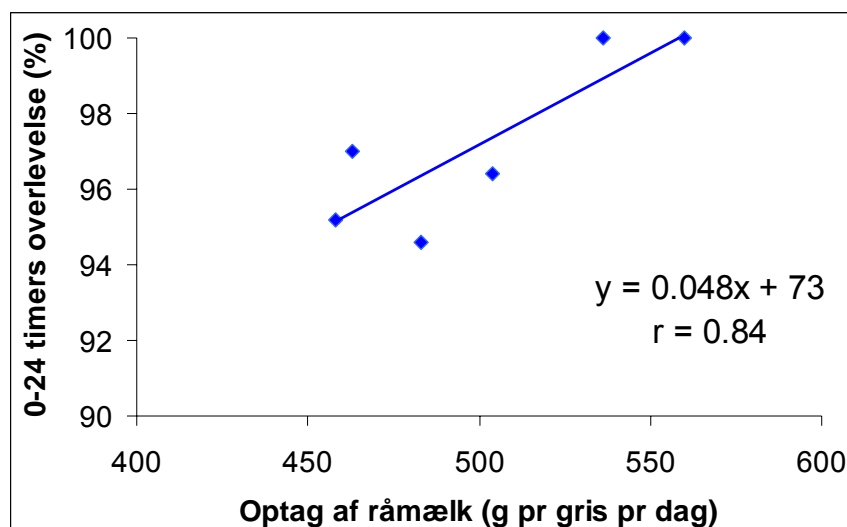


Figur 8: Figuren viser, hvorledes den nyfødte gris forsynes med energi. I det første levedøgn er både optagelsen af råmælk og de medfødte glykogendepoter livsvigtige for at grisen kan overleve på kort sigt. Kilde: Theil et al., 2010 (90).

Råmælkens immunologiske kvalitet er også vigtig, da den skal sikre grisene en passiv immunitet overfor infektiøse sygdomme og fremme etablering af en mikroflora i tarmen, der både beskytter mod opblomstring af sygdomsfremkaldende mikroorganismer og bidrager til udnyttelse af mælkens antistoffer (f.eks. 179-181).

Uanset det potentiale soen har for en tilstrækkelig råmælksproduktion af god kvalitet, er det helt afgørende, at soen ikke får farefeber, idet dette almindeligvis medfører mælkemangel (182,192).

Både mængden og kvaliteten af råmælken er uafhængig af kuld størrelsen og kan derfor være en begrænsende faktor for grisenes overlevelse i store kuld, især for gyltekuld, hvor både mængde og kvalitet af råmælken er ringere og for kuld fra ældre søer, hvor mængden af råmælk er lavere (f.eks. 152, 183, 184). Betydningen i praksis af produktionen af råmælk i forhold til grisenes evne til at sikre sig adgang til råmælken er dog ikke veldokumenteret, men grisenes overlevelsessevne øges med optagelsen af råmælk (Figur 9).



Figur 9. Sammenhæng mellem råmælksoptagelse og pattegrisenes overlevelse i første levedøgn. Kilde: Theil, 2010 (89).

### 3.4.1 Energiindhold og mængde af råmælk

Den energimæssige kvalitet af råmælk og tidlig mælk afhænger i høj grad af en hensigtsmæssig fodring i sendrægtigheden, da denne både påvirker mængden og kvaliteten af råmælken (152) og risikoen for, at søerne får mælkemangel på grund af farefeber (182, 192). På Videncenter for Svineproduktions hjemmeside ([www.vsp.lf.dk](http://www.vsp.lf.dk)) findes opdaterede anbefalinger vedrørende fodersammensætning og foderstrategi i drægtighed og diegivningsperioden, der på baggrund af forskning og afprøvning bedst muligt tilgodeser mælkeproduktionen under samtidig hensyn til reproduktions- og produktionsegenskaberne på længere sigt. Fodringen af danske søer tager dog kun i begrænset omfang højde for, at produktionen af råmælk og mælk stimuleres forskelligt. Ligeledes er normerne for næringsstoftildeling til søerne ikke generelt justeret i forhold til den store kuldstørrelse.

Nyere forskningsresultater peger på, at de fodringsmæssige anbefalinger de sidste 4 uger af drægtigheden kan forbedres og derved øge grisenes overlevelse. Tilsætning af mellemkædede fedtsyrer til soens foder er i flere undersøgelser fundet at forbedre pattegrisenes overlevelse (91, 185-187). I nogle af undersøgelserne kan effekten til dels have skyldtes en forbedret opbygning af grisenes glykogendepoter, idet tildelingen skete fra 2-4 uger før faringen (91, 185), mens den i undersøgelser, hvor tildelingen kun er sket i den sidste uge inden faring, hvor glykogendepoterne ikke længere kan påvirkes (92), skyldes forbedret indhold af energi i mælken (186, 187).

Tilsætning af hydroxy methyl butyrate eller mellem-kædede fedtsyrer til sofoderet de sidste 3-7 dage før faring er vist at kunne øge fedtindholdet i råmælken (186, 187) og den tidlige

mælk (188). Desuden forøger tildeling af fedtkilder med mange mellem-kædede fedtsyrer den tidlige mælks indhold af mellem-kædede fedtsyrer, som grisene kan udnytte på lige fod med kort-kædede fedtsyrer indenfor det første levedøgn (188, 189). I overensstemmelse hermed er der vist reduceret dødelighed i det første levedøgn (fra 5 % til 0 %) ved tildeling af oktansyre til foderet, dog på et lille datamateriale (8 søer per behandling) (187). Flere naturlige foderemner, som f.eks. kokosolie, indeholder store mængder af mellem-kædede fedtsyrer, men der er behov for yderligere klarlægning af virkningsmekanismer og forsyningskilder, før det kan implementeres i praksis.

### 3.4.2 Immunologisk kvalitet af råmælk

Med hensyn til den immunologiske kvalitet af råmælken har der overvejende været fokus på overførsel af antistoffer og især på overførsel af specifikke antistoffer mod tabsvoldende sygdomme hos grisene. Sidstnævnte tilgodeses i dag ved vaccination af de kommende moderdyr mod de mest tabsvoldende pattegrisesygdomme og udsættelse af de kommende moderdyr for små mængder af den besætnings-specifikke smitte (190, 191). I forhold til de gældende vejledninger vedrørende vaccination vil flytning af anden vaccination, der normalt gives 2-3 uger før faring, til 6 uger før forventet faring sandsynligvis forbedre råmælken indhold af antistoffer mod den specifikke vaccine (193). Dette tiltag kan være relevant på besætningsniveau. Da pattegrisedødeligheden forårsaget af de specifikke infektioner, der typisk vaccineres imod, i dag synes at være lav (22, 194), er det dog ikke sandsynligt, at et sådant tiltag i sig selv vil påvirke pattegrisedødeligheden nævneværdigt på nationalt plan. Om muligt vil udvikling af en effektiv vaccine mod ny spædgrise diarré, der optræder med stigende hyppighed i lande med intensiv svineproduktion (22, 194-197), derimod kunne have et potentiale for at reducere dødeligheden på nationalt plan. Dette forudsætter imidlertid øget kendskab til denne diarrés ætiologi, hvilket søges opnået i et igangværende samarbejdsprojekt mellem Københavns Universitet, DTU og Videncenter for svineproduktion (198).

Vaccination øger ikke råmælken totale indhold af antistoffer, men øger antistoffer mod den specifikke vaccine (152). Den totale mængde antistoffer synes at kunne øges ved tildeling af produkter baseret på uspecifikke immunstimulatorer (bl.a. hydroxy methyl butyrate), gær (*Saccharomyces cerevisiae*), fermenteret vådfoder eller probiotika (135, 199). Virkningsmekanismerne er ikke kendte, men det er foreslået, at effekten er knyttet til modulerende virkninger på mave-tarm kanalens mikroflora, idet der er et tæt samspil mellem det lokale immunsystem i tarmen og dannelse af antistoffer til råmælken (135, 200). Desuden kan antistofindholdet øges ved tildeling af særlige fedtsyrer, som konjugeret linolsyre og visse olier (135, 199).

I nogle undersøgelser var det forøgede antistof indhold i råmælken ledsaget af en reduceret pattegrisedødelighed ved tildeling af gærprodukt, immunstimulatorer, hydroxy methyl butyrate eller probiotika (199, 201, 202). Produkterne påvirkede imidlertid også andre egenskaber, der kan forklare eller medvirke til en forbedret overlevelse. En dansk undersøgelse fra 1997 kunne ikke påvise en effekt af probiotika på pattegrisedødeligheden (203). I betragtning af de seneste års ændring i avlsmaterialet vil



det dog være relevant at undersøge dette igen. Det er uvist, om den totale mængde antistoffer i råmælken indenfor normalområdet er afgørende for grisenes overlevelse, forudsat at grisene får den råmælk, der er nødvendig ud fra en energimæssig betragtning, og at betingelserne for optagelse af antistofferne over tarmen i form af råmælken indhold af hjælpestoffer og et optimalt termisk miljø for grisene er til stede. Da små grise har en forbedret evne til at optage antistoffer over tarmen (204), er råmælken totale antistofindhold i sig selv næppe begrænsende for grisenes overlevelse i store kuld, hvis de blot får tilstrækkelig råmælk.

Den immunologiske kvalitet af råmælken er dog meget mere end et spørgsmål om antistoffer. Råmælken indeholder også stoffer, der fremmer grisenes evne til at optage antistofferne over tarmen, hvor bl.a. vitamin A og E kan øges gennem soens fodring i drægtigheden (102, 180). Desuden indeholder råmælken faktorer, der modner tarmen, beskytter mod opblomstring eller invasion af patogener eller er immunsupprimerende og derved muliggør etablering af en naturlig mikroflora (179, 180, 205-207). Endelig overføres der med råmælken immunceller, som har immunmodulerende effekter på grisen (152, 206, 208, 209). Råmælken indhold af selen, vitamin A, C og E, og særlige fedtsyrer menes at have betydning for grisenes immunkompetence gennem indflydelsen på den anti-oxidative kapacitet. Af disse vitaminer og mineraler er det kun C vitamin, som ikke kan påvirkes gennem fodring af soen (152). Råmælken antistofindhold og øvrige immunologiske kvalitet kan givet optimeres gennem fodring, men flere af de processer, som sikres gennem råmælken kvalitet, er modsatrettede. Derfor er der behov for yderligere forskning, hvor der ses på den samlede effekt af manipulationer og betydningen for grisenes overlevelse, før dette kan udnyttes i praksis.

### 3.4.3 Forebyggelse af farefeber

Farefeber eller MMA omfatter yverbetændelse (mastitis), børbetændelse (metritis), og/eller mælkemangel (hypo- eller agalactia). De kliniske symptomer er nedstemthed, appetitløshed, feber, forstoppelse, yverbetændelse, flåd fra vulva og mælkemangel (182, 192).

De bakterier, der hyppigst er isoleret fra mælkekirtler fra søer med MMA er *E.coli*, *Staphylococcus aureus* og *epidermis*, hæmolytiske Streptococcer og *Klebsiella spp.*, oftest *Klebsiella pneumonia*, men disse bakterier findes også i mælkekirtler fra raske søer (182, 192). Dette tyder på, at der er tale om sekundære infektioner med opportunistiske, potentielt patogene bakterier (192). Risikoen for farefeber øges derfor typisk i situationer, hvor immunforsvaret er svækket.

En dansk undersøgelse viste en gennemsnitlig forekomst af farefeber på 9,5 % i perioden fra 1976-1982 (192). Der findes ikke nyere landsdækkende opgørelser, men antallet af søer, der behandles mod farefeber, angives at være ca. 20 % (182). Forekomsten er formentlig lavere, da en vis overbehandling må forventes at finde sted. Det kan dog ikke udelukkes, at der er sket en stigning i forekomsten, da risikoen for farefeber øges med kuld størrelsen (192, 127), især ved sen indsættelse i farestalden (134). Sen indsættelse sker formodentlig med stigende hyppighed som følge af det øgede behov for stipladser til

ammesøer. Desuden kan ændringen i opstaldningsform mod øget hyppighed af skift fra løsdrift i drægtigheden til boksopstaldning i farestalden (se 1.3) øge forekomsten af farefeber (210-212). Sygdomskomplekset kan medføre en ekstra pattegrisedødelighed på 6-9 % (192).

Farefeber menes ofte at være knyttet til fedme og forstoppelse hos soen sandsynligvis fordi både fedme og forstoppelse medfører forlængede faringer (49, 209). Det forebygges gennem hensigtsmæssig fodring i henhold til anbefalingerne, huldstyring, sikring af en god vandforsyning, et godt klima, god hygiejne og ved at minimere belastning af soen i den sidste tid før faringen (182, 192), og ved at give soen bevægelsesfrihed omkring faring (49).

Risikoen for farefeber vil muligvis kunne reduceres yderligere gennem tiltag, der stabiliserer søernes tarmflora og modvirker forstoppelse (omtalt under 3.4.2) om end danske afprøvninger vedrørende dette ikke har vist positive effekter i forhold til farefeber (203). Set i lyset af den generelt forøgede risiko for farefeber, ovennævnte potentielle effekter på råmælks kvalitet (3.4.2) og den nyeste viden om betydningen af den normale tarmflora for immunsystemets funktion, vil det dog være relevant at undersøge effekten af probiotika nærmere.

#### **3.4.4 Håndtering af farefeber**

Ved farefeber skal soen tidligst muligt behandles efter de retningslinjer, der foreligger (182). Det er vigtigt for grisenes overlevelse at sikre, at grisene får råmælk og energi. Hvis soen ikke er i stand til at give denne anbefales det, at give grisene råmælk fra andre søer i besætningen eller eventuelt mælkeerstatning. Desuden anbefales det, at give grisene adgang til vand (182). Muligheden for at kunne gribe ind rettidigt forbedres ved overvågning af faringerne (3.1.2).

### **3.5 Påpasselige søer og kvikke grise**

Risikoen for ihjellægning afhænger både af soens påpasselighed over for grisene og af grisenes evne til at flytte sig, når soen ruller eller lægger sig. Der er stor forskel på de enkelte søers påpasselighed overfor grisene. Søernes moderegenskaber er i et vist omfang medfødte men afhænger også af deres senere erfaringer. Herudover påvirker soens sundhed dens påpasselighed overfor grisene. Tilsvarende afhænger grisenes evne til at flytte sig af, at de ikke bliver syge. I en australsk undersøgelse var 44 % af ihjellægningerne knyttet til sygdom hos enten so eller grise (213).

#### **3.5.1 Udvalgelse af søer med gode moderegenskaber**

Der er foretaget en del undersøgelser af sammenhæng mellem søernes moderegenskaber og pattegrisedødelighed. Flere undersøgelser tyder på, at søer, som har stor aktivitet under redebygningen (31, 214) og ligger mere stille efter faringsstart

(215), har færre ihjellægninger. En enkelt undersøgelse på få søer antydede tillige, at søer med kraftig reaktion på griseskrig (214) havde færre ihjellagte grise. Ligeledes på et lille datamateriale er det vist, at søer med kraftig reaktion på griseskrig, og som samtidig havde få positurskift, lagde færre grise ihjel (216). Flere forfattere har desuden vist, at søer, der forberedte grisene på forestående lægge-sig adfærd og først lagde sig, når der ikke var grise i nærheden (217) havde færre ihjellægninger. Endelig er det vist i flere undersøgelser, at søer som var mere forsigtige, når de lagde sig, også havde færre ihjellagte grise (214, 217-219).

Da der samtidig synes at være en vis gentagelighed fra kuld til kuld i soens moderadfærd (220-222), er der foretaget undersøgelser af, om det var muligt at udvælge gode mødre enten via avlen eller blot via udvælgelse af polte med en adfærd, som var korreleret til gode moderegenskaber. Der er fundet koblinger mellem poltes generelle reaktivitet, frygtsomhed overfor mennesker og stressreaktioner og den efterfølgende moderadfærd (221-223).

Et forsøg på at vise denne kobling på et større materiale ved brug af kortvarige og let håndterbare tests under produktionsrelevante forhold viste dog, at sammenhængen var forholdsvis svag (215), hvilket gør, at der p.t. ikke findes nogen dokumenteret måde at udvælge polte med forventede gode moderegenskaber i produktionssammenhæng. Selektion for en kraftig reaktion i tests med afspilning af griseskrig og håndtering af grise, lav frygtreaktion overfor mennesker, og lavt aggressionsniveau i forbindelse med dannelsen af nye sociale grupper synes derimod at resultere i kuld med lavere dødelighed (224-226). En anden metode til vurdering af søers moderegenskaber uden et stort tidsforbrug er anvendelsen af subjektive vurderinger af søernes reaktion på en standardiseret test eller en vurdering af soens adfærd over en længere periode (225, 227). Generelt findes dog en lav arvbarhed for adfærdsmæssige moderegenskaber og en lav til moderat genetisk korrelation mellem adfærdsmæssige moderegenskaber og pattegrisedødelighed, hvilket formodentlig skyldes, at miljøet og de aktuelle forhold omkring de enkelte kuld spiller en stor rolle i forhold til de genetiske egenskaber ved so og grise. Generelt er det problematisk i denne type undersøgelser, at der kuldudjævnes, så soen ikke udelukkende passer sit eget afkom, og at der er en dårlig diagnostik af dødsårsager, som oftest baseret på en visuel inspektion, hvilket betyder stor usikkerhed om grisenes reelle dødsårsager. Inddragelse af maternelle adfærdsegenskaber i avlsarbejdet alene for at reducere pattegrisedødelighed vil derfor have en meget lille effekt, og det vil være mere hensigtsmæssigt at lave en direkte avl for bedre overlevelse (3.1.1).

### **3.5.2 Stimulering af soens moderegenskaber ved tildeling af plads og halm**

Der findes god dokumentation for, at søernes påpasselighed over for grisene øges og risikoen for ihjellægning nedsættes, hvis søer får mulighed for at bygge rede. Mange undersøgelser har vist, at søer er stærkt motiverede for redebygning op til faring (f.eks. 32, 228). Samtidig kan adgang til halm stimulere redebygningsaktiviteten (f.eks. 229-231). Det

er påvist, at høj aktivitet under redebygning (31, 214, 232) og lav aktivitet under faringen er forbundet med en lavere risiko for ihjellægning (215). Efter faring blev antallet af positurskift hos både fikserede søer (233) og løsgående søer (234) reduceret ved halmtildeling, og antallet af nærklemninger blev reduceret hos løsgående søer, som fik fri adgang til hel halm (229, 235). Tillige er det vist, at fikserede søer med meget halm som underlag og overdækning af boksen viste en højere reaktivitet overfor grise i nød (236). Hos løsgående søer er det påvist, at feedback fra en rede resulterede i, at de nyfødte grise hurtigere fandt patterne og fik adgang til råmælk (237). Undersøgelse af hvilken mængde hel halm søer anvendte dagligt i dagene før, under og efter redebygning i løsdriftssystemer viste, at søer i dagene før og efter faring i gennemsnit anvendte ca. 0,5 kg hel halm dagligt. På redebygningsdagen anvendte søerne derimod i gennemsnit ca. 1,5 kg hel halm med en variation fra <0,5 kg til 7,5 kg (238).

To undersøgelser på et større antal søer har set på effekten af at tildele ekstra halm på pattegrisedødelighed. Den ene er lavet på fikserede søer, hvor søerne fik tildelt 100 g versus 1000 g snittet halm til redebygning (239). Den anden er lavet på løsgående søer, hvor søerne fik tildelt 2,5 kg hel halm sammen med 4 kg snittet halm eller 4 kg snittet halm uden hel halm (240). Ingen af undersøgelseerne fandt en effekt på pattegrisedødelighed.

Søers mulighed for at udvise moderadfærd kan tillige stimuleres ved at give søerne bevægelsesfrihed, f.eks. i form af løsdrift eller udendørssystemer. Det er kendt at løsdrift både reducerer risikoen for at soens bider nyfødte pattegrise ihjel (121, 241), det øger/ændrer redebygningsaktiviteten (228, 242), øger søers reaktivitet overfor skrig fra klemte grise (222) og øger søernes mulighed for at orientere sig om hvor grisene befinder sig før de lægger sig, hvilket har betydning for risikoen for ihjellægning (242). Til trods for at løsdrift stimulerer moderadfærd af betydning for ihjellægning er der dog ikke fundet lavere ihjellægning i systemer hvor søerne går løse. I flere undersøgelser, hvor dødelighed er sammenlignet mellem løsgående søer og fikserede søer, er der derimod fundet, at flere grise dør af ihjellægning i løsdriftstier, mens flere grise dør af andre årsager i systemer hvor søerne fikses (243, 244). Sandsynligvis afspejler disse forskelle primært, at de undervægtige og underudviklede pattegrise dør under alle omstændigheder, men at de gør det af lidt forskellige årsager. Hos løsgående søer er der større mulighed for, at soen lægger sig på en svag gris, som er ved at dø, mens en sådan svag gris i en kassesti ofte vil ligge og dø i et hjørne af stien, hvor soen ikke har adgang pga. fikseringen. Samtidig er risikoen for, at en løsgående so lægger sig på en allerede død gris også større. Grise fundet døde under soen vil blive registreret som værende ihjellagt, selvom dette ikke nødvendigvis er den udløsende årsag. En anden forklaring kan også være, at de nævnte undersøgelser alle er baseret på landmandens egen vurdering af dødsårsagen og ikke på basis af obduktionsfund. Resultatet kan derfor også afspejle landmandens forventning til, hvad årsagen til dødelighed er i de forskellige systemer, hvor de fleste vil være mere tilbøjelige til at registrere en lille gris som værende klemt i et løsdriftssystem end i en kassesti.

### 3.5.3 Forebyggelse af sygdom hos soen

Sygdomme, der medfører febertilstande, lidelser i bevægeapparatet og muligvis også smertefulde lidelser hos den farende og diegivende so synes at øge risikoen for ihjellægning (213, 192, 245-247). Smertelindring af søer med farefeber ved anvendelse af de såkaldte NSAID midler kan føre til en reduktion af pattegrisedødeligheden, især for grise med lav fødselsvægt (248), men den produktionsøkonomiske effekt ved at anvende midlerne i danske undersøgelser har været begrænset (182). Efter de gældende regler er brug af smertelindrende NSAID midler begrænset til anvendelse ved farefeber og ledbetændelse samt i undtagelsestilfælde, hvor dyrlægen skønner det nødvendigt (249).

Ud fra den generelle hyppighed af forskellige lidelser hos danske søer vil en intensiveret forebyggelse af farefeber, ben- og klovlidelser, skuldarsår og mave-tarm lidelser sandsynligvis kunne reducere pattegrisedødeligheden på nationalt plan. Forebyggelse specifikt af farefeber er omtalt tidligere.

Forekomst og karakter af sygdomme hos søerne er besætningsspecifik, og behovet for og karakteren af forebyggende tiltag og effekten af disse vil derfor også være besætningsafhængig. Et igangværende projekt hos Videncenter for Svineproduktion har vist, at sodødeligheden på besætningsniveau kan reduceres væsentlig ved at implementere kendt viden gennem en intensiveret rådgivning, især med fokus på huld, ben- og klovlidelser, samt gulve og sygestier. De foreløbige resultater viser, at sodødeligheden kunne reduceres i 14 ud af de 17 besætninger, der indgik i projektet (250, 251). Nedbringelsen af sodødeligheden medførte dog kun i én ud af tre besætninger en lille stigning i antal fravænnede grise (251). Anvendelse af erfaringerne fra projektet til en fortsat intensiveret rådgivning omkring sygdomsforebyggelse, især lidelser i bevægeapparatet, og en eventuel smertelindring må forventes at kunne reducere den del af pattegrisedødeligheden, der hidrører fra ihjellægning. En reduktion af sygdomme i drægtighedsperioden synes tillige at kunne reducere andelen af dødfødte grise (3.1.3). Videncenter for svineproduktion har for nylig på deres hjemmeside annonceret, at de har en målsætning om, at projektet, Soliv, skal nedbringe sodødeligheden med en fjerdedel inden 2013.

På længere sigt vil intensiveret sygdomsovervågning ved hjælp af IT-baseret automatisk registrering af sygdomsmarkører formodentlig kunne øge muligheden for rettidige indgreb mod sygdomme. De første initiativer til udvikling af et sådant redskab er iværksat i Danmark.

Der er os bekendt ikke kendskab til, hvordan stigningen i kuldstørrelse påvirker søernes holdbarhed og velfærd. Det er dog ikke utænkeligt, at det stigende pres på søerne i form af større kuldstørrelse og øgede krav til stor mælkeydelse udgør en belastning for soen, som kan reducere dens holdbarhed. Undersøgelser af disse sammenhænge bør belyses nærmere ved fortsat avl for øget kuldstørrelse.

### 3.5.4 Reduktion af sygdom hos grisene

Som for sygdomme hos soen er hyppigheden og karakteren af sygdomme hos grisene besætnings-specifik. På nationalt plan skønnes sygdomme hos grisen at være ansvarlig for ca. 22 % af pattegrisedødeligheden. Diarré (enteritis) og generaliseret infektion (blodforgiftning og ledbetændelse – septicæmi/arthritis) er de hyppigste årsager til infektiøst betinget pattegrisedød (Figur 6 - 21).

Som omtalt i pkt. 3.4 vil tiltag, der forbedrer grisenes immunitet ved at øge råmælkens immunologiske kvalitet eller reducere forekomsten af farefeber, reducere risikoen for sygdom hos grisene. Desuden forebygges sygdomme hos grisene gennem minimering af smittepresset i farestalden. Dette omfatter tiltag som alt-ind-alt-ud drift i farestalden, højtryksrensning, desinfektion og tørring af farestalden før indsættelse, spaltegulv i en del af farestien, minimering af kuldudjævning, hensigtsmæssige arbejdsrutiner på besætningsniveau og eventuel vask af søerne i mild sæbe og vand før indsættelse i farestalden.

Desuden er der en væsentlig risiko for spredning af infektioner gennem sår og rifter på grisene. Skader på grisene er typisk klovskafer og læsioner på forknæ samt læsioner i ansigtet som følge af pattekampe. Risikofaktorer for skader på klove, ben og forknæ er gulvbelægningen. Et blødt underlag i form af f.eks. neoprenmadrasser (141), spagnum (252) eller en større mængde halm (253) reducerer risikoen for skader på ben og derved risikoen for halthed og efterfølgende aflivning eller generaliserede infektioner. Ru overflader er ligeledes en risikofaktor, f.eks. ældre beton gulve (252) eller specielle skridsikre underlag (254), mens andre har fundet øget risiko for læsioner ved spaltegulve af stål frem for plastic og jern (255).

En øget specifik indsats mod pattegrisediarréerne er vanskeliggjort af den øgede forekomst af en ny type spædgrise-diarré, hvis årsag ikke kendes (22). De generaliserede infektioner vil muligvis kunne nedbringes ved optimering af gulvene i farestier, så gulvene på én gang tager hensyn til en høj stihygiejne og en lav risiko for læsioner på grisenes knæ, idet sådanne kan udgøre en indgangsport for smitte. Dette område har allerede fokus i svineproduktionen, da farestaldens gulve også har betydning for forekomsten af skuldarsår.

## 3.6 Sammenfatning

Sammenfattende er der god dokumentation for, at pattegriseoverlevelsen kan øges ved at inkludere en økonomisk vægtning af dødelighed evt. i samspil med fødselsvægt i avlsindekset. Der er også potentielle muligheder for at øge pattegrises fødselsvægt gennem optimeret fodring af de drægtige søer, men der foreligger p.t. ikke tilstrækkelig dokumentation på området, ligesom der heller ikke er tilstrækkelig dokumentation for gennem fodring at forbedre faringsforløbet og reducere antal dødfødte grise gennem fodring. Det synes vigtigt, at reducere stress under drægtigheden og i særdeles at undgå

stress i forbindelse med flytning til farestalden, f.eks. sen indsættelse og skift fra løsdrift til fiksering. Faringsovervågning har potentiale for at reducere både andelen af dødfødte grise og andelen af grise, der dør efter faring. Mange grise dør af underafkøling, og sikring af et bedre klima på fødselsstedet gennem tildeling af ekstra varme, isolerende underlag eller rigelig med strøelse kan reducere dødeligheden. Fødsel af kuld med flere grise, end soen har patter betyder, at grisenes adgang til råmælk og mælk begrænses. Derfor er det nødvendigt at foretage kuldudjævning og bruge ammesøer. Disse tiltag kan hindre overskydende grise i at dø, men de pågældende grise vil dog have reduceret tilvækst og øget risiko for at dø i forhold til deres kuldsøskende, som forbliver ved egen mor. Den primære velfærds-mæssige konsekvens af brug af ammesøer er den øgede tid søerne skal være fikserede og muligvis, at de ikke kan udøve kontrol over diegivningerne, når de er fikserede.

Både mængden og kvaliteten af råmælken kan være en begrænsende faktor for grisenes overlevelse i store kuld. Både den energimæssige og den immunologiske kvalitet af råmælken synes at kunne forbedres gennem fodring. Der er dog behov for yderligere forskning, før det kan implementeres i praksis. Uanset det potentiale soen har for en tilstrækkelig råmælksproduktion med god kvalitet, er det helt afgørende, at soen ikke får farefeber, da dette almindeligvis medfører mælkemangel.

Risikoen for ihjellægning afhænger både af soens påpasselighed over for grisene og af grisenes evne til at flytte sig, når soen ruller eller lægger sig. Der er stor forskel på de enkelte søers påpasselighed overfor grisene, men inddragelse af materielle adfærdsegenskaber i avlsarbejdet vil have en meget lille effekt i forhold til direkte avl for bedre overlevelse. Soens påpasselighed over for grisene kan øges, hvis søer får bevægelsesfrihed og mulighed for at bygge rede, og hvis sygdomme, der medfører febertilstande, lidelser i bevægeapparatet og muligvis også smerte, kan undgås. Tilsvarende afhænger grisenes evne til at flytte sig af, at de ikke bliver syge. Soens og grisenes sundhed tilgodeses i dag bedst ved god hygiejne, faringsovervågning, hensigtsmæssige gulve og klima, tiltag, der forbedrer grisenes immunitet, og ved intensiveret rådgivning med fokus på soens sygdomme.

## Kapitel 4 Potentielle tiltag, der kan reducere pattegrisedødeligheden

Som det fremgår af afsnit 3 findes der kun få tiltag, som umiddelbart vil kunne nedbringe pattegrisedødeligheden i Danmark.

Inddragelse af overlevelsesraten direkte i selektionskriteriet i det danske avlsprogram vil være en oplagt mulighed indenfor et kortere tidsrum. Tidshorizonten for en effekt af inddragelse af overlevelse i avlsindekset vil afhænge af, hvordan egenskaben vægtes i avlsindekset, samt hvor hurtig avlsarbejdet slår igennem i produktionsbesætningerne. På længere sigt vil der muligvis kunne ske en yderligere optimering af avlsarbejdet i forhold til griseoverlevelse f.eks. gennem genomisk selektion eller inddragelse af overlevelse i handyrracen Duroc. Det forberedende arbejde til denne effektivisering er allerede igangsat af erhvervet. Det vil yderligere være muligt at forbedre avlen for overlevelse ved at inddrage én af flere maternelle egenskaber, som f.eks. antallet af patter eller pattegrisenes fødselsvægt, som indikator egenskaber. Der er således et behov for også fremover at forbedre de genetiske modeller, så de bedre beskriver kuldstørrelse og dødelighed/overlevelse, og at undersøge de genetiske sammenhænge til øvrige egenskaber i avlsmålet.

En intensiv indsats på managementområdet, både i form af intensiveret faringsovervågning fulgt op af rådgivning med henblik på reduktion af sygdomme hos soen, skønnes principielt at kunne medføre op til en halvering af pattegrisedødeligheden med virkning indenfor en kort tidshorizont. Faringsovervågning, hvor soen ydes faringshjælp efter behov og det sikres, at grisene ikke bliver underafkølet, og at de får adgang til råmælk/mælk, vil kunne redde mange grise både blandt de, der ellers dør under faringen og blandt de små, svage grise, der dør af sult eller kulde eller senere erhverver sygdom pga. et svagt immunforsvar. Faringsovervågning er imidlertid arbejdskrævende, da fødslen af hver enkelt gris skal overvåges manuelt, så indgrebene kan gøres rettidigt. Hvis der skal være økonomisk dækning for faringsovervågningen, vil det sandsynligvis kræve, at antallet af søer, der farer samtidig, optimeres i forhold til den arbejdstid, der medgår til overvågning. På grund af den naturlige variation i løbningstidspunkt og i drægtighedslængde vil faringerne kunne ske over de fleste af ugens dage. Dog vil omkring 60-70 % af søerne fare indenfor 2-3 dage. En økonomisk rentabel faringsovervågning af alle søer vil derfor primært kunne ske i store besætninger, eller i mindre besætninger, hvor søernes faringer er samlet i faringshold f.eks. hver 3. uge frem for hver uge. Faringsinduktion synkroniserer i et vist omfang faringerne, og givet på det rigtige tidspunkt af dagen vil behandlingen kunne føre til, at 70 procent af søerne vil fare i dagtimerne, hvor faringsovervågningen er mindst omkostningstung. Faringsinduktion med prostaglandin medfører dog i sig selv omkostninger, da den skal foretages af en dyrlæge, tidligst må gøres 3 døgn før forventet faring og på grund af variationen i løbningstidspunktet må forventes at medføre 2 dyrlægebesøg. Desuden vil faringsinduktion betyde, at en vis procentdel af søerne farer 2-3 dage før rettidig faring, hvilket kan have negative



konsekvenser for grisenes vitalitet ved fødsel. De nævnte begrænsninger betyder, at potentialet i en intensiveret faringsovervågning sandsynligvis ikke kan udnyttes fuldt ud på nationalt niveau, uden at det har en økonomisk omkostning.

Projektet, Soliv, der sigter mod nedbringelse af sodødeligheden og løber indtil 2013, indebærer samtidig en intensiveret rådgivning med henblik på reduktion af sygdomme hos søer (250). Hvis dette implementeres i alle problembesætninger med fokus på sygdomme i farestalden vil det potentielt kunne påvirke pattegrisedødeligheden positivt, idet rådgivningen øger fokus på områder, der har betydning for pattegrisedødeligheden, som f.eks. polteudvælgelsen (3.1.3). En lavere sodødelighed vil resultere i en lavere andel af gylte i besætningen (3.1.3) og være relateret til en øget sundhed hos søerne med en deraf følgende reduktion i alle typer af pattegrisedødelighed (3.1.3, 3.4.3 og 3.5.3). Ud fra de resultater, der er offentliggjort fra projektet, Soliv (251), ser metoden lovende ud for at nedbringe sodødelighed, men foreløbig med en begrænset effekt på pattegrisedødelighed efter faring. En sådan rådgivning er imidlertid også økonomisk omkostningstung og skal derfor holdes op mod, hvad der kan opnås ved f.eks. intensiveret overvågning.

På sigt vil omkostninger i form af arbejdslønninger til både intensiveret faringsovervågning og sundhedsstyring på besætningsniveau kunne reduceres i det omfang, der udvikles automatiserede metoder til overvågning af faringsforløbet og varsling af landmanden ved lange fødsler samt til sygdomsovervågning af soen. De indledende trin i en sådan udvikling er påbegyndt, men yderligere forskning og udvikling er nødvendig, før automatiseret overvågning kan implementeres. Der er således behov for fortsat fokus på denne type forskning.

I en del besætninger vil pattegrisedødeligheden sandsynligvis også i nogen grad kunne reduceres gennem et optimeret stimilmiljø med forbedrede termiske forhold for grisene, og en reduceret infektionsrisiko. Sådanne tiltag vil f.eks. være alternative varmekilder til nyfødte pattegrise (3.2.1) og forbedrede gulve (3.5.4).

Ændring til løsdrift i farestalden kan have et potentiale for at reducere antallet af dødfødte grise ved at belastning af soen på grund af skift mellem opstaldningssystemer minimeres. Tiltaget vil sandsynligvis primært slå igennem på de 25 % af faringerne, som er gyltefaringer. Alternativt kan det tillige have en effekt på antallet af dødfødte grise og sandsynligvis også på døde efter faring, at der ved nybyggeri og gennem tilpasning af besætningsstørrelsen sikres farestipladser nok, så alle søer kan indsættes minimum 5-7 dage før forventet faring.

På lidt længere sigt vil der formentlig også gennem intensiveret forskning kunne udvikles redskaber i form af ernæringsmæssige tiltag i drægtigheden, der kan reducere pattegrisedødeligheden. Flere specifikke komponenter synes enten at øge grisenes overlevelsessevne samlet set eller at øge grisenes fødselsvægt (3.1.2), deres glykogendepoter (3.1.2), reducere risikoen for faringskomplikationer (3.1.2), øge fedtindholdet i råmælken og den tidlige mælk (3.4.1), alle faktorer, der vil bidrage til større overlevelse hos pattegrisene. Potentielle fokusområder er L-carnitin, L-arginin, zink, E-

vitamin, og fedtsyresammensætning – især mellem-kædede fedtsyrer. Desuden kan probiotika være interessant, men den tilgængelige dokumentation på området er meget begrænset. Generelt er der behov for yderligere dokumentation af virkningerne, ikke mindst under produktionsforhold, hvor mange andre faktorer også påvirker pattegrisedødeligheden. Desuden vil der være behov for afklaring af forsyningskilder og forsyningsikkerhed, før det kan implementeres i praksis.

Råmælkens kvalitet, i form af antistoffer og bioaktive komponenter, der bidrager til udvikling af funktionen af grisenes mavetarmkanal, kan givet også optimeres gennem fodring, men betydningen af dette for grisenes overlevelse kendes endnu ikke (3.4.2). Flere af de processer, som sikres gennem råmælkens kvalitet, er modsatrettede, og der er behov for en betydelig forskningsindsats, hvor der ses på den samlede effekt af manipulationer og betydningen for grisenes overlevelse, før en forsvarlig indsats kan effektueres i praksis. Desuden er der behov for øget kendskab til den nye spædgrise diarrés ætiologi, så der om muligt kan udvikles effektive vacciner mod denne.

Hvis de foreslåede management tiltag iværksættes i danske besætninger, kan det forventes, at antallet af diende grise i kuldet stiger. En fortsat avl for LG5 vil desuden øge antallet af grise i kuldet yderligere. Selv med indførelse af et evt. nyt avlsmål, som inkluderer overlevelse, vil der stadig være en mulighed for at antallet af grise, som dier, forøges, afhængig af hvor stor økonomisk vægt, der sættes på dødelighed i indekset. Da de eksisterende farestier allerede nu ikke synes tilstrækkelig store til at kunne rumme so og pattegrise, jf. opmåling af danske søer (10, 147) og kassestier (bilag 1), er det nødvendigt, at der ved nybyggeri investeres i større kassestier og/eller løsdriftsstier. Et stigende antal levende grise i kuldet vil tillige betyde et stigende behov for brug af ammesøer. De velfærdsmæssige konsekvenser ved at en so bliver til ammeso ser primært ud til at være i form af længere tids fiksering og evt. via dens manglende mulighed for at reducere grisenes adgang til yveret og derved at udøve en vis kontrol over egen mælkeydelse. Ved at holde ammesøer i løsdrift med et begrænset antal ammegrise vil de velfærdsmæssige konsekvenser sandsynligvis kunne reduceres. Det er dog muligt, at det er vanskeligere at få ammesøer i løsdrift til at acceptere de fremmede grise, da en løsgående so i højere grad kan reagere mod de fremmede grise.

## Kapitel 5 Konklusion

Danske søer har igennem avlen opnået en af verdens højeste kuldstørrelser, men Danmark er også det land, som har den højeste andel døde grise ud af det totale antal fødte grise sammenlignet med de lande, vi har fundet oplysninger fra. Dette skyldes en andel af grise, der enten er dødfødte eller dør indenfor de første timer efter faring. Opgørelserne fra besætninger giver ikke mulighed for at vurdere, hvor meget der kan tilskrives et øget antal dødfødte grise, og hvor meget der skyldes dødsfald efter fødsel, men litteraturgennemgangen tyder på, at dødelighed i begge kategorier øges med kuldstørrelsen. Den høje andel af døde grise er derfor både et etisk og velfærds-mæssigt problem, da de fleste grise, som dør efter fødslen, synes at gøre det ved en lidelsesfuld død.

Som det fremgår af afsnit 1 har de seneste års avl mod større kuldstørrelse formodentlig været en stor del af årsagen til den stigende andel af døde grise i perioden fra 1992 til 2004. Inddragelse af antal levende grise ved dag 5 som avlsmål i stedet for kuldstørrelse synes ikke at være et avlsmål, der kan nedbringe andelen af døde grise, men målet har ført til en stagnering af den totale dødelighed af pattegrise.

Den store kuldstørrelse har nødvendiggjort brug af ammesøer for at hindre overskydende grise i at dø ved deres biologiske mor som følge af manglende patter til alle grise. Brug af ammesøer udgør primært et velfærds-mæssigt problem, fordi det betyder, at ammesøerne fikseres i en længere periode. Desuden medfører brug af ammesøer et stigende behov for farestipladser, som bør imødekommes for at sikre, at søerne kan indsættes i farestalden i god tid før faring.

Indførelse af pattegriseoverlevelse i det danske avlsindeks er en oplagt mulighed for at reducere pattegrisedødelighed, og de nødvendige oplysninger og beregningsmetoder er allerede tilgængelige eller kan fremskaffes med begrænset indsats. Dette vil dog ikke føre til en reduktion her og nu af pattegrisedødelighed i produktionsbesætningerne. Tidshorizonten for en effekt af inddragelse vil afhænge både af, hvordan overlevelse vægtes i avlsindekset, og hvornår avlsarbejdet slår igennem i produktionsbesætninger (første effekter kommer tidligst efter 20-22 mdr.). Der er desuden forskningsaktiviteter i gang, som på sigt kan bidrage til at effektivisere avlen for egenskaber, som f.eks. overlevelse, vækst og patteantal, yderligere.

Der vil fortsat være behov for en intensiv indsats på managementområdet for at reducere pattegrisedødeligheden, da den høje kuldstørrelse stiller store krav til so og management. Der er god dokumentation for, at forbedret management i form af øget faringsovervågning og intensiveret rådgivning omkring sosundhed nu og her vil kunne forbedre grisenes overlevelse. Et bedre nærklime f.eks. i form af halm eller opsætning af ekstra varmekilder, hvor pattegrisene fødes vil hindre, at nyfødte pattegrise underafkøles straks efter fødslen. Dette vil sandsynligvis kunne reducere dødeligheden. Desuden viser flere undersøgelser, at en risikofaktor for dødfødte grise er det skift fra løsdrift til fiksering, som søerne

udsættes for, når de flyttes til farestalden. Dette problem øges med fuld implementering af løsdrift i alle drægtighedsstalde fra 2013. Indførelse af løsdrift i hele reproduktionscyklus vil kunne afhjælpe dette problem og samtidig sikre bedre velfærd for søerne, men kan ikke forventes overordnet at føre til en reduktion i pattegrisedødeligheden. På sigt vil flere andre tiltag kunne vise sig at have en positiv indflydelse, men disse forudsætter yderligere forskning, udvikling eller afprøvning.

## Referencer

1. Videncenter for Svineproduktion. Årsberetninger.  
<http://vsp.lf.dk/Publikationer/Aarsberetninger%20VSP.aspx>
2. Videncenter for Svineproduktion, 2010. Årsberetning 2009. Avl og Genetik. Videncenter for Svineproduktion. 45 pp.
3. Smith, C., Dickerson, G.E., Tess, W. and Benett, G.L., 1983. Expected relative responses to selection for alternative measures of life cycle economic efficiency of pork production. J. Anim. Sci. 56: 1306-1314.
4. Blasco, A., Bidanel, J.P., Haley, C. 1995. Genetics and neonatal survival, pp. 17-38, The Neonatal Pig. Development and Survival. Edt by M.A. Varley. CAB International, UK.
5. Bichard, M., Bovey, M., Seidel, L., David, P., Tomkins, C., 1983. New Developments in Scientific Pig Breeding., No. 3, PIC, UK.
6. Tomes, G.J., Nielsen, H.E. 1984. Some aspects of selection for increased reproductive performance in sow herds, Proc. Of the 8th Int. Pig Vet. Soc. Congress, Ghent, Belgium: 203.
7. Legault, C. 1985. Selection of breed strains and individual pigs for prolificacy. J. Reprod. and Fertility 33: 151-166.
8. Sorensen, D., Vernersen, A., Andersen, S. 2000. Bayesian analysis of response to selection: a case study using litter size in Danish Yorkshire Pigs. Genetics 156: 283-295.
9. Su, G., Lund, M.S., Sorensen, D. 2007. Selection for litter size at day five to improve litter size at weaning and piglet survival rate. J. Anim Sci. 85:1385-1392.
10. Moustsen, V.A., Poulsen, H.L. 2004. Anbefalinger vedr. dimensioner på fareboks og kassesti. Videncenter for Svineproduktion Notat 0414.

11. Andersson M., Nielsen M.B.F., Vinther J. 2010. Løsgående drægtige søer – status 2010 og forventninger til 2013. Videncenter for Svineproduktion, notat nr. 1030. 3 pp.
12. Schovsbo 2010. Strukturudviklingen på det danske smågrisemarked. Svineproducenten 2 <http://issuu.com/schovsbo/docs/strukturudvikling>
13. Gustafsson B. 1983. Effects of sow housing systems in practical pig production. Trans. Am. Soc. Agric. Eng., 26: 1181-1185.
14. Anonym. Breed choices for the 21st century, International pig Topics 20:5: 17-23. <http://www.positiveaction.info/PDFs/articles/pt20.5p17.pdf>
15. Christiansen M.G., 2010. Interpig 2008 resultater og international konkurrenceevne for dansk svineproduktion i 2008 og 2009. Videncenter for Svineproduktion Notat nr. 1005. 27 pp.
16. AgroSoft 2009. Produktionsdata fra Sverige sammenlignet med Finland, Norge og Danmark. Udleveret af Dansk Svineproduktion.
17. Ingris 2007. Produktionsdata fra Norge. Animalia, Norsvin. Udleveret af Dansk Svineproduktion.
18. Pigwin sugg 2007. Produktionsdata fra Sverige. Udleveret af Dansk Svineproduktion.
19. IFIP-GTTT. 2009. Average National GTTT result from 1970 to 2008 in France. <http://www.itp.asso.fr/eco/resultat/pdf/retro/00gqtt.pdf> Accessed Sep. 1, 2009.
20. Data fra Canada og USA [http://www.pigchamp.com/summary\\_archives.html](http://www.pigchamp.com/summary_archives.html)
21. Pedersen, L.J., Berg, P, Jørgensen, G., Andersen, I.L. 2010. Neonatal piglet traits of importance for survival in crates and indoor pens in two genetic groups differing in genetic survival rate. Submitted to J. Anim. Sci.
22. Svensmark, B., Johansen, M., Bækbo, P. 2010. Dødsårsager hos pattegrise. Internt notat VSP/L&F. 3 pp.
23. English, P.R., Morrison, V. 1984. Causes and prevention of piglet mortality. Pig news and information, 5(4): 369-376.
24. Svendsen, J., Bengtson, A-Ch., and Svendsen, L. 1986. Occurrence and causes of traumatic injuries in neonatal pigs. Pig News and Information, 7: 159-170.
25. Canario, L., Cantoni, E., Le Bihan, E., Caritez, J.C., Billon, Y., Bidanel, J.P., Foulley, J.L. 2006. Between-breed variability of stillbirth and its relationship with sow and piglet characteristics. J. Anim Sci. 84: 3185-3196.

26. Roehe, R., Kalm, E. 2000. Estimation of genetic and environmental risk factors associated with pre-weaning mortality in piglets using generalized linear mixed models. *Animal Science* 70: 227-240.
27. Akdag, F., Arslan, S., Demir, H. 2009. The Effect of Parity and Litter Size on Birth Weight and the Effect of Birth Weight Variations on Weaning Weight and Pre-Weaning Survival in Piglet. *Journal of Animal and Veterinary Advances* 8: 2133-2138
28. Johnson, R. K., Nielsen, M.K., Casey, D.S. 1999. Responses in ovulation rate, embryonal survival, and litter traits in swine to 14 generations of selection to increase litter size. *J. Anim Sci.* 77: 541-557.
29. Lund, M. S., Puonti, M., Rydhmer, L., Jensen, J. 2002. Relationship between litter size and perinatal and pre-weaning survival in pigs. *Animal Science* 74: 217-222.
30. Svendsen, J. 1992. Perinatal mortality in pigs. *Animal Reproduction Science* 28: 59-67.
31. Pedersen, L.J., Jørgensen, E., Heiskanen, T., Damm, B.I. 2006. Early piglet mortality in loose-housed sows related to sow and piglet behaviour and to the progress of parturition. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 96: 215-232.
32. EFSA, 2007. Scientific Report on animal health and welfare aspects of different housing and husbandry systems for adult breeding boars, pregnant, farrowing sows and unweaned piglets. *The EFSA Journal* (2007) 572: 1-107. © European Food Safety Authority, 2007.
33. Roehe, R., Shrestha, N.P., Mekki, W., Baxter, E.M., Knap, P.W., Smurthwaite, K.M., Jarvis, S., Lawrence, A.B., Edwards, S.A. 2009. Genetic analyses of piglet survival and individual birth weight on first generation data of a selection experiment for piglet survival under outdoor conditions. *Livestock Science* 121: 173-181.
34. Foxcroft, G.R., Dixon, W.T., Novak, C.T., Putman, C.T., Town, S.C., Vinsky, M.D.A. 2006. The biological basis for prenatal programming of postnatal performance in pigs. *J. Anim. Sci.* 84(E.Suppl.):E105-E112.
35. Wu, G., Bazer, F.W., Wallace, J.M., Spencer, T.E. 2006. Board-invited review: Intrauterine growth retardation: Implications for the animal science. *J. Anim. Science.* 84: 2316-2337.
36. Tuchscherer, M., Puppe, B., Tuchscherer, A., Tiemann, U. 2000a. Early identification of neonates at risk: Traits of newborn piglets with respect to survival. *Theriogenology* 54: 371-388.

37. Milligan, B. N., Dewey, C.E., de Grau, A. F. 2002. Neonatal-piglet weight variation and its relation to pre-weaning mortality and weight gain on commercial farms. *Preventive Veterinary Medicine* 56: 119-127.
38. Quiniou, N., Dagorn, J., D. Gaudré, D. 2002. Variation of piglets' birth weight and consequences on subsequent performance. *Livestock Production Science* 78: 63-70.
39. Boulot, S., Quesnel, H., Quiniou, N. 2008. Management of high prolificacy in French herds: Can we alleviate side effects of piglet survival? *Advances in Pork Production*. 19:1-18.
40. Freking, B.A., Leymaster, K.S., Vallet, J.L., Christenson, R.K. 2007. Number of fetuses and conceptus growth throughout gestation in lines of pigs selected for ovulation rate or uterine capacity. *J. Anim. Sci.* 85:2093-2103.
41. Edwards, S. A., Smith, W.J., Fordyce, C., Macmenemy, F. 1994. An Analysis of the Causes of Piglet Mortality in A Breeding Herd Kept Outdoors. *Veterinary Record* 135: 324-327.
42. English, P.R., Edwards, S.A. 1996. Management of the nursing sow and her litter. In Dunkin, A.C., Taverner, M (eds) *Pig Production*. World Animal Science, vol. C10. Elsevier, Amsterdam: 113-140.
43. Thorup, F. 1995. Besætninger med få og mange dødfødte grise. Erfaring nr. 9506, Landsudvalget for Svin.
44. Vaillancourt, J. P., Stein, T.E., Marsh, W.E., Leman, A.D., Dial, G.D. 1990. Validation of Producer-Recorded Causes of Prewaning Mortality in Swine. *Preventive Veterinary Medicine* 10: 119-130.
45. Christensen, J., Svensmark, B. 1997. Evaluation of producer-recorded causes of preweaning mortality in Danish sow herds. *Preventive Veterinary Medicine* 32: 155-164.
46. Borges, V. F., Bernardi, M.L., Bortolozzo, F.P., Wentz, I. 2008. Stillbirth pattern according to birth order, birth weight, and gender of piglets. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia* 60: 1234-1240.
47. van Dijk, A. J., van Rens, B.T.T.M., van der Lende, T., Taverne, M.A.M. 2005. Factors affecting duration of the expulsive stage of parturition and piglet birth intervals in sows with uncomplicated, spontaneous farrowings. *Theriogenology* 64: 1573-1590.

48. Zaleski, H. M., Hacker, R.R. 1993. Variables Related to the Progress of Parturition and Probability of Stillbirth in Swine. *Canadian Veterinary Journal-Revue Veterinaire Canadienne* 34: 109-113.
49. Oliviero, C., Heinonen, M., Valros, A., Peltoniemi, O. 2010. Environmental and sow-related factors affecting the duration of farrowing. *Animal Reproduction Science* 119: 85-91.
50. Baxter, E. M., Jarvis, S., Sherwood, L., Robson, S.K., Ormandy, E., Farish, M., Smurthwaite, K.M., Roehe, R., Lawrence, A.B., Edwards, S.A. 2009. Indicators of piglet survival in an outdoor farrowing system. *Livestock Science* 124: 266-276.
51. Leenhouders, J. I., Wissink, P., van der Lende, T., Paridaans, H., Knol, E.F. 2003. Stillbirth in the pig in relation to genetic merit for farrowing survival. *J. Anim Sci.* 81: 2419-2424.
52. Grandinson, K., Lund, M.S., Rydhmer, L., Strandberg, E. 2002. Genetic parameters for the piglet mortality traits crushing, stillbirth and total mortality, and their relation to birth weight. *Acta Agriculturae Scandinavica Section A-Animal Science* 52: 167-173.
53. Herpin, P., Hulin, J.C., Le Dividich, J., Fillaut, M. 2001. Effect of oxygen inhalation at birth on the reduction of early postnatal mortality in pigs. *J. Anim Sci.* 79: 5-10.
54. Leenhouders, J. I., van der Lende, T., Knol, E.F. 1999. Analysis of stillbirth in different lines of pig. *Livestock Production Science* 57: 243-253.
55. Lucia, J., Corrêa, M.N., Deschamps, J.C., Bianchi, I., Donin, M.A., Machado, A.C., Meincke, W., Matheus, J. E. M. 2002. Risk factors for stillbirths in two swine farms in the south of Brazil. *Preventive Veterinary Medicine* 53: 285-292.
56. Baxter, E. M., Jarvis, S., D'Eath, R.D., , D.W., Robson, S.K., Farish, M., Nevison, I.M., B. Lawrence, A.B., . Edwards, S.A. 2008. Investigating the behavioural and physiological indicators of neonatal survival in pigs. *Theriogenology* 69: 773-783.
57. Herpin, P., Damon, M., Le Dividich, J. 2002. Development of thermoregulation and neonatal survival in pigs. *Livestock Production Science* 78: 25-45.
58. Weary, D. M., Pajor, E.A., Fraser, D., Honkanen, A.M. 1996. Sow body movements that crush piglets: a comparison between two types of farrowing accommodation. *Applied Animal Behaviour Science* 49: 149-158.



59. De Passille, A. M. B., Rushen, J. 1989. Using Early Suckling Behavior and Weight-Gain to Identify Piglets at Risk. *Canadian Journal of Animal Science* 69: 535-544.
60. Blecha, F., Kelley, K.W. 1981. Effects of Cold and Weaning Stressors on the Antibody-Mediated Immune-Response of Pigs. *J. Anim Sci.* 53: 439-447.
61. Malmkvist, J., Pedersen, L.J., Damgaard, B.M., Thodberg, K., Jorgensen, E., Labouriau, R. 2006. Does floor heating around parturition affect the vitality of piglets born to loose housed sows? *Applied Animal Behaviour Science* 99: 88-105.
62. Herpin, P., Le Dividich, J., Hulin, J.C., Fillaut, M., DeMarco, F., Bertin, R. 1996. Effect of the level of asphyxia during delivery on viability at birth and early postnatal vitality of newborn pigs. *J. Anim Sci.* 74: 2067-2075.
63. Holmgren, N., Lindberg, M., Linder, S., Lundeheim, N., Segall, T. 2004. Piglet mortality caused by *Clostridium perfringens* type A. *Proceedings 18th IPVS Congress, June 27th – July 1st 2004, Hamburg, Germany* 1: 260.
64. Weber, R., Keil, N.M., Fehr, M., Horat, R. 2009. Factors affecting piglet mortality in loose farrowing systems on commercial farms. *Livestock Science* 124: 216–222.
65. Gardner, I.A., Hird, D.W., Franti, C.E. 1989. Neonatal Survival in Swine - Effects of Low Birth-Weight and Clinical-Disease. *American Journal of Veterinary Research* 50: 792-797.
66. Sommerville, B.A., Broom, D.M. 1998. Olfactory awareness. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 57: 269-286.
67. Gregory, N.G. 2004. *Physiology and behaviour of animal suffering*. UFEW, Blackwell Science, Herts, UK, 268 s.
68. Mellor, D.J., Stafford, K.J. 2004. Animal welfare implications of neonatal mortality and morbidity in farm animals. *The Vet. J.* 168: 118-133.
69. Herskin, M.S., Jensen, K.H. 2008. Smerte og lindring heraf under og efter kastraktion af pattegrise. *DJF Intern Rapport Husdyrbrug Nr. 9. Juni 2008.* [www.Agrsci.dk](http://www.Agrsci.dk).
70. Olsen, A.K., Svendsen, O. 2006. Kan fostre opleve smerte ? *Dansk veterinærtidsskrift nr. 15/16:* 8-9.
71. Busija, D.W., Leffler, C.W. 1987. Hypothermia reduces cerebral metabolic rate and cerebral blood flow in newborn pigs. *Am. J. Physiol.* 253: H869-H873.

72. Gregory, N.G. 1998. Physiological mechanisms causing sickness behavior and suffering in diseased animals. *Anim. Welfare* 7: 293-305.
73. Su, G., Sorensen, D., Lund M.S. 2008. Variance and covariance components for liability of piglet survival during different periods. *Animal* 2: 184-189.
74. Gourdine J.L., de Greef K.H. and Rydhmer L. 2010. Breeding for welfare in outdoor pig production: A simulation study. *Livestock Science* 132: 26-34
75. Olesen, I., Groen A.F., Gjerde, B. 2000. Definition of animal breeding goals for sustainable production systems. *J. Animal Science*, 78: 570-582
76. Canario L., Lundgren H., Haandlykken, M., Rydhmer L. 2010. Genetics of growth in piglets and the association with homogeneity of body weight within litters. *J. Anim. Sci.* 88:1240-1247
77. Wolf, J., Zakova, E., Groeneveld, E. 2008. Within-litter variation of birth weight in hyperprolific Czech Large White sows and its relation to litter size traits, stillborn piglets and losses until weaning. *Livestock Science* 115: 195-205.
78. Knol, E.F., Leenhouwers, J.I., van der Lende, T. 2002. Genetic aspects of piglet survival. *Livestock Production Science* 78: 47-55
79. Nissen, P.M., Oksbjerg, N. 2009. Quantification of prenatal effects on productivity in pigs, I Greenwood, P & Bell, A (red.), *Managing prenatal development to enhance livestock productivity*, International Atomic Energy Agency. IAEA, Publications, Sales and Promotion Unit: 37-69.
80. Thorup, F., 2009. Effekt af B12-vitamin til drægtige søer. *Dansk Svineproduktion og Den rullende Afprøvning*. Meddelelse nr. 850. 27 pp.
81. Viberg, D. 2001. *Vitaminer med henblik på svineernæring*. 15-points opgave i husdyrernæring, Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, Frederiksberg. 129pp.
82. Otel, V., Costin, G, Oeriu, I. 1972. The use of folcystin for the control of embryo mortality in pigs. II. Results of large scale experiments. *Zentralbl. Veterinärmed. Reihe A* 19:9: 766.
83. Matte, J.J., Girard, C.L. and Brisson, G.J. 1984. Folic acid and reproductive performance of sows. *J. Anim.Sci.* 59: 1020.
84. Morgan, B.L.G., Winick, M. 1978. The effect of folic acid supplementation during pregnancy in the rat. *Br. J. Nutr.* 40: 529.
85. Matte, J.J., Girard, C.L. 1996. Le Besoin en acide folique chez gravide, utilisation metabolique des folates comme citere de mesure. *Journees de la Recherche Porcine en France*, nr 28: 365-370.

86. Mateo, R.D., Wu, G., Bazer, F.W., Park, J.C., Shinzato, I. 2007. Dietary L-arginin supplementation enhances the reproductive performance of gilts. *J. Nutr.* 137: 652-656.
87. Xiao, X.M., Li, L.P. 2004. L-arginine treatment for asymmetric fetal growth restriction. *Int. J. Gynecol Obstet.* 2004;88:15-18.
88. Mateo, R.D., Wu, G., Moon, H.K., Carroll, J.A., Kim, S.W. 2007. Effects of dietary arginine supplementation during gestation and lactation on the performance of lactating primiparous sows and nursing piglets. *J. Anim.Sci.* 86:827-835.
89. Theil, P. K. 2010. Energien i råmælk er vigtig for pattedrisenes overlevelse. *VilomixMagasinet*, juni 2010: 4-5.
90. Theil, P.K., Nielsen, M.O., Lauridsen, C., Sørensen, M.T. 2010c. Lærebog i svinets ernæring, Kapitel 16, Laktation. In Preparation.
91. Jean, K.B., Chiang, S.H. 1999. Increased survival of neonatal pigs by supplementing medium-chain triglycerides in late-gestating sow diets. *Anim Feed Sci Technol* 76, 241-250.
92. Theil, P. K., Cordero, G., Henckel, P., Puggaard, L., Oksbjerg, N., Sørensen, M.T. 2010b. Effects of gestation and transition diets, piglet birth weight and fasting time on depletion of glycogen pools in liver and three muscles of newborn piglets. Submitted to *Journal of Animal Science*, januar 2010.
93. Meydani, S.N., Dupont, J. 1977. Effect of zinc deficiency on prostaglandin synthesis in different organs of the rat. *J. Nutr.* 112: 1098-1104.
94. Kruse, P.E., Danielsen, V., Nielsen, H.E., Christensen, K. 1977. The influence of different dietary levels of linoleic acid on reproductive performance and fatty acid composition of milk fat and plasma lipids in pigs. *Acta Agric. Scand.* 27:4: 289-296.
95. Lauridsen, C., Stagsted, J., Jensen, S.K. 2007. N-6 and n-3 fatty acids ratio and vitamin E in porcine maternal diet influence the antioxidant status and immune cell eicosanoid response in the progeny. *Prostaglandins and other Lipid Mediators*, 84: 66-78.
96. Horrobin, D.F., Cunnane, S.C. 1989. Interaction between zinc, essential fatty acids and prostaglandins: relevance to acrodermatitis and entero pathica, total parental nutrition, the glucagonoma syndrome, diabetes, anorexia nervosa and sickle cell anemia. *Med. Hypothesis* 6: 277-296.
97. Palludan, B., Wegger, I. 1976. Studies of importance of zinc for fetal development in swine. *Teratology*, 13, 2: A32.

98. Kalinowski, J., Chavez, E.R. 1984. Effect of low dietary zinc during late gestation and early lactation on the sow and neonatal piglets. *Can. J. Agric. Sci.* 64: 749-758.
99. Kalinowski, J., Chavez, E.R. 1986a. Low dietary intake during pregnancy and lactation of gilts. II. Effects on the dam. *Can. J. Agric. Sci.* 66: 201-216.
100. Kalinowski, J., Chavez, E.R. 1986b. Low dietary intake during pregnancy and lactation of gilts. II. Effects on the offspring. *Can. J. Agric. Sci.* 66: 217-227.
101. Lauridsen, C., Jensen, S.K. 2007. Lipid composition of lactational diets influences the fatty acid profile of the progeny before and after suckling. *Animal*, 1:7: 952-962.
102. Lauridsen, C., Jensen, S.K. 2005. Influence of supplementation of all-rac- $\alpha$ -tocopheryl acetate preweaning and vitamin C postweaning on  $\alpha$ -tocopherol and immune responses of piglets. *J. Anim. Sci.*, 83: 1274-1286.
103. Omtvedt, I.T., Nelson, R.E., Edwards, R.L., Stephens, D.F., Turman, E.J. 1971. Influence of heat stress during early, mid and late pregnancy of gilts. *Journal of Animal Science* 32(2): 312-317.
104. Bate, L.A., Ireland W., Connell B.J., Grimmelt, B. 1991. Development of the small intestine of piglets in response to prenatal elevation of glucocorticoids. *Histology and Histopathology* 6:207-216.
105. Haussmann, M. F., Carroll, J. A., Weesner, G. D., Daniels, M. J., Matteri R. L., Lay, D. C. 2000. Administration of ACTH to restrained, pregnant sows alters their pigs' hypothalamic-pituitary-adrenal (HPA) axis. *J Anim Sci* 78:2399-2411.
106. Otten, W., Kanitz, E., Tuchscherer, M., Nürnberg, G. 2001. Effects of prenatal restraint stress on hypothalamic-pituitaryadrenocortical and sympatho-adrenomedullary axis in neonatal pigs. *Animal Science* 73: 279-287.
107. Kranendonk, G., Hopster, H., Fillerup, M., Ekkel, E.D., Mulder, E.J.H., Wiegant, V.M.,Taverne, M.A.M. 2006. Lower birth weight and attenuated adrenocortical response to ACTH in offspring from sows that orally received cortisol during gestation. *Domestic Animal Endocrinology* 30: 218–238.
108. Machado-Neto, R., Graves, C.N., Curtis, S.E. 1987. Immunoglobulins in piglets from sows heat-stressed parturum. *J. Anim. Sci.* 65:445-455.
109. Tuchscherer, M., Kanitz, E., Otten, W., Tuchscherer, A. 2002. Effects of prenatal stress on cellular and humoral immune responses in neonatal pigs. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 86: 195-203.

110. Jarvis, S., Moinard, C., Robson, S.K., Baxter, E., Ormandy, E., Douglas, A.J., Seckl, J.R., Russell, J.A., Lawrence, A.B. 2006. Programming the offspring of the pig by prenatal social stress: Neuroendocrine activity and behaviour. *Hormones and Behavior* 49: 68 – 80.
111. Lay, D. C., Kattesh, H.G., Cunnick, J.E., Daniels, M. J., McMunn, K. A., Toscano, M. J., Roberts, M.P. 2008. Prenatal stress effects on pig development and response to weaning. *J Anim Sci* 86:1316-1324.
112. Couret D., Otten, W., Puppe, B., Prunier, A., Merlot, E. 2009. Behavioural, endocrine and immune responses to repeated social stress in pregnant gilts. *Animal* 3(1):118–127.
113. Kanitz, E., Otten, W., Tuchscherer, M. 2006. Changes in endocrine and neurochemical profiles in neonatal pigs prenatally exposed to increased maternal cortisol. *Journal of Endocrinology* 191:207-220.
114. Castren, H., Algers, B., Depassille, A.M., Rushen, J., Uvnasmoberg, K. 1993. Early Milk Ejection, Prolonged Parturition and Periparturient Oxytocin Release in the Pig. *Animal Production* 57: 465-471.
115. Oliviero, C., Heinonen, A., Valros, A., Halli, O., Peltoniemi, O.A.T. 2008. Effect of the environment on the physiology of the sow during late pregnancy, farrowing and early lactation. *Animal Reproduction Science* 105: 365-377.
116. Lawrence, A. B., Mclean, K.A., Jarvis, S., Gilbert, C.L., Petherick, J.C. 1997. Stress and parturition in the pig. *Reproduction in Domestic Animals* 32: 231-236.
117. Fraser, D., Phillips, P.A., Thompson, B.K. 1997. Farrowing behaviour and stillbirth in two environments: an evaluation of the restraint-stillbirth hypothesis. *Applied Animal Behaviour Science* 55: 51-66.
118. Lawrence, A. B., Petherick, J.C., Mclean, K.A., Deans, L.A., Chirnside, J., Vaughan, A., Clutton, E., Terlouw, E.M.C. 1994. The Effect of Environment on Behavior, Plasma-Cortisol and Prolactin in Parturient Sows. *Applied Animal Behaviour Science* 39: 313-330.
119. Jarvis, S., Lawrence, A.B., Mclean, K.A., Deans, L.A., Chirnside, J., Calvert, S.K. 1997. The effect of environment on behavioural activity, ACTH, beta-endorphin and cortisol in pre-farrowing gilts. *Animal Science* 65: 465-472.
120. Damm, B. I., Lisborg, L., Vestergaard, K.S., Vanicek, J. 2003. Nest-building, behavioural disturbances and heart rate in farrowing sows kept in crates and Schmid pens. *Livestock Production Science* 80: 175-187.

121. Cronin, G. M., Simpson, G.J., Hemsworth, P.H. 1996. The effects of the gestation and farrowing environments on sow and piglet behaviour and piglet survival and growth in early lactation. *Applied Animal Behaviour Science* 46: 175-192.
122. Pedersen, L. J., Jensen, T. 2008. Effects of late introduction of sows to two farrowing environments on the progress of farrowing and maternal behavior. *J. Anim Sci.* 86: 2730-2737.
123. Biensen, N. J., von Borell, E.H., Ford, S.P. 1996. Effects of space allocation and temperature on periparturient maternal behaviors, steroid concentrations, and piglet growth rates. *J. Anim Sci.* 74: 2641-2648.
124. Damm, B. I., Bildsoe, M., Gilbert, C., Ladewig, J., Vestergaard, K.S. 2002a. The effects of confinement on periparturient behaviour and circulating prolactin, prostaglandin F-2 alpha and oxytocin in gilts with access to a variety of nest materials. *Applied Animal Behaviour Science* 76:135-156.
125. Kristensen, A.R, Søllested, T.A. 2004. A sow replacement model using Bayesian updating in a three-level hierarchic Markov process: II. Optimization model. *Livestock Production Science*, 87-1: 25-36.
126. Da Silva A., Anil S.S., Deen J., Morrison, R.B. 2010. Claw lesion effects on piglets born alive of stall-housed sows in two sow herds. Abstract O.261. *Proceedings of the 21st IPVS Congress, Vancouver, Canada – July 18-21, 2010:* 293.
127. Højbjerg, P.E., 2003. Urinblærebetændelse, farefeber og dødfødte grise. *Vest Vet nyhedsbrev*, 2 (3): 2. <http://www.vest-vet.dk/files/nyhedsbreve/vestvet6b.pdf>
128. Vanderhaeghe, C., Dewulf, J., Ribbens, S., de Kruif, A., Maes, D. 2010. A cross-sectional study to collect risk factors associated with stillbirths in pig herds. *Animal Reproduction Science* 118: 62-68.
129. Christison, G. I., Wenger, I.I., Follensbee, M.E. 1997. Teat seeking success of newborn piglets after drying or warming. *Canadian Journal of Animal Science* 77: 317-319.
130. White, K. R., Anderson, D.M., and Bate, L.A. 1996. Increasing piglet survival through an improved farrowing management protocol. *Canadian Journal of Animal Science* 76: 491-495.
131. Andersen, I. L., Haukvik, I.A., Boe, K.E. 2009. Drying and warming immediately after birth may reduce piglet mortality in loose-housed sows. *Animal* 3: 592-597

132. Thorup, F., Herskin, M.S., Hansen, E.N., Musse, S.L., Nielsen, J.P., Schmidt, M.H., 2009. Faringsforløb hos frugtbare danske søer. Medd 839.  
[http://vsp.lf.dk/Publikationer/Kilder/lu\\_medd/2009/839.aspx](http://vsp.lf.dk/Publikationer/Kilder/lu_medd/2009/839.aspx)
133. Thorup, F., 2005. Faringsinduktion. Dansk Svineproduktion,  
[http://vsp.lf.dk/Viden/Reproduktion/Faring\\_diegivning/Faringsinduktion.aspx](http://vsp.lf.dk/Viden/Reproduktion/Faring_diegivning/Faringsinduktion.aspx)
134. Papadopoulos, G. A., Vanderhaeghe, C., Janssens, G.P.J., Dewulf, J., Maes, D.G.D. 2010. Risk factors associated with postpartum dysgalactia syndrome in sows. Veterinary Journal 184: 167-171.
135. Farmer, C., Quesnel, H. 2009. Nutritional, hormonal, and environmental effects on colostrum in sows. J Anim Sci. 87:56-64.
136. Pedersen, B.K. 1986. Afprøvning af faringsinduktion. Landsudvalget for svin og Den rullende Afprøvning. Meddelelse nr. 112, 7 pp.
137. Algers, B., Jensen, P. 1990. Thermal Microclimate in Winter Farrowing Nests of Free-Ranging Domestic Pigs. Livestock Production Science 25: 177-181.
138. Hrupka, B. J., Leibbrandt, V.D., Crenshaw, T.P., Benevenga, N.J. 1998. The effect of farrowing crate heat lamp location on sow and pig patterns of lying and pig survival. J. Anim Sci. 76: 2995-3002.
139. Vasdal, G., Andersen, I.L., Pedersen, L.J. 2009. Piglet use of the creep area - Effects of breeding value and farrowing environment. Applied Animal Behaviour Science 120: 62-67.
140. Vasdal, G., Glaerum, M., Melisova, M., Boe, K.E., Broom, D.M., I. L. Andersen, I.L. 2010. Increasing the piglets' use of the creep area-A battle against biology? Applied Animal Behaviour Science 125: 96-102.
141. Gu, Z. B., Xin, H.W., Wang, C.Y., Shi, Z.X., Liu, Z.H., Yang, F.Y., Lin, B.Z., Wang, C., Li, B.M. 2010. Effects of neoprene mat on diarrhea, mortality and foreleg abrasion of pre-weaning piglets. Preventive Veterinary Medicine 95: 16-22.
142. Pedersen, B.K. 1988. Varmelamper i farestalde, Infosvin, Medd. 138.
143. Algers, B., Jensen, P. 1991. Teat Stimulation and Milk-Production During Early Lactation in Sows - Effects of Continuous Noise. Canadian Journal of Animal Science 71:51-60.
144. Nielsen, B.L., Thodberg, K., Dybkjær, L., Vestergaard, E.M. 2006. Feeding behaviour in Pigs. In "Feeding in domestic vertebrates. From structure to behaviour" (eds V. Bels). CABI publishing, Wallingford, UK: 156-178.

145. Algers, B. 1993. Nursing in Pigs - Communicating Needs and Distributing Resources. *J. Anim Sci.* 71: 2826-2831.
146. Fraser, D., Thompson, B.K. 1986. Variation in Piglet Weights - Relationship to Suckling Behavior, Parity Number and Farrowing Crate Design. *Canadian Journal of Animal Science* 66: 31-46.
147. Moustsen, V.A., Poulsen, H.L. 2004a. 'Pattegrises dimensioner', Notat 0432, Landsudvalget for Svin.
148. Moustsen, V.A. 2006. Sammenligning af to dimensioner af kassestier. *Medd.* 739, Dansk svineproduktion.
149. Moustsen, V.A., Poulsen, H.L. 2004b. Sammenligning af produktionsresultater opnået i henholdsvis en traditionel kassesti og en sti til løsgående farende og diegivende søer. *Meddelelse* 679. Landsudvalget for svin.
150. Algers, B., Jensen, P. 1985. Communication During Suckling in the Domestic Pig - Effects of Continuous Noise. *Applied Animal Behaviour Science* 14: 49-61.
151. De Passille, A. M. B., Rushen, J., Hartsock, T.G. 1988. Ontogeny of Teat Fidelity in Pigs and Its Relation to Competition at Suckling. *Canadian Journal of Animal Science* 68: 325-338.
152. Le Dividich, J., Rooke, J.A., Herpin, P. 2005. Nutritional and immunological importance of colostrum for the new-born pig. *Journal of Agricultural Science* 143: 469-485.
153. Thorup, F. 2010. 11,13 eller 15 diende grise hos soen. *Medd* 872. [http://vsp.lf.dk/Publikationer/Kilder/lu\\_medd/2010/872.aspx](http://vsp.lf.dk/Publikationer/Kilder/lu_medd/2010/872.aspx)
154. Neal, S.M., Irvin, K.M. 1991. The effects of crossfostering pigs on survival and growth. *J. Anim. Sci.* 69: 41-46.
155. Price, E. O., Hutson, G.D., Price, M.I., Borgwardt, R. 1994. Fostering in Swine As Affected by Age of Offspring. *J. Anim Sci.* 72: 1697-1701.
156. Pedersen, L.J., Jensen, H., Thodberg, K. 2008. Cross fostering of piglets in farrowing pens. *Proceedings of the 20th Nordic Symposium of the International Society for Applied Ethology.*
157. Horrell, I., Bennett, J. 1981. Disruption of Teat Preferences and Retardation of Growth Following Cross-Fostering of 1-Week-Old Pigs. *Animal Production* 33: 99-106.
158. Horrell, R. I. 1982. Immediate Behavioral Consequences of Fostering 1-Week-Old Piglets. *Journal of Agricultural Science* 99: 329-336.



159. Wattanakul, W., Stewart, A.H., Edwards, S.A., English, P.R. 1998. The effect of cross-suckling and presence of additional piglets on sucking behaviour and performance of individually housed litters. *Animal Science* 66: 449-455.
160. Stewart, T. S., Diekman, M.A. 1989. Effect of Birth and Fraternal Litter Size and Cross-Fostering on Growth and Reproduction in Swine. *J. Anim Sci.* 67: 635-640.
161. Straw, B. E., Burgi, E.J., Dewey, C.E., Duran, C.O. 1998a. Effects of extensive crossfostering on performance of pips on a farm. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 212: 855-+.
162. Giroux, S., Robert, S., Martineau, G.P. 2000. The effects of cross-fostering on growth rate and post-weaning behavior of segregated early-weaned piglets. *Canadian Journal of Animal Science* 80: 533-538.
163. Straw, B. E., Dewey, C.E., Burgi, E.J. 1998b. Patterns of crossfostering and piglet mortality on commercial US and Canadian swine farms. *Preventive Veterinary Medicine* 33: 83-89.
164. Thorup, F. 1998. Kuldudjævningens betydning for fravænningsvægten. Erfaring 9804. <http://vsp.lf.dk/Publikationer.aspx>
165. Thorup, F. 1999b, Afprøvning af strategier for kuldudjævning. Medd. nr.453. [http://vsp.lf.dk/Publikationer/Kilder/lu\\_medd/2010/872.aspx](http://vsp.lf.dk/Publikationer/Kilder/lu_medd/2010/872.aspx)
166. Aherne, 1999, *International Pig Letter*: 4-6.
167. De Passille, A. M. B., Robert, S. 1989. Behavior of Lactating Sows - Influence of Stage of Lactation and Husbandry Practices at Weaning. *Applied Animal Behaviour Science* 23: 315-329.
168. Götz, M. 1991. Changes in nursing and suckling behaviour of sows and their piglets in farrowing crates. *Appl Anim Behav Sci* 31: 271-275.
169. Boe, K. 1991. The Process of Weaning in Pigs - When the Sow Decides. *Applied Animal Behaviour Science* 30: 47-59.
170. Damm, B. I., Pedersen, L.J., Jessen, L.B., Thamsborg, S.M., Mejer, H., Ersboll, A.K. 2003. The gradual weaning process in outdoor sows and piglets in relation to nematode infections. *Applied Animal Behaviour Science* 82: 101-120.
171. Pitts, A. D., Weary, D.M., Fraser, D., Pajor, E.A., Kramer, D.L. 2002. Alternative housing for sows and litters Part 5. Individual differences in the maternal behaviour of sows. *Applied Animal Behaviour Science* 76: 291-306.

172. Cronin, G. M., Barnett, J.L., Hodge, F.M., Smith, J.A., McCallum, T.H. 1991. The welfare of pigs in two farrowing/lactation environments: cortisol responses of sows. *Applied Animal Behaviour Science* 32: 117-127.
173. Jarvis, S., D'Eath, R.B., Robson, S.K., Lawrence, A.B. 2006. The effect of confinement during lactation on the hypothalamic-pituitary-adrenal axis and behaviour of primiparous sows. *Physiology & Behavior* 87: 345-352.
174. Weary, D. M., Pajor, E.A., Bonenfant, M., Fraser, D., Kramer, D.L. 2002. Alternative housing for sows and litters.: Part 4. Effects of sow-controlled housing combined with a communal piglet area on pre- and post-weaning behaviour and performance. *Applied Animal Behaviour Science* 76: 279-290.
175. Thorup, F., Callesen, J., Udesen, F.K., 2006. Økonomisk betydning af 4 eller 5 ugers fravænning. Meddelelse nr. 759. Dansk Svineproduktion, Den rullende Afprøvning. <http://vsp.lf.dk/Publikationer.aspx>
176. Pajor, E. A., Weary, D.M., Caceres, C., Fraser, D., and Kramer, D.L. 2002. Alternative housing for sows and litters Part 3. Effects of piglet diet quality and sow-controlled housing on performance and behaviour. *Applied Animal Behaviour Science* 76: 267-277.
177. Bonde, M.K., Herskin, M.S., Jørgensen, E., Jensen, K.H. 2007. Vidensyntese om skuldersår. DJF rapport. Pp. 105.
178. Long, T., Aasmundstad, T., Holm, B. 2010. Genetics of teat quantity and quality in Norwegian Landrace. 9th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production.
179. Kelly, D., Coutts, A.G.P. 2000. Development of digestive and immunological function in neonates: role of early nutrition. *Livestock Production Science* 66: 161–167.
180. Rooke, J.A., Bland I.M. 2002. The acquisition of passive immunity in the new-born piglet. *Livestock Production Science* 78: 13–23.
181. Jourquin, J., Biermann, J., van Gelderen, R., Groossens, L. 2010. Better cocostrum distribution increases piglet survival in high prolific sows. Abstract O.262. Proceedings of the 21st IPVS Congress, Vancouver, Canada – July 18-21, 2010, p. 294.
182. Thorup, F. Ebbesen, T. 2009. Farefeber / MMA / mastitis, metritis og agalaksi. Dansk Svineproduktion, [http://www.infosvin.dk/Haandbog/Sundhed/Sygdomme\\_lidelser/Koensdele\\_koensv\\_eje/Farefeber%20MMA%20mastitis%20metritis%20og%20agalaksi.html](http://www.infosvin.dk/Haandbog/Sundhed/Sygdomme_lidelser/Koensdele_koensv_eje/Farefeber%20MMA%20mastitis%20metritis%20og%20agalaksi.html)

183. Devillers, N., Farmer C., Le Dividich J., Prunier, A. 2007. Variability of colostrum yield and colostrum intake in pigs. *Animal* 1(7): 1033–1041.
184. Foisnet, A., Farmer, C., David C., Quesnel, H. 2010. Relationships between colostrum production by primiparous sows and sow physiology around parturition. *J Anim Sci* 88: 1672-1683.
185. Azain, M.J. (1993) Effects of adding medium-chain triglycerides to sow diets during late gestation and early lactation on litter performance. *J Anim Sci* 71: 3011-3019.
186. Nissen, S., Faidley, T.D., Zimmerman, D..R, Izard, R.,Fisher, C.T. 1994. Colostral milk fat percentage and pig performance are enhanced by feeding the leucine metabolite beta-hydroxy-beta-methyl butyrate to sows. *J Anim Sci* 72: 2331-2337.
187. Theil, P. K., Hansen, A.V., Sørensen, M.T. 2010a. Effects of gestation and transition diets on colostrum intake and piglet survival. Poster presented at the 61st EAAP meeting, 23-27 August 2010, Crete.
188. Lauridsen, C., Danielsen, V. 2004. Lactational dietary fat levels and sources influence milk composition and performance of sows and their progeny. *Livest. Prod. Sci.* 91:95-105.
189. Odle, J., Benevenga, N.J., Crenshoaw, T.D. 1992. Evaluation of [1-14C]-medium chain fatty acid oxidation by neonatal piglets using continuous infusion radiotracer kinetic methodology. *J. Nutr.* 122: 2183-2189.
190. Bækbo, P. 2006. Immunitet/immunitetsstyring.  
[http://www.infosvin.dk/Haandbog/Sundhed/Generelt\\_sundhed/Immunitet\\_immunitet\\_sstyring.html](http://www.infosvin.dk/Haandbog/Sundhed/Generelt_sundhed/Immunitet_immunitet_sstyring.html)
191. Christensen, P.T., 2008. Vacciner og –programmer.  
[http://www.infosvin.dk/Haandbog/Sundhed/Generelt\\_sundhed/Vacciner.html](http://www.infosvin.dk/Haandbog/Sundhed/Generelt_sundhed/Vacciner.html)
192. Jorsal, S.E. 1983. Morbiditet hos søer. Epidemiologiske undersøgelser i intensive sobesætninger med særligt henblik på farefebersyndromet. Licentiatafhandling, Institut for intern medicin, Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, København. 118 pp.
193. Salwén, T., Wallgren, P. 2010. Time point for vaccination sows with E.coli vaccines may influence the protection of the offspring. Abstract O.052. Proceedings of the 21st IPVS Congress, Vancouver, Canada – July 18-21, 2010, p. 90.
194. Svensmark, B. 2009. New neonatal diarrhoea syndrome in Denmark. Proceedings of the 1st ESPHM, Copenhagen, Denmark, 2009, p. 27.

195. Gin T., Le Guennec, J., Morvan, H., Martineau, G.P. 2010. Clinical and laboratory investigations in 10 French pig herds dealing with enzootic neonatal diarrhea. Abstract P.452. Proceedings of the 21st IPVS Congress, Vancouver, Canada – July 18-21, 2010: 758.
196. Melin, L., Wallgren, P., Mattsson, S., Stampe, M., Löfstedt, M. 2010. Neonatal diarrhoea in piglets from E.coli vaccinated sows in Sweden. Abstract O.258. Proceedings of the 21st IPVS Congress, Vancouver, Canada – July 18-21, 2010, p. 290.
197. Sialelli, J.-N., Vautrin, F., Lautrou, Y., Oswald, I., Quiniou, N., Martineau, G.P. 2010. Farrowing progress (chronopart) and enzootic neonatal diarrhea: observational study in nine commercial herds. Abstract P.446. Proceedings of the 21st IPVS Congress, Vancouver, Canada – July 18-21, 2010, p. 752.
198. Bækbo P., pers. Medd., 2010.
199. Krakowski, L., Krzyzanowski, J., Wrona, Z., Kosto, K., Siwicki, A.K. 2002. The influence of non-specific immunostimulation of pregnant sows on the immunological value of colostrums. *Veterinary Immunology and Immunopathology* 87: 98-95.
200. Salmon, H., Berri, M., Gerdtz, V., Meurens, F. 2009. Humoral and cellular factors of maternal immunity in swine. *Developmental and Comparative Immunology* 33: 384–393.
201. O’Quinn, P.R., Funderburke, D.W., Tibbetts, G.W. 2001. Effects of dietary supplementation with mannan oligosaccharides on sow and litter performance in a commercial production system. *J. Anim. Sci.* 79(Suppl.1):212 (abstract).
202. Alexopoulos, C., Georgoulakis I.E., Tzivara A., Kritas S.K., Siochu A., Kyriakis, S.C. 2004. Field evaluation of the efficacy of a probiotic containing *Bacillus licheniformis* and *Bacillus subtilis* spores, on the health status and performance of sows and their litters. *J. Anim. Physiol. a. Anim. Nutr.* 88: 381–392.
203. Sørensen, G. 1997. BioPlus 2B i foder til søer og pattegrise. Videncenter for Svineproduktion, meddelelse nr. 350.
204. Svendsen, L.S., Weström, B.R., Svendsen, J., Olsson, A.-Ch., Karlsson, B.W. 1990. Intestinal macromolecular transmission in underprivileged and unaffected newborn pigs: implication for survival of underprivileged pigs. *Research on Veterinary Science* 48: 184-189.
205. Xu, R.-J., Doan, Q.C., Regester, G.O. 1999. Detection and Characterisation of Transforming Growth Factor-Beta in Porcine Colostrum. *Biol Neonate* 75: 59–64.

206. Wagstrom, E.A., Yoon K.-J., Zimmerman, J.J. 2000. Immune components in porcine mammary sections. *Viral Immunology* 13(3): 383-397.
207. Nguyen, T.V., Yuan, L., Azevedo, M.S.P., Jeong, K.-I., Gonzalez, A.-M., Saif, L.J. 2007. Transfer of maternal cytokines to suckling piglets: In vivo and in vitro models with implications for immunomodulation of neonatal immunity. *Veterinary Immunology and Immunopathology* 117: 236–248.
208. Tuboly, S., Bernath, S., Glavits, R., Medveczky, I. 1988. Intestinal Absorption of Colostral Lymphoid Cells in Newborn Piglets. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 20: 75-85.
209. Williams, P.P. 1993. Immunomodulating effects of intestinal absorbed maternal colostrum leukocytes by neonatal pigs. *Can. J. Vet. Res.* 57: 1-8.
210. Bäckström, L., Morkoc, A.C., Connor, J., Larson, R., Price, W. 1984. Clinical study of mastitis-metritis-agalactia in sows in Illinois. *Journal of American Veterinary Medicine Association*, 185: 70-73.
211. Hansen, L.L., Vestergaard, K. 1984. Tethered versus loose sows: Ethological observations and measures of productivity: II. Production results. *Ann. Rech. Vét.* 15(2): 185-191.
212. Landsudvalget for svin 1990. Transpondersystemer til drægtige søer. *Danske Slagterier, København, Meddelelse 181*, 11 pp.
213. Spicer, E.M., Driesen, S.J., Fahy, V.A., Horton, B.J., Sims, L.D., Jones, R.T., Cutler, R.S., Prime, R.W. 1986. Causes of preweaning mortality on a large intensive piggery. *Australian Veterinary Journal* 63(3): 71-75.
214. Andersen, I.L., Berg, S., Bøe, K.E. 2005. Crushing of piglets by the mother sow (*Sus scrofa*) – purely accidental or a poor mother. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 93: 229-243.
215. Thodberg, K., Jørgensen, E., Olsson, A.C., Houbak, B., Pedersen, L.J. 2008. The relationship between pre-pubertal inactivity and maternal ability in loose-housed sows. *Proceedings of the 42nd Congress of the ISAE, Dublin, Ireland*: 79.
216. Wechsler, B., Hegglin, D. 1997. Individual differences in the behaviour of sows at the nest-site and the crushing of piglets. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 51: 39-49.
217. Pokorna, Z., Illmann, G., Simeckova, M., Chaloupkova, H., Kratinova, P. 2008. Carefulness and flexibility of lying down behaviour in sows during 24 h post-partum in relation to piglet position. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 114: 346-358.

218. Johnson, A. K., Morrow, J.L., Dailey, J.W., McGlone, J.J. 2007. Prewaning mortality in loose-housing lactating sows: Behavioural and performance differences between sows who crush or do not crush. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 105: 59-74.
219. Wischner, D., Kemper, N., Stamer, E., Hellbrügge, B., Presuhn, U., Krieter, J. 2010. Pre-lying behaviour patterns in confined sows and their effects on crushing of piglets. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 122: 21-27.
220. Held, S., Mason, G., Mendl, M. 2006. Maternal responsiveness of outdoor sows from first to fourth parities. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 98: 216-233.
221. Thodberg, K., Jensen, K.H., Herskin, M.S. 2002a. Nest building and farrowing in sows: relation to the reaction pattern during stress, farrowing environment and experience. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 77: 21-42.
222. Thodberg, K., Jensen, K.H., Herskin, M.S., 2002b. Nursing behaviour, postpartum activity and reactivity in sows. Effects of farrowing environment, previous experience and temperament. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 77: 53-76.
223. Janczak, A.M., Pedersen, L.J., Rydhmer, L., Bakken, M. 2003. Relation between early fear- and anxiety-related behaviour and maternal ability in sows. *Applied Animal Behaviour Science* 82: 121-135.
224. Grandinson, K., Rydhmer, L., Strandberg, E., Thodberg, K. 2003. Genetic analysis of on-farm tests of maternal behaviour in sows. *Livestock Production Science*, 83: 141-151.
225. Gäde, S., Bennewitz, J., Kirchner, K., Looft, H., Knap, P.W., Thaller, G., Kalm, E. 2008. Genetic parameters for maternal traits in sows. *Livestock Science*, 114: 31-41.
226. Hellbrügge, B., Tölle, K.-H., Bennewitz, J., Henze, C., Presuhn, U., Krieter, J. 2008. Genetic aspects regarding piglet losses and the maternal behaviour of sows. Part 2: Genetic relationship between maternal behaviour in sows and piglet mortality. *Animal*, 2: 1281-1288.
227. Vangen, O., Holm, B., Valros, A., Lund, M.S., Rydhmer, L. 2005. Genetic variation in sows' maternal behaviour, recorded under field conditions. *Livestock Production Science*, 93: 63-70.
228. Wischner, D., Kemper, N., Krieter, J. 2009. Nest-building behaviour in sows and consequences for pig husbandry. *Livestock Science* 124:1-8.
229. Burri, M., Wechsler, B., Gyax, L., Weber, R. 2009. Influence of straw length, sow behaviour and room temperature on the incidence of dangerous situations for

- piglets in a loose farrowing system. *Applied Animal Behaviour Science* 117: 181-189.
230. Thodberg, K., Jensen, K.H., Herskin, M., Jørgensen, E. 1999. Influence of environmental stimuli on nest building and farrowing behaviour in domestic sows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 63: 2: 131-144.
231. Cronin, G.M., Schirmer, B.N., McCallum, T.H., Smith, J.A., Butler, K.L. 1993. The Effects of Providing Sawdust to Pre-Parturient Sows in Farrowing Crates on Sow Behavior, the Duration of Parturition and the Occurrence of Intra-Partum Stillborn Piglets. *Applied Animal Behaviour Science* 36: 301-315.
232. Wischner, D., Kemper, N., Stamer, E., Hellbruegge, B., Presuhn, U., Krieter, J. 2009. Characterisation of sows' postures and posture changes with regard to crushing piglets. *Applied Animal Behaviour Science* 119: 49-55.
233. Edwards, S. A., Furniss, S.J. 1988. The Effects of Straw in Crated Farrowing Systems on Peripartal Behavior of Sows and Piglets. *British Veterinary Journal* 144: 139-146.
234. Herskin, M.S., Jensen, K.H., Thodberg, K. 1998. Influence of environmental stimuli on maternal behaviour related to bonding, reactivity and crushing of piglets in domestic sows. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 58: 241-254.
235. Damm, B.I., Heiskanen, T., Pedersen, L.J., Jørgensen, E., Forkman, B. 2010. Sow preferences for farrowing under a cover with and without access to straw. *Applied Animal Behaviour Science* 126: 97-104.
236. Cronin, G.M. Vanamerongen. G. 1991. The Effects of Modifying the Farrowing Environment on Sow Behavior and Survival and Growth of Piglets. *Applied Animal Behaviour Science* 30: 287-298.
237. Pedersen, L.J., Damm, B.I., Marchant-Forde, J.N., Jensen, K.H. 2003. Effects of feed-back from the nest on maternal responsiveness and postural changes in primiparous sows during the first 24 h after farrowing onset. *Applied Animal Behaviour Science* 83: 109-124.
238. Pedersen, L.J. 2008. Important pen features and management in farrowing pens for loose housed sows. Non crate systems for non lactating sows. Intern rapport Århus universitet, DJF. Seminar held in Copenhagen 12th of June 2008. pp 19.
239. Rasmussen, H.M., Petersen, L.B. 2008. Redebygningsmateriale i farestier. *Medd.* 829. [http://vsp.lf.dk/Publikationer/Kilder/lu\\_medd/2008/829.aspx](http://vsp.lf.dk/Publikationer/Kilder/lu_medd/2008/829.aspx)

240. Damm, B. I., Pedersen, L.J., Heiskanen, T., Nielsen, N.P. 2005. Long-stemmed straw as an additional nesting material in modified Schmid pens in a commercial breeding unit: effects on sow behaviour, and on piglet mortality and growth. *Applied Animal Behaviour Science* 92: 45-60.
241. Jarvis, S., Reed, B.T., Lawrence, A.B., Calvert, S.K., Stevensen, J. 2004. Perinatal environmental effects on maternal behaviour, pituitary and adrenal activation and the progress of parturition in the primiparous sows. *Animal welfare* 13:171-181.
242. Damm, B. I., Forkman, B., Pedersen, L.J. 2005. Lying down and rolling behaviour in sows in relation to piglet crushing. *Applied Animal Behaviour Science* 90: 3-20.
243. Weber, R., Keil, N.M., Fehr, M., Horat, R. 2007. Piglet mortality on farms using systems with and without crates. *Anim. Welfare* 16: 277-279.
244. Cronin, G. M., Lefébure, B., McClintock, S. 2000. A comparison of piglet production and survival in the Werribee Farrowing Pen and conventional farrowing crates at a commercial farm. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 40: 17-23.
245. Bille, N., Nielsen, N.C., Svendsen, J. 1974. Prewaning mortality in pigs. 3. Traumatic injuries. *Nord Vet.-Med.* 26: 617-625.
246. Nielsen, N.C., Bille, N., Svendsen, J., Riising, H.-J. 1976. Sygdomsbekæmpelse i svinebesætninger. Institut for Intern Medicin, Den kgl. Veterinær og Landbohøjskole, Frederiksberg Bogtrykkeri. 403 pp.
247. Anil L., Anil S.S., Baidoo, S.K., Deen J., Wilson M.E., Ward, T.L. 2010. Factors associated with pre-weaning piglet mortality due to crushing. Abstract O.260. Proceedings of the 21st IPVS Congress, Vancouver, Canada – July 18-21, 2010: 292.
248. Revilla, E., Ubiergo, A., Martinez, P., Ruiz, J., Rubio, S., Salleras, J.M. 2006. Post-farrowing treatment of sows with Meloxicam on the preweaning weight gain and mortality rate of the low birth weight piglets in subclinical MMA. Abstract P.32-04. Proceedings of the 19th IPVS Congress, Copenhagen, Denmark 2006, 2: 475.
249. Busch, M.E. 2009. Smertestillende behandling.  
<http://vsp.lf.dk/Viden/Sygdom%20og%20behandling/Behandling/Smertebehandling.aspx>
250. Soliv [www.soliv.dk](http://www.soliv.dk)



251. Vestergaard, K., Hansen, L.U., Nielsen, E.O., Nissen, H., Sørensen, G., Thorup, F., Kristensen, H., Studnitz, M., Bruun, L.K., Ruby, V., Christiansen, M.G. 2010. Sow Life® – demonstrating the quality of advisory teams and reducing sow mortality on Danish farms. Abstract O.180. Proceedings of the 21st IPVS Congress, Vancouver, Canada – July 18-21, 2010: 214.
252. Zoric, M., Nilsson, E., Mattsson, S., Lundeheim, N., Wallgren, P. 2008. Abrasions and lameness in piglets born in different farrowing systems with different types of floor. *Acta Veterinaria Scandinavica* 50.
253. Zoric, M., Nilsson, E., Lundeheim, N., Wallgren, P. 2009. Incidence of lameness and abrasions in piglets in identical farrowing pens with four different types of floor. *Acta Veterinaria Scandinavica* 51.
254. Norring, M., Valros, A., Munksgaard, L., Puumala, M., Kaustell, K.O., Saloniemi, H. 2006. The development of skin, claw and teat lesions in sows and piglets in farrowing crates with two concrete flooring materials. *Acta Agriculturae Scandinavica Section A-Animal Science* 56: 148-154.
255. Lewis, E., Boyle, L.A., O'Doherty, J.V., Brophy, P., Lynch, P.B. 2005. The effect of floor type in farrowing crates on piglet welfare. *Irish Journal of Agricultural and Food Research* 44: 69-81.

## Ordliste

Ammeso: Diegivende so, der passer et hold fremmede grise, efter at hendes egne grise er fravænned

antioxidativ kapacitet: evnen til at modstå oxidativt stress. Oxidativt stress kan opstå ved stor aktivitet i stofskiftet, hvis den antioxidativ kapacitet er lille, og er ødelæggende for celler og væv i organismen

Avlsindex: Det kriterie grisen udvælges til avl på. Dette er et vægtet gennemsnit af de estimerede avlsværdier for de egenskaber der indgår i avlsmålet, vægtet med deres relative betydning (kr per enheds ændring). Avlsindekset beskriver dyrets værdi som forælder til næste generation.

Arvbarhed: Andelen af den samlede variaton der skyldes additive genetiske effekter. Jo større arvbarhed jo større er sammenhæng mellem fænotype og genotype

Beta-oxidation: Forbrænding af fedtstoffer

Bioaktive komponenter: Indholdsstoffer i f.eks. foder, der har en markant og ofte unik biologisk effekt.

Drægtighedsstald: Staldafsnit i svinestald, hvor søerne er opstaldet under deres drægtighed fra senest 4 uger efter de er insemineret og indtil få dage før forventet fødsel af grisene.

Embryodannelse: Udvikling af befrugtede æg til fostre gennem celledeling og specialisering af celler

Farefeber: Sygdomskompleks hos so lige efter faring med feber og symptomer på livmoderbetændelse, yverbetændelse og nedsat mælkeproduktion

Farestald: Staldafsnit i svinestald, hvor søerne opstaldes fra få dage før fødsel af grisene og indtil fravænning. Søerne er typisk i farestalden i 4-5 uger, hver gang de skal føde grise.

Faringsinduktion: Igangsættelse af fødsel ved indgivelse af medikament.

Fødselsinterval: Tidsrum mellem fødsel af to grise under et fødselsforløb.

Generaliseret infektion: Sygdom der påvirker hele organismen (gennem feber eller flere organer eller kropsområder er angrebet) i modsætning til en lokaliseret afgrænset infektion, f.eks. en byld.

Genetisk korrelation: Sammenhæng mellem to egenskaber, der skyldes genetiske effekter.

Genomisk selektion: Selektion i to trin, hvor man først etablerer en sammenhæng mellem genetiske markører og fænotype og dernæst kan estimere et dyrs avlsværdi alene ud fra dets genetiske markører.

Glykogendepot: Kulhydrat lagret i lever og muskler, der hurtigt kan spaltes til sukker og bruges som energikilde.

Gylt: Ung so der er drægtig med sit første kuld grise.

Heritabilitet: se arvbarhed

Homeostase: Opretholdelse af et stabilt niveau. Bruges f.eks. om regulering af blodets indhold af glukose.

Ihjællægning: Dødsfald af gris forårsaget af, at soen har lagt sig på den, og dermed klemt den. Dødsårsag enten kvælning eller på grund af traume.

Immunitet: Modstandskraft mod infektioner fra f.eks. bakterier eller virus

Immunkompetence: Immunsystemets evne til at reagere hensigtsmæssigt på en infektion

Immunmodulerende effekt: påvirkning af immunsystemet

Immunologisk kvalitet: indhold af stoffer, der fremmer modstandsdygtigheden overfor sygdomme

Immunstimulator: et stof, der øger immunsystemets reaktionsevne

Immunosupprimerende: undertrykkelse af immunsystemet

Kolostrum: se Råmælk

Laktat: mælkesyre

Løbningstidspunkt: Tidspunkt hvor soen er i brunst og med succes kan insemineres og blive drægtig.

Mitochondrier: Cellestrukturer der sørger for forbrænding af næringsstoffer.

NSAID midler: Gruppe af lægemidler der virker feber-nedsættende, smertelindrende og hæmmer betændelsestilstande.

Ovulationsrate: Antal ægløsninger under en sos brunst.

Patogen: Sygdomsfremkaldende mikroorganisme.

Patteorden: I et kuld grise har hver gris sin faste patte, som den dier fra hver gang. Etableres i grisenes første levedøgn.

Placenta: Vævslag i soens livmoder (moderkage) hvorigennem grisene ernæres i fostertilstanden.

Polyaminer: organiske stoffer, som bl.a. menes at have betydning for regulering af cellevækst

Probiotika: Ordet probiotika kommer fra græsk, hvor "pro-" betyder til fordel for, og "bios" oversættes til liv. Probiotika kan defineres som "*levende mikroorganismer som tilført i passende mængder udfører en sundhedsfremmende effekt på værten*". Probiotika er som regel mikroorganismer, der findes i den naturlige mikroflora.

Prostaglandin: en gruppe fede syrer, som påvirker en lang række fysiologiske processer, og som bl.a. indgår som igangsætter af fødslen.

Reproduktion: Formering, frugtbarhed, produktion af afkom.

Råmælk: Den særlige mælk (også kaldet kolostrum) som udskilles fra yveret under og i det første døgn efter faring. Karakteristisk for råmælk er bl.a. et højt indhold af antistoffer.

Selektionsindex: Et vægtet sum af avlsværdien for forskellige egenskaber for et dyr. Vægtning foretages ud fra egenskabens marginale betydning under danske forhold udtrykt i forhold til indtjening pr. produceret kilo kød. Dyrene rangeres ud fra selektionsindekset ved udvælgelse af de bedste dyr.

Selektionskriterium: Normalt identisk med selektionsindeks, og benyttes oftest når kun én egenskab indgår i indeks.

Termiske forhold: Temperaturmæssige forhold.

Uterus: Soens livmoder

Ætiologi: årsag til sygdom

## Bilag

**Bilag 1.** Notat vedrørende størrelsen af farestier i 84 danske besætninger. Af Marianne Bonde HBS, 29-09-2010.

### Farestier i besætninger der deltog i skuldårsprojektet 2008.

I skuldårsprojektet 2008 deltog 98 sobesætninger. Besætningerne var karakteriseret ved at have min. 100 årssøer med de diegivende søer opstaldet i traditionelle kassestier, mens de drægtige søer var opstaldet i forskellige former for løsdrift-systemer. Besætningerne var lokaliseret over hele Danmark og var rekrutteret gennem henvendelse til ca. 1000 besætninger, der var tilfældigt udvalgt fra CHR-registeret blandt besætninger med indberetning af mere end 100 voksne dyr. 247 besætninger opfyldte kravet til opstaldning og var interesseret i at deltage i projektet. Ud fra disse blev 120 besætninger tilfældigt udvalgt, og 98 besætninger heraf indgik i projektet.

Der foreligger komplette data fra 84 besætninger vedr. registreringer af system i farestalden (fra i alt 214 staldsektioner). Systembeskrivelsen inkluderer: Længde og bredde af faresti (totalt stiareal), areal af fast gulv og spaltegulv i stien, spaltemateriale, bredde af farebøjle v. hoved, længde af farebøjle (fra bagkant krybbe), højde af stiskillevægge, strøelse, vurdering af støjniveau og støjkluder. Derudover ligger data vedr. den indstillelige bredde i bagenden af farebøjlen på en stikprøve af ca. 40 søer pr. besætning i hver af de 98 deltagende besætninger. Datamaterialet er indsamlet i perioden februar-august 2008.

I opgørelsen nedenfor indgår hver sektion med 1 sti uafhængigt af antal stier med samme udformning i den pågældende sektion og dermed deres "belastning" af sopopulationen. Median og 25/75 % fraktiler angiver således ikke absolutte forhold oplevet af sopopulationen, men er ment som en angivelse af, hvilken variation i sti-dimensionering, der ses i private sobesætninger. Der foreligger ikke oplysninger om alder af bygninger eller staldrenovering i de pågældende systemer.

#### Resultater:

Bredden af farestierne varierede mellem 115 og 248 cm (median 157 cm, 25-75 % fraktil: 152-165 cm), mens længden af farestierne varierede mellem 200 og 315 cm (median 252 cm, 25-75 % fraktil: 247-260 cm). Areal af farestien varierede mellem 2,85 og 6,15 m<sup>2</sup> (median 3,95 m<sup>2</sup>, 25-75 % fraktil: 3,75-4,25 m<sup>2</sup>).

Andelen af spaltegulv i farestierne varierede mellem 22 og 100 % (median 53 % spaltegulv, 25-75 % fraktil: 51-58 % spaltegulv). I 11 af de 84 besætninger fandtes

staldsektioner, hvor farestierne havde fuldspaltegulv. De almindeligst forekommende spalter i farestierne var i støbejern, som sås i 70/84 besætninger. Desuden havde 6/84 besætninger sektioner med spaltegulve af beton, i 9/84 besætninger fandtes farestier med både spalter i beton samt støbejern eller metal, i 8/84 besætninger fandtes plastspalter i farestier, mens 10/84 besætninger havde metalriste i farestierne.

I 71/84 besætninger blev observeret sektioner med farestier uden strøelse. De hyppigst anvendte strøelsesmaterialer i farestalds-sektionerne var savsmuld og snittet halm. 7/84 besætninger anvendte snittet halm, 11/84 besætninger anvendte savsmuld, 1 besætning anvendte både halm og savsmuld og 2/84 besætninger anvendte træmel.

Sørner var fikseret i farebøjler hvis længde fra krybbe-bagkant varierede mellem 180 og 220 cm (median 198 cm, 25-75 % fraktil 190-200 cm), mens bredden ved krybbens bagkant varierede mellem 48 og 143 cm (median 57 cm, 25-75 % fraktil: 55-60 cm). Hos 3824 søer 2-4 uger efter faring i de 98 besætninger varierede bøjlebredden bagtil fra 42 til 88 cm (median 64 cm, 25-75 % fraktil: 58-70 cm).

Højden af skillevægge mellem farestier varierede fra 21 til 110 cm (median 53 cm, 25-75 % fraktil: 52-55 cm).

I 52/84 besætninger var der i en eller flere farestald-sektioner tydelig eller kraftig støj fra ventilationssystemet, og i 2 af disse besætninger var der desuden tydelig støj fra radio. I 9/84 besætninger var der tydelig eller kraftig støj fra andre støjkilder, som eksempelvis foderanlæg, skrigende grise eller andre ikke angivne støjkilder.