

A close-up photograph of a pig's head and front legs inside a metal restraint. The pig is light pink with some white patches. Its front legs are visible, resting on a bed of straw. The metal bars of the restraint are visible on the right side.

METODER TIL FORBEDRING AF SØER OG PATTEGRISES VELFÆRD I STORE KULD SOM ERSTATNING FOR BRUG AF AMMESØER

CECILIE KOBK THORSEN OG LENE JUUL PEDERSEN

DCA RAPPORT NR. 154 · APRIL 2019



AARHUS
UNIVERSITET

DCA - NATIONALT CENTER FOR FØDEVARER OG JORDBRUG



METODER TIL FORBEDRING AF SØER OG PATTEGRISES VELFÆRD I STORE KULD SOM ERSTATNING FOR BRUG AF AMMESØER

DCA RAPPORT NR. 154 · APRIL 2019



Cecilie Kobek Thorsen og Lene Juul Pedersen

Aarhus Universitet

Institut for Husdyrvidenskab
Blichers Allé 20
Postboks 50
8830 Tjele

METODER TIL FORBEDRING AF SØER OG PATTEGRISES VELFÆRD I STORE KULD SOM ERSTATNING FOR BRUG AF AMMESØER

Serietitel	DCA rapport
Nr.:	154
Forfatter:	Cecilie Kobek Thorsen og Lene Juul Pedersen, Aarhus Universitet
Udgiver:	DCA - Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug, Blichers Allé 20, postboks 50, 8830 Tjele. Tlf. 8715 1248, e-mail: dca@au.dk, hjemmeside: www.dca.au.dk
Rekvirent:	Miljø- og Fødevareministeriet, Fødevarestyrelsen
Fagfælle- bedømt:	Professort Jan Tind Sørensen, Aarhus Universitet
Fotograf:	Cecilie Kobek Thorsen, Aarhus Universitet
Tryk:	www.digisource.dk
Udgivelsesår:	2019
	Gengivelse er tilladt med kildeangivelse
ISBN:	Trykt version 978-87-93787-48-3. Elektronisk version 978-87-93787-49-0
ISSN:	2245-1684

Rapporterne kan hentes gratis på www.dca.au.dk

Rapport

Rapporterne indeholder hovedsageligt afrapportering fra forskningsprojekter, oversigtsrapporter over faglige emner, vidensynteser, rapporter og redegørelser til myndigheder, tekniske afprøvninger, vejledninger osv.

Forord

I marts 2015 afrapporterede AU projektet "*Omfanget af brugen af ammesøer og mulige tiltag til forbedring af deres velfærd*". Resultaterne viste, at ammesøer havde en større forekomst af visse velfærdsproblemer end ikke-ammesøer. I forhold til velfærden hos de pattegrise, der dier hos en ammesø, viste resultaterne en højere sandsynlighed for, at grisene havde læsioner på forknæ og er beskidte samt havde tendens til halthed i forhold til grise, der dier hos en ikke-ammesø. Disse fund tyder på velfærdsproblemer hos ammesøen relateret til længere tids ophold i farestalden samt på velfærdsproblemer hos pattegrisene relateret til ustabilitet i patteorden og/eller øget konkurrence om patterne.

På baggrund af resultaterne blev det foreslået, at der igangsættes yderligere forskning, der skulle undersøge effekten af de forbedringstiltag, der blev peget på. I dette projekt vil fokus være på optimering af antal grise ved modersø kombineret med øget pladsforhold i stien og tilskudsfodring af pattegrise i form af mælkeerstatning. En mulighed for at afhjælpe de negative konsekvenser ved at øge antallet af grise ved modersøen kan være tildeling af mælkeerstatning kombineret med bevægelsesfrihed og mere plads i stien. Øget plads vil sikre, at så mange grise som muligt kan die uhindret ved yveret. Tildeling af mælkeerstatning vil sikre føde til alle grise og aflaste behovet for øget mælkeproduktion hos søen, uden det får store omkostninger for grisenes tilvækst. Bevægelsesfriheden for søen kan sikre en højere foderoptagelse og derved en større evne til høj mælkeproduktion.

Nærværende undersøgelse ser på de velfærds-mæssige konsekvenser for sø og pattegrise af at øge antallet af grise ved modersøen og tildele mælkeerstatning, samt de velfærds-mæssige konsekvenser for grise ved at vokse op ved en ammesø fra dag 7. De to strategier sammenlignes kvalitativt.

Rapporten er udarbejdet af PhD-studerende Cecilie Kobek Thorsen og professor Lene Juul Pedersen, Institut for Husdyrvidenskab, Aarhus Universitet. Derudover har Seniorforsker Peter Kappel Theil bidraget med input til analyse og tolkning af resultater vedr. grisenes kropssammensætning, samt ammesøers mælkeydelse, mælkens indholdsstoffer og metabolitter i blodet.

Besvarelsen er udarbejdet som led i "Rammeaftale mellem Miljø- og Fødevareministeriet og Aarhus Universitet om forskningsbaseret myndighedsbetjening af Miljø- og Fødevareministeriet med underliggende styrelser 2019-2022".

Niels Halberg

Direktør, DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug

Forord	3
Sammendrag	6
Introduktion.....	9
Hypoteser.....	14
Forsøg 1 – Store kuld suppleret med mælkeerstatning.....	15
Materialer og metoder.....	15
Statistik	19
Resultater	21
Forsøg 2 – Mellemsøer med eget kuld og ammegrise	35
Materialer og metoder.....	35
Statistik	36
Resultater	37
Diskussion.....	41
Konklusion	49
Referencer.....	50

Sammendrag

Formålet med nærværende undersøgelse var at se på de velfærdsmæssige konsekvenser for so og pattegrise af at øge antallet af grise ved modersoen med samtidig tildeling af mælkeerstatning, samt de velfærdsmæssige konsekvenser for grise ved at vokse op ved en ammeso fra dag 7. Rapporten indeholder resultater fra to undersøgelser. For at svare på ovenstående sammenlignes forskellige velfærdsindikatorer, pattegrise-overlevelse og fravænningsvægt i kuld lagt ud med 17 grise (svarende til gns. Antal levendefødte grise i DK 2017) med samtidig adgang til mælkeerstatning med kuld lagt ud med 14 grise (svarende til antallet af funktionelle patter) uden mælkeerstatning. Desuden sammenlignes velfærd og tilvækst hos grise flyttet til ammeso med velfærd og tilvækst hos grise opvokset ved egen mor. I diskussionen sammenholdes resultaterne med den internationale litteratur på området, og fordele og ulemper ved de to strategier for opfostring af store kuld diskuteres.

Det første forsøg bestod af 98 kuld blev fordelt på otte kombinationer af følgende tre faktorer: kuldstørrelse dag 1 (so lagt ud med 14/17 pattegrise dag 1), tildeling af mælkeerstatning (+/-), opstaldning (kassesti/løsdrift). I gennem diegivningsperioden blev der observeret, hvor hyppigt grisene indtog somælk og mælkeerstatning, hvor hyppigt de indgik i pattekampe, om der var tegn på sult samt skader på so og pattegrise. Ved dag 28 efter fødsel blev registreret: overlevelse, kuldvægt, pattegrisevægt, kropssammensætning (vand- og fedtindhold), kuldstørrelse, sovæggtab og sofoderindtag. Disse forskellige responsvariable af både produktivitet, kropssammensætning, skader og adfærd sikrede dels en bred tilgang til velfærdsvurderingen og dels en større forståelse af gennem hvilke processer de forskellige behandlinger påvirker søernes og grisenes velfærd.

I det andet forsøg indgik ti søer som først opfostrede egne grise i tre uger. De ti søer blev opstaldet i kassestier, hvor de blev lagt ud med max. 14 egne grise, som de diede indtil dag 21, hvorefter deres egne grise blev fravænnet og erstattet med et kuld ammegrise ca. syv dage gamle fra andre søer. Dette svarer til dannelse af en såkaldt mellemso i to-trins-ammesostrategien. De to typer grise (egne grise og ammegrise) blev sammenlignet ved ens alder. Responsvariablerne i forsøget var ugentlig tilvækst, antal pattekampe, antal grise, der gik glip af mælkenedlægning, forekomst af skader og intervallet mellem diegivningerne. Desuden blev det undersøgt, hvordan indholdet i soens mælk, soens kropssammensætning og metabolitter i blodet forandredes over diegivningsperioden for at undersøge, om mælkeforsyningen og mælkens sammensætning var forskellige i perioden soen opfosterede egne grise (uge 1-3 efter faring) i forhold til perioden, hvor hun opfostrede ammegrisene (uge 4-5 efter faring).

Resultaterne viste først og fremmest, at dødeligheden i kuld, hvor soen opfostrer alle sine egne grise (d.v.s. lagt ud med 17 grise dag1) uden anden strategi, var markant højere, end hvis én af de to strategier blev anvendt (mælkeerstatning eller brug af ammesøer). Besætninger, der anvender genotyper, hvor søerne i gennemsnit føder flere grise, end de har funktionelle patter, har derfor brug for at anvende en fungerende strategi for at holde de overskydende grise i live og undgå høj dødelighed. Trods flere pattegrise overlevede ved begge de

to strategier, der blev undersøgt, resulterede strategierne i forskellige velfærdsproblemer for so og pattegrise. Konsekvenserne var primært relateret til en øget konkurrence ved yveret om soens mælk.

I kuld lagt ud med 17 grise var der tidligt i diegivningsperioden (dag 7) signifikant flere pattekampe per diegivning og en højere andel grise med skader på tryne og forknæ uanset tildeling af mælkeerstatning. En relativ høj andel grise (20-30 %) havde skader på forknæ og tryne uanset behandling særligt i starten af diegivningsperioden (dag 7). Tildeling af mælkeerstatning resulterede IKKE i et fald i antal pattekampe til samme niveau som kuld lagt ud med 14 grise uden mælkeerstatning. De flere pattekampe, der blev set i store kuld trods adgang til mælkeerstatning, tyder på, at grisene fortsætter med at kæmpe om adgang til soens mælk trods, der ikke er patter nok til alle. Tildeling af mælkeerstatning ser derfor ikke ud til at reducere dødeligheden ved at enkelte grise helt fravælger soens mælk. Grisene forsøger derimod fortsat at få adgang til en patte gennem kampe. At det er tilfældet bakkes op af observationer af, hvor hyppigt hver gris er set die ved soen under mælkenedlægning og ved mælkekopperne. Kun ganske få overlevende grise anvendte en ædestrategi, som primært var rettet mod mælkeerstatningen. Langt den overvejende del af grisene blev karakteriseret enten som "SOWDRINKER" (tilstede ved mindst to ud af fem mælkenedlægninger og drikker MINDRE end syv gange på 12 t af koppen) eller såkaldte "MIXEDDRINKER" (tilstede ved mindst to ud af fem mælkenedlægninger og drikker MINDST syv gange på 12 t af koppen). Kun 15 ud af i alt 735 grise med mælkeerstatning drak primært af mælkekoppen (såkaldte "CUPDRINKER"), og disse havde en lavere vægt ved fravænningsvægt. Ca. halvdelen af grisene blev observeret drikke af mælkekoppen mindst én gang. Den hyppigere forekomst af pattekampe havde konsekvenser for grisene vækst, idet fravænningsvægten var signifikant lavere i kuld lagt ud med 17 grise med mælkeerstatning sammenlignet med kuld lagt ud med 14 uden mælkeerstatning. Dvs. mælkeerstatning kunne ikke fuldt kompensere for de negative konsekvenser på fravænningsvægt af at lægge soen ud med 17 grise. Tildeling af mælkeerstatning havde ingen negative konsekvenser for pattegrisenes kropssammensætning, forårsaget af at grisene samtidig diede ved soen og dermed fik næsten samme næringssammensætning. Soens vægttab var upåvirket af handlingerne. Mange søer havde skader på patterne og risikoen var højere sidst i diegivningen (dag 14 og dag 21) i kuld lagt ud med 17 grise.

Undersøgelsen blev gennemført på såvel fikserede søer i kassestier som søer i løsdrift. Opstaldning i løsdrift resulterede i højere dødelighed uanset behandling. Numerisk set var forskellen højst i kuld lagt ud med 17 grise. Der var ingen tegn på, at de målte velfærdsparametre var reduceret hos de løsgående søer trods den øgede tildeling af plads.

Resultaterne af den anden undersøgelse (strategien hvor overskydende grise blev opfostret ved en ammesø viste i lighed med den tidligere myndighedsbesvarelse (Sørensen et al., 2016), at ammesø strategien havde nogle negative konsekvenser for de grise, som blev flyttet og opfostret hos en mellemso. Ammegrisene havde flere pattekampe per diegivning og en højere andel af grise, som gik glip af mælkenedlægning sammenlignet med mellemsoens egne grise ved tilsvarende alder. Desuden var der længere mellem diegivningerne i de to uger soen diede ammegrisene (uge 4-5) sammenlignet med tilsvarende to uger, hvor hun diede egne grise

(uge 2-3). Der var dog ingen forskel i skadesforekomst på grisenes tryner og forknæ. I gennemsnit gik der 4-5 timer før mellemsøerne lagde mælk ned til ammegrisene første gang. Én ud af de ti mellemsøer, der indgik i undersøgelsen, accepterede slet ikke grisene inden for 24 timer, og lagde aldrig mælk ned. Ammegrisene havde, sammenlignet med soens egne fødte grise, lavere tilvækst fra dag 7-21. Det var sandsynligvis en konsekvens af øget konkurrence og en lavere motivation hos mellemsoen til fortsat diegivning. I perioden hvor mellemsøerne diede ammegrisene sammenlignet med perioden, hvor de diede egne grise, havde de flere skader på yveret, mobiliserede fortsat kropsfedt i samme takt som i starten af diegivningsperiode og havde nedsat mælkeydelse. Fedtindholdet i mælken forblev dog i mod forventning uændret.

I begge undersøgelser havde den enkelte gris' fødselsvægt stor betydning for alle de målte parametre. De mindste grise havde generelt højere risiko for at dø, for at indgå i pattekampe, gik hyppigere glip af mælkenedlægninger og havde flere skader. Desuden havde de lavere tilvækst og fravænningsvægt. Ingen af de anvendte strategier ændrede på dette billede, hvilket stemmer overens med, at de mindste grise heller ikke blev set drikke hyppigere ved mælkekoppen. Opfostring af de mindste grise kan derfor sandsynligvis blive mere succesfuld ved en særlig strategi målrettet de mindste grise. Det kunne være brug af såkaldte mindsteammer, der modtager de mindste overskydende grise, hvor de lægges ud med en lavere kuldstørrelse og evt. suppleres op med mælkeerstatning. Koppens udformning og mælkens sammensætning bør her forbedres i forhold til den, der blev anvendt i nærværende undersøgelse, da det var tydeligt, at særligt de mindste grise havde vanskeligt ved at lære at drikke af koppen tidligt nok til at få dem til at overleve. En form for sutteanordning eller automatisk udløsning af mælk kunne være gavnligt. De ganske få grise, som primært drak af koppen, havde lavere tilvækst end de øvrige grise i kullet. Det peger i retning af, at den anvendte mælkeerstatningskvalitet (anbefalet af sælger af anlægget) ikke har været tilstrækkelig nærende. En anden kopudformning og bedre mælkekvalitet vil sandsynligvis kunne gavne alle grise - ikke blot de mindste - og det kan ikke udelukkes, at resultaterne ville have set anderledes ud med en anden type mælkekop og bedre mælkeerstatning. Der er således mange aspekter ved de to strategier, som kan påvirke resultaterne. Strategierne kan desuden gennemføres på mange forskellige måder. Resultaterne skal ses i lyset heraf. Der er kun ganske få videnskabelige artikler, der beskriver betydning for velfærd, produktivitet og økonomi af de forskellige strategier for opfostring af overskydende grise. Samtidig er der kun begrænset fokus på potentielle langsigtede konsekvenser af den øgede konkurrence grisene udsættes for i de store kuld uanset anvendt strategi, både i form af effekter på robusthed ved fravænnings, forekomst af unormal adfærd senere i livet og prævalens af sygdom. Ingen undersøgelser sammenholder konsekvenser – både på kort sigt og lang sigt - af de forskellige strategier for opfostring af overskydende grise med en strategi, hvor søerne føder færre, større og mere robuste grise. Dette kunne med fordel være fokus for fremtidige undersøgelser.

Introduktion

Avl for store kuld har medført at mange søer føder flere grise, end de selv kan passe. Grisen har evolutionært udviklet et særligt diegivningsmønster (se faktaboks), hvor soen lægger mælk ned ca. en gang i timen i 15-25 sek. (Fraser, 1980). Mellem diegivningerne er der ingen mælk i patterne, da soen ikke har en cisterne, som det ses ved f.eks. koen (Turner, 1939). Pattegrisene skal foretage samtidig intensiv yvermassage for at stimulere soen til at lægge mælk ned. Hvis en gris ikke sutter på en patte i det korte tidsrum, hvor mælken kommer, må den vente til næste gang. Den enkelte pattegris tager ejerskab over 1-2 patter inden for de første 24 t efter fødslen, og grisen har præference for denne (disse) pat(ter) ved hver diegivning (De Passillé et al., 1988, Fraser & Thompson, 1986). Dét, at grise vælger samme patte ved hver diegivning, kaldes patteordenen. En stabil patteorden sikrer, at alle grise kan få adgang til mælk, uden at skulle konkurrere med kuldsøskende ved hver diegivning (Fraser, 1980). I gennemsnit fødte de danske LY Danbred søer 16,9 levendefødte grise i 2017 (Hansen, 2018) men har kun 14-15 patter (Moustsen & Nielsen, 2017). Hvis kuldstørrelsen overstiger antallet af funktionelle patter, opstår der konkurrence om mælken. Det resulterer i pattekampe, som kan medføre at soen afslutter diegivningen uden mælkenedlægning (Illmann & Madlfousek, 1995, Ocepek et al., 2017), eller at taberen går glip af mælkenedlægningen (Milligan et al., 2001, Andersen et al., 2011). Grise, der går glip af en mælkenedlægning vil foretage mere intensiv yvermassage i den næste diegivning (Jensen et al., 1998, Špinka & Algers, 1995) sandsynligvis som et udtryk for øget sult. Det vil resultere i, at grisen opholder sig længere tid ved yveret og dermed i fare for at blive klemt. Udover øget risiko for sult fører pattekampe til skader på grisenes tryner, da de er født med skarpe hjørnetænder, der bruges som våben i konkurrence mod deres søskende for at opnå ejerskab til en patte indenfor det første levedøgn (Fraser & Thompson, 1991). Derudover forekommer der skader på grisenes forknæ, som menes at skyldes gnidninger mod betongulvet, når de prøver at komme til yveret, og dertil også skader på soens yver (Norrington et al., 2006). På grund af grisens diegivningsmønster vil strategier med flere grise ved soen, end den har funktionelle patter, føre til, at det medfødte diegivningsmønster brydes, og grisene tvinges til hyppige slåskampe ved yveret. Derfor er det i dag normal praksis – specielt i Danmark hvor kuldstørrelsen er meget høj – at flytte overskydende grise til andre søer ved kuldudjævning og brug af ammesøer (se faktaboks).

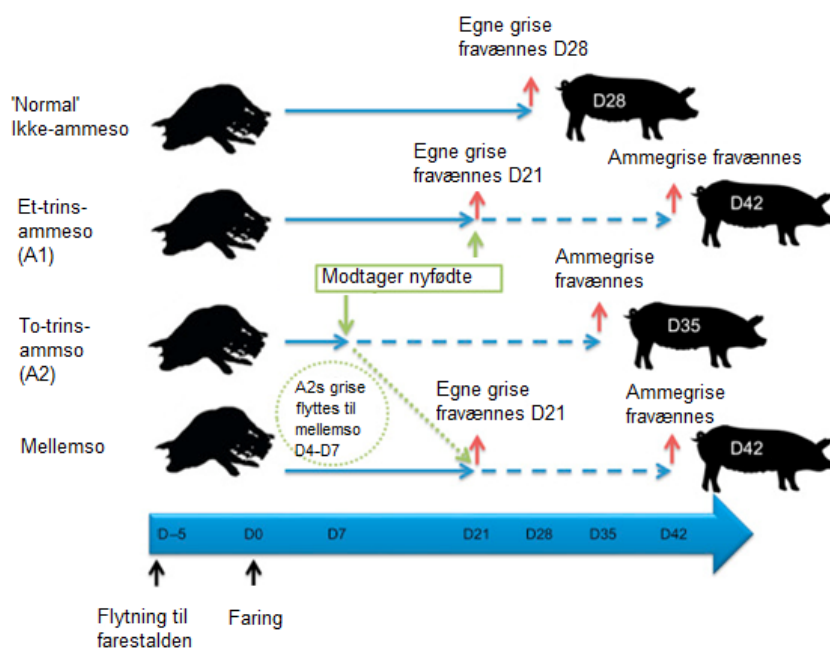
***Kuldudjævning** er normalpraksis i Danmark og består af flytning af pattegrise fra søer, som har født flere levedygtige grise end antallet af funktionelle patter, til søer med færre grise. Der vil typisk kuldudjævnes, så alle søer ligger med 13-14 pattegrise. Overskydende grise samles herefter ved en ammesø.*

En **ammeso** er en so, der efter fravænnning af egne grise fortsætter diegivningen med nye pattegrise. Der anvendes typisk to strategier: et-trins eller to-trins strategi.

Ved et-trins strategien modtager en so, efter at have fravænnet egne grise, nyfødte overskudsgrise fra et nyt faringshold. Ammesoen får da i princippet en dobbelt så lang laktation som en ikke-ammeso.

Ved to-trins strategien modtager en so, en såkaldt mellemso, efter fravænnning af egne grise, et kuld grise fra sidste faringshold (typisk en eller to uger gamle grise). Ammesoen får herefter nyfødte overskudsgrise fra et nyt faringshold. Ammesoen får da typisk en forlænget laktation, der dog er 1-2 uger kortere end laktationen for ammesoen ved 1-trinsmetoden. Mellemsoen har typisk en diegivning, der er en eller to uger længere end en 'normal' so (Baxter et al., 2018). Se figur 1.

En **mindsteamme** er en ammeso, der får tildelt de mindste grise, og som har et pattesæt, der er let tilgængeligt for disse.



Figur 1. Et- og to-trin ammesostrategier. Søerne flyttes ind i farestalden ca. 5 dage før de er sat til at fare (D-5). Diegivningsperioden afhænger af, om soen er en 'ikke-ammeso', A1, A2 eller mellemso. Oversat fra: Baxter et al. (2018)

En **diegivning** består både af en formassage, selve mælkenedlægning og en eftermassage. Forløbet er således: først vil soen kalde pattegrisene til sig med et rytmisk grynt. Pattegrisene samler sig om patterne, og skubber sig frem til den foretrukne patte, hvorefter de med trykken at massere denne med op-og-ned bevægelser. **Formassagen** varer 1-2 minutter (Illmann et al., 1999), og stimulerer frigivelse af oxytocin hos soen, som samtidig signalerer, når mælkenedlægningen er snart forestående gennem en ændring i gryntefrekvensen.

Selve **mælkenedlægningen** varer ca. 15-25 sek, og pattegrisene foretager et skift fra at massere til samtidigt, og vedvarende at sutte på en patte. Soens gryntefrekvens falder igen efter mælkenedlægningen. Pattegrisene vender tilbage til at massere yveret og vil ofte sutte på deres egen og nabopatten ind i mellem. **Eftermassagen** kan vare fra et par minutter og op til 15 minutter, (Jensen et al., 1998), hvorefter grisene enten falder i søvn ved yveret eller forlader det. (Whittemore & Fraser, 1974, Fraser, 1980). **Laktation/diegivningsperioden** forstås her som perioden, hvor soen giver mælk dvs. dagen fra grisene er født og indtil fravænning.

En **patteorden** etableres, hvor hver gris tager "ejerskab" over en pat eller et pattepar og vender tilbage til samme ved hver diegivning. Patteordenen etableres typisk ved pattekampe mellem kuldsøskende primært inden for det første levedøgn. Når patteordenen er etableret, vil pattekampene typisk ophøre. Pattegrisene fødes med skarpe, udad pegende hjørnetænder, som de bruger til at tilkæmpe sig "ejerskab" over en pat (Fraser & Thompson, 1991). Patteordenen medfører, at alle pattegrise har adgang til en patte uden at skulle indgå i omkostningsrige pattekampe ved hver diegivning. Det sikrer, at hver gris er i ro og har en patte i munden i de 15-25 sek selve mælkenedlægningen varer, hvorved risikoen for at de mister mælkenedlægningen minimeres. Forstyrrelser i det etablerede diegivningsmønster f.eks. ved introduktion af fremmede grise (Horrell & Bennett, 1981) eller en stor kuldstørrelse (Milligan et al., 2001) medfører hhv. nye og hyppigere kampe.

Rapporten "Omfanget af brugen af ammesøer og mulighed for tiltag til forbedring af deres velfærd" viste, at næsten alle danske sobesætninger anvendte ammesøer i et vist omfang, men at omfanget varierede meget mellem sobesætninger (Sørensen & Pedersen, 2015). I gennemsnit var ca. hver 6. so i farestalden en ammeso. To-trins strategien var den dominerende, idet fem ud af seks besætninger udelukkende brugte to-trins strategien. Der blev i 60 sobesætninger gennemført et studie af ammesøer og deres grises velfærd med reference til ikke-ammesøer. Undersøgelsens resultater viste, at ammesøer havde flere trykninger på ben og sår på yveret, og en tendens til en større risiko for skindlæsioner end ikke-ammesøer. Grise, der diede en ammeso, havde højere risiko for at have grise med læsioner på forknæ, og for at være beskidte, samt en tendens til at have en højere risiko for at være halte end grise, der diede en ikke-ammeso (Sørensen et al., 2016). Dette skal ses i sammenhæng med, at ammesøer i studiet blev lagt ud med en gris mindre end ikke-ammesøer. De fundne velfærdsproblemer hos ammesøer og deres grise menes at være forbundet med længere tids diegivning og/eller ophold i farestalden og øget konkurrence ved yveret som følge af flytning af grisene, som skal etablere af ny patteorden.

En svensk arbejdsgruppe foretog i 2017 et modelleringsstudie, hvor forventede velfærds- samt økonomiske konsekvenser af stigende brug af ammesøer blev estimeret (Alvåsen et al., 2017). En forudsætning i modellen var, at diegivningsperioden i Sverige, som følge af svensk lovgivning, er længere (min 28 dage) end i andre EU lande. Derfor forventedes det, at brugen af ammesøer ville resultere i flere skader på soen og ringere huld som følge af en lang laktationsperiode. Arbejdsgruppen fortolkede flere skader og ringere huld som nedsat velfærd for en ammeso sammenlignet med en ikke-ammeso. Dertil forventedes øget risiko for nedsat fertilitet, og for at soen skal tages ud af produktion og aflives. Derudover blev adskillelsen og blandingen af ukendte grise i ammekuldene anset som stressende for pattegrisene, omend der forventes en reduktion i dødelighed med brug af strategien.

I to forsøg har man undersøgt om ammesøer oplever en øget stressrespons på udvalgte tidspunkter i diegivningsperioden. I en dansk undersøgelse blev spytcortisol og hjerterate hos ammesøer målt umiddelbart før egne grise blev taget fra den kommende ammeso og umiddelbart efter, at ammesoen modtog fremmede grise. Der indgik ammesøer, der modtog grise dag 7, og andre der modtog grise dag 21. Desuden blev samme parametre målt på søer, der ikke blev brugt som ammesøer. Der blev ikke fundet nogen forskelle hverken inden for soen eller mellem ammesøer (Amdi et al., 2017).

I et andet studie blev der til gengæld fundet, at søer, der modtog fremmede grise, havde højere cortisol i op til 4 timer efter modtagelse af fremmede grise sammenlignet med samme dag, før de modtog grise. Desuden reagerede søer, der modtog grise dag 7, efter faring kraftigere målt i spytkortisol end søer, der modtog grise dag 21 og i forhold til søer, der ikke modtog fremmede grise på samme dage i diegivningsperioden. Forskellene var kun tilstede på dagen, hvor de modtog de fremmede grise. Der var altså tegn på akut, men ikke længerevarende stress (Schmitt et al., 2018a). Cortisol målt i spyt og plasma er imidlertid meget reaktivt, og derfor afhænger resultatet i høj grad af timingen og proceduren for etablering af ammesoen; f.eks. hvorvidt soen eller grisene flyttes, og hvor mange forstyrrelser der i øvrigt har været omkring proceduren. Det fremgår

ikke klart af de to ovenstående videnskabelige artikler, hvordan der er taget højde for dette, hvilket gør det svært at konkludere entydigt på baggrund af resultaterne.

Der er stigende interesse for alternative strategier til at håndtere overskydende grise. Én af disse er at fjerne overskydende grise og opfostre dem med mælkeerstating, i såkaldte Rescue Decks (Baxter & Edwards, 2018). Pattegrise kan lære at drikke mælkeerstating af mælkekopper inden for 24 timer (Frei et al., 2018). Opfostring af grise alene på mælkeerstating er dog forbundet med velfærdsproblemer. Bl.a. ses stærk øget forekomst af unormal adfærd som 'belly nosing' hvor grisene retter deres uopfyldte motivation for yvermassage mod de andre grise (Rzezniczek et al., 2015). I Schweiz, hvor det er lovligt at bruge Rescue Decks, har det ikke vist sig at være muligt at fjerne den unormale adfærd med forskellige initiativer (Frei et al., 2018), og brugen af Rescue Decks anbefales derfor ikke i Schweiz (Roland Weber, Agroscope, personlig kommunikation). Derudover har opfostring udelukkende på mælkeerstating vist sig at ændre pattegrisenes kropssammensætning. Der er fundet et højere indhold af vand og lavere indhold af fedt hos pattegrise opfostret på mælkeerstating i forhold til pattegrise, der er opfostret ved soen. Den ændrede kropssammensætning kan påvirke grisenes robusthed og tilvækst efter fravænnning (Theil & Jørgensen, 2016).

Som alternativ strategi til Rescue Decks er man bl.a. i DK begyndt at etablere mælkekopper i farestien og lade et større antal grise gå ved soen, end hun har funktionelle patter til. Søerne lægges i disse besætninger typisk ud med op til 17-18 grise per so. Denne strategi har således potentiale for at reducere behovet for ammesøer markant. For at denne strategi skal virke, skal grise først og fremmest lære at indtage føde et andet sted end ved soen. Der er tidligere lavet forsøg med daglig udfordring af mælkeerstating i trug, i kuld med op til 12 grise. Adgang til mælkeerstatingen øgede fravænningsvægten i forhold til kuld af samme størrelse uden adgang til mælkeerstating (Wolter et al., 2002, Azain et al., 1996, King et al., 1998). Dog sås et ret varieret individuelt indtag (Miller et al., 2012, Dunshea et al., 1999). Ligeledes viser studier på grises indtag af tørfoder i farestalden, at det typisk er ubetydeligt før 3-4 ugers alderen (Bruininx et al., 2002, Yan et al., 2011). Hvilke grise, hvor tidligt og hvor hyppigt de drikker af mælkeerstatingen, vil have betydning for strategiens succes.

Formålet med nærværende myndighedsopgave var at undersøge dyrevelfærden for so og pattegrise i kuld lagt ud med flere pattegrise, end soen har funktionelle patter, og med samtidig tildeling af mælkeerstating kombineret med bevægelsesfrihed og mere plads i stien. Fordele og ulemper for dyrevelfærden for so og pattegrise ved denne strategi i forhold til at anvende ammesøer vil blive holdt op imod hinanden i diskussionen.

Hypoteser

Forsøg 1 - Store kuld suppleret med mælkeerstatning

Hovedspørgsmålet var, om det er muligt at opnå samme velfærd og fravænningsvægt i kuld lagt ud med 17 grise, hvis de gives adgang til mælkeerstatning sammenlignet med kuld uden mælkeerstatning og lagt ud med 14 grise (samme antal som antallet af soens funktionelle patter).

Tildeling af mælkeerstatning til kuld lagt ud med 17 grise forventes at kompensere for potentielle negative konsekvenser ved, at der er 17 grise frem for 14 på dag 1. Derved forventes kuld lagt ud med 17 grise med mælkeerstatning at være sammenlignelig med kuld lagt ud med 14 uden mælkeerstatning. Derfor forventes:

- Samme risiko for at grise dør
- Samme fravænningsvægt, kropssammensætning og samme variation i vægt af grise inden for kuld, og samme risiko for at grise viser tegn på sult
- Samme risiko for pattekampe per gris og samme risiko for skader på grise og so
- Samme væggtab hos so

Forsøg 2 – Mellemsøer

Hovedspørgsmålet var, om ammegrisene oplever ringere velfærd og tilvækst sammenlignet med soens egne fødte grise ved tilsvarende alder.

Vi forventede derfor, at ammegrise opfostret ved mellemso i forhold til mellemsoens egne grise målt ved samme samme alder vil have:

- Nedsat tilvækst
- Flere pattekampe og deraf følgende flere skader på grise og soens yver
- Længere interval mellem mælkenedlægning

Mellemsoen, når den dier ammegrise sammenlignet med da den diede sine egne grise ved tilsvarende alder, forventes at have:

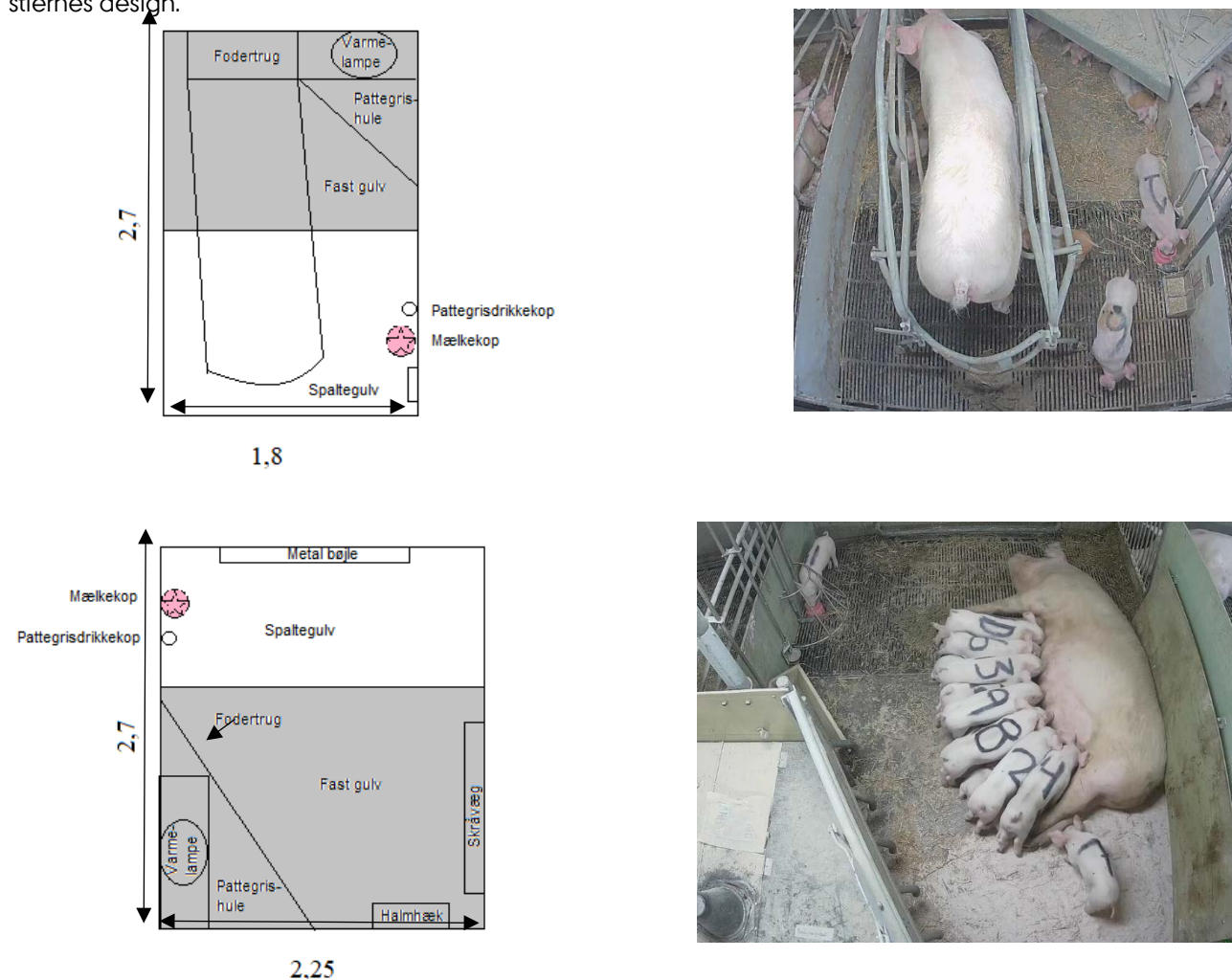
- Øget fedtmobilisering
- Nedsat fedtindhold i mælken
- Nedsat mælkeydelse

Derudover var det muligt med forsøgsdesignet at undersøge de forskellige effekter af kuldstørrelse, mælkeerstatning og opstaldning, og disse vil præsenteres i resultatafsnittet og diskuteres.

Forsøg 1 – Store kuld suppleret med mælkeerstatning

Materialer og metoder

Undersøgelsen foregik i forsøgsstalden ved Institut for Husdyrvidenskab, Aarhus Universitet fra marts til oktober 2017 og bestod af 98 kuld fra 73 krydsningssøer (Landrace x Yorkshire) insemineret med Duroc sæd fra Danbred. Forsøget bestod af tre runder. Første runde bestod af 32 førstelægs søer, runde 2 bestod af 35 andenlægs søer og runde 3 af 31 andenlægs søer, hvoraf 25 gik igen fra runde 1. Forsøgsdesignet bestod af tre faktorer hver med to niveauer: Tildeling af mælkeerstatning eller ej (+/-MÆLK), kuldstørrelse dag 1 med enten 14 eller 17 grise (KULD14/KULD17) og opstaldningen; fikseret i kassesti med farebøjler (1,8 x 2,7 m) eller i løsdrift (2,25 x 2,7) (KASSESTI/LØSDRIFT). I kassestierne var halvdelen af gulvet spaltegulv, og den anden halvdel fast gulv. I løsdriftstier var der 2/3 spaltegulv og 1/3 fast gulv. Der blev hver dag tildelt en håndfuld halm og en håndfuld savsmuld i begge stityper. Se figur 2 for skitser og billeder fra videooptagelser, der viser stiernes design.



Figur 2. Skitse og billede fra videooptagelserne over kassestierne og løsdriftstierne design.

Til at etablere kuld størrelserne var kuldudjævning dag 1 efter faring tilladt. Kun grise med fødselsvægt på mindst 700g blev vurderet levedygtige og inkluderet i forsøget. Grise under 700g blev aflivet ved første tilsyn og kuldudjævning blev foretaget tilfældigt mellem de resterende. I KULD14 fik soen ikke flere grise, end hun havde funktionelle patter. Hvis hun kun havde 13 patter, blev hun lagt ud med 13 grise. I KULD17 blev der ikke taget højde for antal funktionelle patter. I runde 2 og 3 fik alle grise slebet hjørnetænderne pga. mange skader på grisenes tryner i runde 1.

Kuld med tildeling af mælkeerstatning havde kontinuerligt adgang til mælkeerstatning udfodret i mælkekopper fra dag 1 kl. 15.00 til og med dag 28. Det blev ikke foretaget noget for at få grisene til at lære at bruge mælkekopperne. For at undgå at søerne i løsdrift kunne nå mælkeerstatningen og drikke denne, blev der opsat et metalgitter om mælkekoppen. Se billede figur 2. Grisene skulle selv skubbe til en ventil i koppen for at frigive mælkeerstatning. Til forsøget benyttedes mælkeerstatningsanlæg fra 3S (Fredericia, Danmark), og deres anbefalinger blev fuldt i forhold til blandingsforhold og rengøring dagligt af mælkekopper og ugentligt af hele anlægget. To typer mælkeerstatning blev brugt. Én type fra dag 1-12 bestående primært af skummetmælk- og vallepulver (Pigipro 1 Start). Den anden blev brugt fra dag 12-28 bestående primært af hvide og vallepulver. Næringsindholdet kan ses i tabel 1 samt indholdet i somælk fra et tidligere forsøg.

Tabel 1. Næringsindhold i de to typer af mælkeerstatning. Pigipro 1 Start blev brugt dag 1-12 og Pigipro 2 Go blev brugt dag 12-28.

Indhold (%)	Pigipro 1 Start	Pigipro 2 Go	So mælk*
Tørstof	95,5	94,9	-
Protein	23,1	25	29,9
Aske	8,7	7,8	4,0
Fedt	16,3	5,9	38,6
Stivelse	5,6	30,0	-
Laktose	43,6	22,4	27,6
Energi MJ/kg (DM)	20,9	18,9	-

*fra Theil et al., (2002).

Alle grise, som døde under forsøget, blev efterfølgende obduceret for at konstatere dødsårsagen. Videooptagelser blev brugt til at observere grisenes individuelle adfærd dag 7 og 21. Grisene var mærket individuelt op. Her blev det observeret hvem, og hvor ofte grisene drak af mælkeerstatningen i en ~12 timers periode fra ca. kl. 10-22.30, hvor den daglige håndtering/pasning af grisene var overstået. For disse grise blev det også registreret, hvor ofte de blev observeret involveret i kamp om adgang til mælkekoppen ud af antal gange, de drak. Fra kl. 15.00 og de følgende fem diegivninger blev det registreret for hver gris, om den fik somælk, indgik i en pattekampe eller drak mælkeerstatning. I mellem hver af disse fem diegivninger blev der 10 og 20

minutter efter hver mælkenedlægning registreret, om grisene stimulerede yveret, da grise, som stimulerer yveret længe efter en mælkenedlægning, er indikator på, at grisen er sulten og i lav vækst (Jensen et al., 1998). For at undersøge hvor tidligt grisene begyndte at bruge mælkekoppen, blev der på kuldniveau observeret brug af mælkekoppen på dag 3. Brugen viste sig at være begrænset, og der blev derfor ikke observeret tidligere end dag 3 pga. tidsbegrænsning. En detaljeret beskrivelse af adfærdsobservationer ses i tabel 2.

Tabel 2. Beskrivelse af adfærdregistreringer.

Adfærd	Beskrivelse
Mælkenedlægning	Efter en periode med intensiv massage af yveret foretaget af mere end 50 % af kullet, sutter grisene samtidig og vedvarende på en patte i ca. 15 s
Pattekamp	En pattegris masserer/har en patte i munden, og en anden gris prøver at tilgå patten ved at bide eller skubbe dens hoved mod den anden pattegris. Registreret 30s før og efter mælkenedlægning. Der registreres max. én kamp per gris per diegivning.
Drikker mælkeerstatning	Tryne i mælkekop i mindst 2 sek
Kamp ved koppen	En pattegris som forsøger at fortrænge en anden pattegris fra mælkekoppen ved at skubbe og/eller bide
Går glip af mælkenedlægning	Gris har synligt ikke en patte i munden ved mælkenedlægning
Drikker mælkeerstatning under diegivning	Gris drikker af mælkeerstatningen i perioden to minutter før og efter mælkenedlægning.
Yver massage mellem diegivninger	Gris foretager yverstimulerende op og ned bevægelser på soens yver. Registeret 10 og 20 minutter efter mælkenedlægning som et øjebliksbillede.

Grisene med adgang til mælkeerstatning blev efterfølgende inddelt i kategorier for, hvor ofte de drak somælk i de fem diegivninger og deres hyppighed af brug af mælkekop. En gris kunne enten primært få mælk fra soen, primært fra mælkeerstatning, en blanding af de to eller kun sjældent observeret ved disse. Medianen for antal drikkeobservationer over ~12h var syv, og denne værdi blev brugt til at adskille hyppige drikkere med ikke-hyppige drikkere. Se definition i tabel 3. Betydningen af grisens ædestrategier blev undersøgt på grisens tilvækst, kropssammensætning dag 28 samt risiko for at indgå i pattekampe.

Grisenes kropssammensætning dag 28 blev undersøgt vha. deuterium fortyndingsteknikken (Theil et al., 2002) på to tilfældigt udvalgte grise per kuld. Med deuterium fortyndingsteknikken kan grisens vand-pulje i kroppen estimeres ud fra injicering af en kendt mængde deuterium (tungt vand) sammenholdt med baggrundsniveauet i grisen. Ud fra vandpuljen kan fedt, protein og askpuljen estimeres jf. formlerne af Rozeboom et al. (1994). Tilfældig udvælgelse blev opnået ved brug af www.random.org og grisens individuelle nummer.

Tabel 3. Definition på de fire forskellige ædestrategier som grisene med adgang til mælkeerstatning blev inddelt i på dag 7 og dag 21. Observationer af at drikke mælkeerstatning blev foretaget fra ca. kl. 10-22.30. Fem diegivninger blev observeret fra kl. 15.00 og frem. En gris kunne derfor max. observeres die ved soen fem gange. Syv drikkeobservationer var medianen.

Ædestrategi	Definition
SOWDRINKER	Drikker mælkeerstatning færre end syv gange i ~12 timers periode og drikker 2-5 gange ud af fem diegivninger ved soen
CUPDRINKER	Drikker mælkeerstatning mindst syv gange i ~12 timers periode og drikker færre end 2 gange ud af fem diegivninger ved soen
MIXEDDRINKER	Drikker mælkeerstatning mindst syv gange i ~12 timers periode og drikker 2-5 gange ud af fem diegivninger ved soen
LOWDRINKER	Drikker mælkeerstatning færre end syv gange i ~12 timers periode og drikker færre end 2 gange ud af fem diegivninger ved soen

Statistik

De kontinuering variable kuldvægt, pattegrisevægt, standardafvigelse på kuldvægt, kuldstørrelse, sofoderindtag og sovæggttab, grisenes kropssammensætning dag 28 samt tidsintervallet mellem diegivninger dag 7 og 21 blev analyseret i generelle lineære mixed modeller. Residualer blev tjekket for, om de var normalfordelte. Tidsintervallet mellem diegivninger skulle log-transformeres for at opnå normalfordeling. I resultaterne præsenteres de tilbagetransformerede estimerede gennemsnit $\pm$ SE. Hovedvirkninger, der indgik i modellerne, var forsøgets faktorer: kuldstørrelse (KULD14/KULD17), opstaldning (KASSESTI/LØSDRIFT) og mælkeerstatning (+/-MÆLK) samt deres to-vejsinteraktioner og forsøgets runde (1-3). I analyser foretaget på pattegrise niveau indgik desuden grisens fødselsvægt som forklarende variabel (på nær i analyserne med grisenes kropssammensætning). Desuden indgik kuld og so i modellen som tilfældig effekt for at tage højde dels for virkningen af, at grisene kommer fra samme kuld, og dels for gentagne målinger af at nogle søer gik igen i runde 1 og 3. To analyser blev foretaget kun blandt grisene i +MÆLK og undersøgte effekten af grisenes drikkefrekvens af mælkekoppen dag 7 og 21 på tilvæksten henholdsvis d7-14 og d21-28, samt grisens ædestrategi inddelt i fire kategorier på dens kropssammensætning d28 - alle som kontinuering variable. I modeller på soniveau blev so sat som tilfældig effekt, for at tage højde for gentagne søer i runde 1 og 3. Resultaterne vises som estimerede gennemsnit $\pm$ SE.

Risikoen for at en pattegrise døde, havde skader på tryne, forknæ samt risiko for at soen havde skader på yveret eller pattevorterne blev analyseret i binomiale generelle lineære modeller med forsøgsfaktorer kuldstørrelse (KULD14/KULD17), mælkeerstatning (+/-MÆLK) og opstaldning (KASSESTI/LØSDRIFT) som hovedvirkninger samt deres to-vejs interaktioner og forsøgets runde (1-3) (se definitioner i tabel 4). Yderligere blev der dannet fire variable, der karakteriserede pattegrisene i forhold til, om de indgik i pattekampe eller ej, om de drak ved mælkekoppen eller ej, om de indgik i kampe om mælkekoppen eller ej, og om de viste tegn på sult ved at foretage yvermassage længe efter mælkenedlægning. Tabel 4 viser definitionen på disse variable. Disse binomiale variable blev ligeledes analyseret vha. ovennævnte generaliserede lineære model. Modeller, hvor den individuelle gris var i fokus, indeholdt enten grisens fødselsvægt eller aktuelle vægt. Derudover blev der taget højde for korrelationen mellem grise fra samme kuld ved, at kuld indgik som en tilfældig effekt. For at tage højde for at nogle af søerne gik igen i runde 1 og 3, blev so også sat som tilfældig effekt, hvis effekten kunne estimeres. I tilsvarende model blev effekten af grisens ædestrategi dag 7 og dag 21 (SOWDRINKER, MIXEDDRINKER, CUPDRINKER og LOWDRINKER) undersøgt. En overlevelsesanalyse blev lavet på, hvornår en gris døde i diegivningsperioden, og i denne model indgik ligeledes forsøgets faktorer som hovedvirkninger og deres indbyrdes vekselvirkninger (kuldstørrelse, opstaldning og mælkeerstatning) samt grisens fødselsvægt som kovariat.

En p-værdi under 0,05 defineres som signifikant, og en p-værdi over 0,05 men under 0,1 defineres som en trend.

Tabel 4. Navn og definition på de binære variable som blev analyseret som respons i en binomial generaliseret lineær model.

Variabel	Definition
Pattekamp	En gris som indgik i en pattekamp i mindst to ud af fem observerede diegivninger. Separat for dag 7 og dag 21.
Tegn på sult	En gris som foretog yverstimulering mellem mindst to ud af fem diegivninger. Separat for dag 7 og dag 21.
Kamp ved kop	En gris som indgik i mindst to kampe ved mælkekoppen. Separat for dag 7 og dag 21.
Tryneskade	En gris som havde mindst én frisk skade på trynen. Separat for dag 7, 14, 21 og 28.
Knæskade	En gris som havde en frisk skade på mindst ét forknæ. Separat for dag 7, 14, 21 og 28.
Yverskade	En so som havde mindst to friske skader på yveret. Separat for dag 7, 14, 21 og 28.
Patteskade	En so som havde friske skader på mindst to af pattevorterne. Separat for dag 7, 14, 21 og 28.
Død	En gris som døde (inkl. aflivede) mellem dag 1-28 i diegivningsperioden.

Resultater

En oversigt af antallet af søer per behandling, antal fødte og fødselsvægt ses i tabel 5.

Dødelighed

Rå tal for procent døde per kuld per behandling findes i tabel 7. Resultaterne for den statistiske analyse med tilhørende odds ratio på risikoen for at dø ses i tabel 6 og viste overordnet følgende: Der blev ikke fundet vekselvirkninger mellem de ovenstående. Der var en hovedvirkning af kuldstørrelse på grisenes risiko for at dø ved at grise i KULD17 havde større risiko for at dø sammenlignet med KULD14 ($P<0,01$). Det var også en hovedvirkning af adgang til mælkeerstatning som reducerede risikoen for at en pattegris døde ($P<0,05$) i forhold til uden mælkeerstatning. Opstaldning påvirkede også dødeligheden som en hovedvirkning ved at KASSESTI reducerede risikoen for at dø sammenlignet med LØSDRIFT ($P<0,05$). Derudover var risikoen for at dø stigende med faldende fødselsvægt ($P<0,01$). Estimerne for KULD17+MÆLK sammenlignet med KULD14-MÆLK var ikke signifikant forskellige.

Overlevelsesanalysen viste ligeledes ingen vekselvirkninger men samme hovedvirkninger af mælkeerstatning ($P<0,01$), kuldstørrelse ($P<0,01$), opstaldning ($P<0,01$), og fødselsvægt ($P<0,01$), ved at grisene også døde tidligere, hvis de var i -MÆLK sammenlignet med +MÆLK, i KULD17 sammenlignet med KULD14, i LØSDRIFT sammenlignet med KASSESTI og ved faldende fødselsvægt. Der blev heller ikke her fundet vekselvirkninger mellem de nedenstående. Ud fra en deskriptiv analyse af dødeligheden ses, at denne er størst i den første uge og faldende derefter: 36 % af dødeligheden sker i uge 1, 24 % i uge 2, 9 % i uge 3 og 7 % i uge 4 (Tallene summer ikke til 100 % pga. manglende observationer i nogle kuld). De primære dødsårsager, der blev fundet ved obduktion af grisene, var 'lagt ihjel' og 'sult'. En større andel blev aflivet primært pga. årsagerne 'kraftigt væggtab' og 'syg uden forbedring ved behandling'. Af dyreetiske årsager var der en klar og entydig protokol for hvornår, pattegrise skulle aflives. Se tabel 7 for fordelingen af døde på behandlingerne.

Tabel 5. Oversigt over antal søer per behandling, samt deres kuldresultater for hver behandlingsniveau.

	KULD14				KULD17			
	-MÆLK		+MÆLK		-MÆLK		+MÆLK	
	KASSESTI	LØSDRIFT	KASSESTI	LØSDRIFT	KASSESTI	LØSDRIFT	KASSESTI	LØSDRIFT
Antal søer	14	9	14	12	13	10	14	12
1. læg.	5	4	5	4	3	3	4	4
2. læg.	9	5	9	8	10	7	10	8
Total antal fødte/so	17,6	21,6	19,3	19,3	19,3	20,6	20,4	20,1
Antal dødfødte/so	0,9	1,3	0,4	1,0	0,8	1,6	0,9	0,9
Fødselsvægt, kg (totalfødte inkl. dødfødte)	1,3	1,2	1,3	1,2	1,3	1,3	1,2	1,3
Fødselsvægt, kg (i forsøg)	1,4	1,3	1,4	1,3	1,4	1,4	1,3	1,4
Antal fravænnede dag 28	12,2	11,9	12,7	11,9	13,3	10,6	14,4	13,8

Tabel 6. Oversigt over en pattegris' risiko for at være død ved fravænnning dag 28.

	Niveau	OR (N=1515)	95 % CI	P-værdi	HRR (N=213)	95 % CI	P-værdi
Mælkeerstatning	-MÆLK	1,7	1,14;2,79	<0,01	1,9	2,56; 1,49	<0,01
	+MÆLK	1			1		
Kuldstørrelse dag 1	KULD14	1	1,36;3,33	<0,01	1	1,72; 3,08	<0,01
	KULD17	2,1			2,3		
Opstaldning	KASSESTI	1	1,00;2,42	<0,05	1	1,12;1,92	<0,01
	LØSDRIFT	1,6			1,5		
Fødselsvægt	Kontinuerlig	1,5	1,36;1,69	<0,01	1,5	1,35; 1,65	<0,01

OR = odds ratio; CI = 95 % konfidensinterval, HRR = hazard rate ratio.

OR for fødselsvægt er udregnet ud fra et fald på 200g ift. den gennemsnitlige fødselsvægt.

OR for hver variabel og niveau med tilhørende CI og p-værdi er givet for den overordnede effekt af hver variabel.

Tabel 7. Procent døde per kuld ud af det antal pattegrise, som soen blev lagt ud med på dag 1, samt antal obducerede, og antal døde for hver dødsårsag fordelt på de otte behandlingskombinationer af opstaldning, kuldstørrelse og mælkeerstatning.

	KULD14				KULD17			
	-MÆLK		+MÆLK		-MÆLK		+MÆLK	
	KASSESTI	LØSDRIFT	KASSESTI	LØSDRIFT	KASSESTI	LØSDRIFT	KASSESTI	LØSDRIFT
Død d28 (%)	12,8	14,3	9,2	14,5	22,4	35,5	13,4	19,6
Obducerede (N)	23	15	18	23	46	54	33	39
Sult (N)	3	0	0	0	10	4	2	5
Lagt ihjel (N)	4	5	5	7	4	10	6	10
Aflivet (N)	11	8	10	7	29	28	13	19
Ukendt (N)	5	2	3	9	3	12	12	5

Skader på so og grise

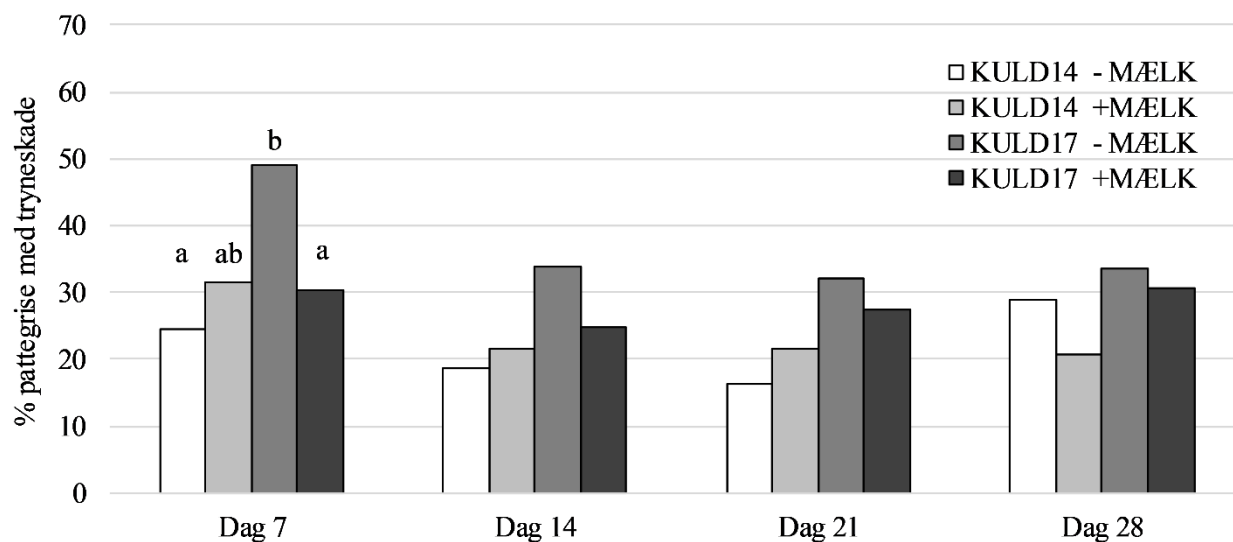
Der var en signifikant vekselvirkning mellem kuldstørrelse og tildeling af mælkeerstatning ($P < 0,05$) på risikoen for, at en pattegris havde mindst én frisk skade på trynen dag 7 ved at KULD17 –MÆLK havde markant højere skadefrekvens end de resterende behandlinger. Tildeling af mælkeerstatning til KULD17 reducerede forekomsten af skader til samme niveau som i KULD14 –MÆLK ($P > 0,1$). På dag 14 og 21 var der en tendens til samme vekselvirkning ved, at risikoen for tryneskader var lavere i KULD14 –MÆLK sammenlignet med KULD17 + MÆLK ($P = 0,7$). På dag 28, var der ingen vekselvirkninger. Se visualisering af effekt på figur 3, dag 7, hvor bogstaverne indikerer forskellene. Derudover var der på dag 7 desuden en hovedvirkning af opstaldning med større risiko for, at en gris havde tryneskader, hvis den var i LØSDRIFT ift. KASSESTI ($P < 0,05$). På dag 14 var der også en effekt af opstaldning ($P < 0,05$), dog med den modsatte retning ved større risiko i KASSESTI sammenlignet med LØSDRIFT. På dag 21 viste der sig en tendens for en hovedvirkning af kuldstørrelse med højere risiko for tryneskader i KULD17 ift. KULD14 ($P = 0,06$), og en tendens for en hovedvirkning af at lavere aktuel vægt medførte højere risiko ($P = 0,06$). Tilsvarende tenderende effekt af kuldstørrelse sås på dag 28 ($P = 0,08$). Antallet af skader på trynen reduceres kun lidt over diegivningsperioden. På dag 7 havde mindst 34,1 % skader på trynen, på dag 14 var det 24,8 %, dag 21 var det 24,6 % og dag 28 var det 28,1 %

Der blev ikke fundet nogen vekselvirkninger på risikoen for friske skader på mindst ét forknæ dag 7, 14 og 28, og der var ikke signifikant forskel mellem KULD17 + MÆLK sammenlignet med KULD14 –MÆLK. På dag 21 var der dog en tendens for en vekselvirkning mellem kuldstørrelse og mælkeerstatning ved, at risikoen blev reduceret i KULD17 med mælkeerstatning ift. uden, dog ikke til samme niveau som i KULD14. Mælkeerstatning reducerede ikke risikoen i KULD14 ift. uden ($P = 0,07$). Derudover var der på risikoen for friske skader på mindst ét forknæ dag 7 en hovedvirkning af kuldstørrelse ($P < 0,05$) og vægt ($P < 0,01$) ved en højere risiko i KULD17 (ca. 30 %) end KULD14 (ca. 20 %) og ved faldende aktuel vægt. På dag 14, 21 og 28 var der en hovedvirkning af vægt ved højere risiko for at have en knæskader ved faldende vægt ($P < 0,01$). Niveauet af skader faldt i løbet af diegivningsperioden fra at 28,7 % havde mindst én knæskade dag 7 til 10,2 % dag 14, til 3,7 % dag 21 og 2,0 % dag 28.

På dag 7, havde 23,5 % af søerne mindst to skader på yveret, dag 14 var det 41,8 %, dag 21 var det 27,8 % og ved fravæning dag 28 15,1 %. Der blev ikke overordnet fundet nogen vekselvirkninger, men en indbyrdes sammenligning viste en signifikant højere risiko for, at søerne havde mindst to skader på yveret i KULD17 +MÆLK sammenlignet med KULD14 –MÆLK på dag 21 og dag 28 ($P < 0,05$), men ikke på dag 7 og 14 ($P > 0,1$). Derudover blev der fundet en hovedvirkning af opstaldning dag 14 og 21 ($P < 0,01$) ved, at risikoen for skader på yveret var højere i KASSESTI ift. LØSDRIFT. Dette var kun en trend på dag 7 ($P = 0,07$). Der var en hovedvirkning af kuldstørrelse på dag 21 ($P < 0,05$) med lavere risiko for skader på yveret i KULD17 ift. KULD14.

Blodige sår på pattевorterne forekom på 17,6 % af søerne dag 7, 12,2 % dag 14, 16,5 % dag 21 og 13,8 % dag 28. Der blev ikke fundet vekselvirkninger på risikoen for, at søen havde friske, blodige sår på mindst to pattевorter og var ikke signifikant forskellig i KULD17 + MÆLK sammenlignet med KULD14 –MÆLK på dag 7, 14,

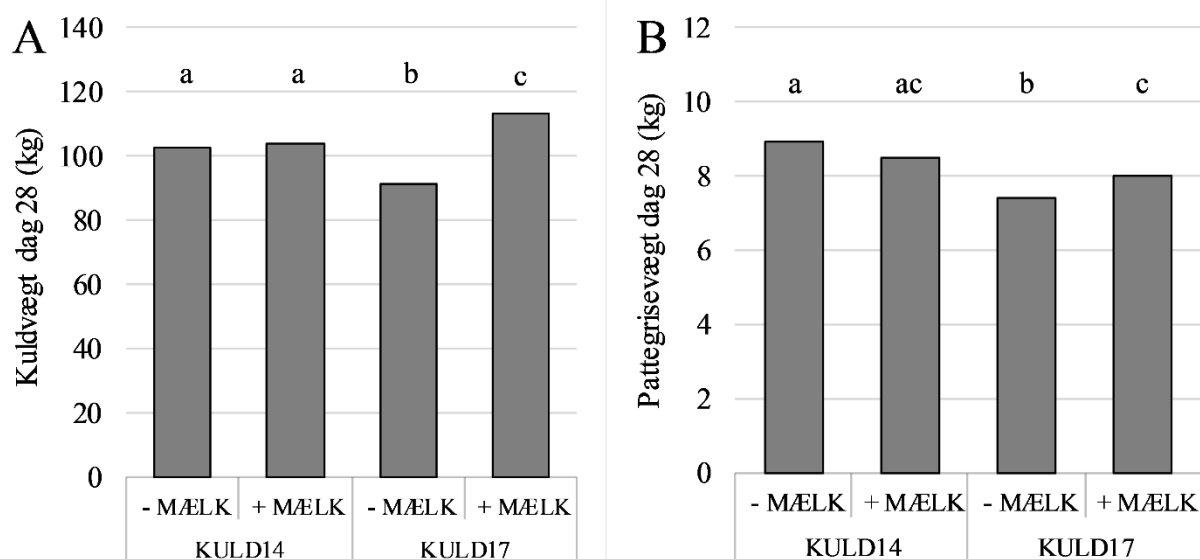
21 eller 28 ($P>0,1$). Risikoen for at soen havde friske, blodige sår på mindst to pattevorter dag 7 tenderende til at være højere i KULD17 ift. KULD14 ($P=0,07$), mens der ikke blev fundet signifikante effekter på dag 14, 21 og 28.



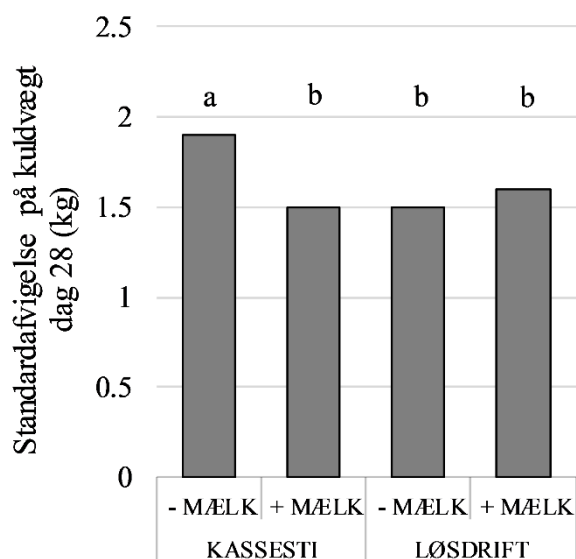
Figur 3. Gennemsnitlige værdier for procent grise med mindst én frisk skade på trynen fordelt over de otte behandlingskombinationer. Bogstaverne angiver at kolonerne var forskellige, når antal grise med og uden skader blev analyseret i en binomial general lineær model ($P<0,05$).

Vægt og kropssammensætning ved fravæning

Den totale kuldvægt dag 28 var påvirket af en vekselvirkning mellem kuldstørrelse dag 1 og tildeling af mælkeerstatning ($P < 0,01$). Se figur 4A. Den største kuldvægt blev opnået i KULD17 +MÆLK og var signifikant højere end KULD14 -MÆLK. Den laveste kuldvægt blev fundet i KULD17 -MÆLK. Tildeling af mælkeerstatning påvirkede derimod ikke kuldvægten i KULD14, som lå midt mellem de to andre behandlinger. Pattegrisenes individuelle vægt var også påvirket af en vekselvirkning mellem kuldstørrelsen og mælkeerstatning ($P < 0,05$) – dog i modsat retning. Pattegrisene i KULD17 +MÆLK vejede signifikant mindre end dem i KULD14 -MÆLK. Grisene vejede mindst i KULD17 -MÆLK - se figur A4 og mest i KULD14 uafhængig af mælkeerstatning. Altså blev en højere kuldvægt opnået i KULD17 +MÆLK, på bekostning af en lavere individuel pattegrisevægt. Se figur 4B.



Figur 4. Estimeret gennemsnitlig kuldvægt (A) og pattegrisevægt (B) fordelt på behandlingskombinationerne af kuldstørrelse og mælkeerstatning. Bogstaverne indikerer signifikante forskelle ($P < 0,05$).



Figur 5. Estimeret gennemsnitlig standardafvigelse på grisenes vægt dag 28 fordelt på opstaldning og tildeling af mælkeerstatning. Bogstaverne indikerer signifikante forskelle ($P < 0,05$).

For at undersøge, om der opstod en større variation i grisenes vægt inden for kullet, blev spredningen inden for kuld i grisenes vægt ved fravænningsanalyse analyseret. Der var ingen vekselvirkning mellem kuldstørrelse og mælkeerstatning og ingen signifikant forskel mellem KULD17 +MÆLK og KULD14 -MÆLK ($P > 0,1$). Der sås til gengæld en vekselvirkning mellem opstaldning og tildeling af mælkeerstatning, hvor +MÆLK reducerede variationen i grisenes vægt i KASSESTI til samme niveau, som blev fundet i LØSDRIFT uafhængig af mælkeerstatning (figur 5). Derudover var der en hovedvirkning af kuldstørrelse ved, at variationen var større i KULD14 ($1,7 \pm 0,6$) end i KULD17 ($1,5 \pm 0,5$) ($P < 0,05$).

Grisenes kropssammensætning i form af vand, fedt, protein og aske i procent af grisens vægt blev estimeret vha. deuterium fortyndingsteknikken (Theil et al., 2002). Der blev imod forventning ikke fundet en effekt af tildeling af mælkeerstatning på grisenes kropssammensætning ($P > 0,1$), eller af hvor hyppigt en gris drak af mælkekoppen ($P > 0,1$). Der var således ikke forskel mellem grisenes kropssammensætning i KULD17 +MÆLK sammenlignet med KULD14 -MÆLK ($P > 0,1$). I gennemsnit lå grisenes indhold af vand i kroppen på 68 %, fedtindholdet var 12 %, proteinindholdet var 16 % og askeindholdet var 3,5 %.

Der var ingen signifikant effekt af behandlingerne på søernes væggtab og foderindtag. I gennemsnit tabte søerne 21,8 kg (fra -66 kg til +10 kg) og indtog 179 kg (126-208 kg) foder dagligt igennem diegivningsperioden.

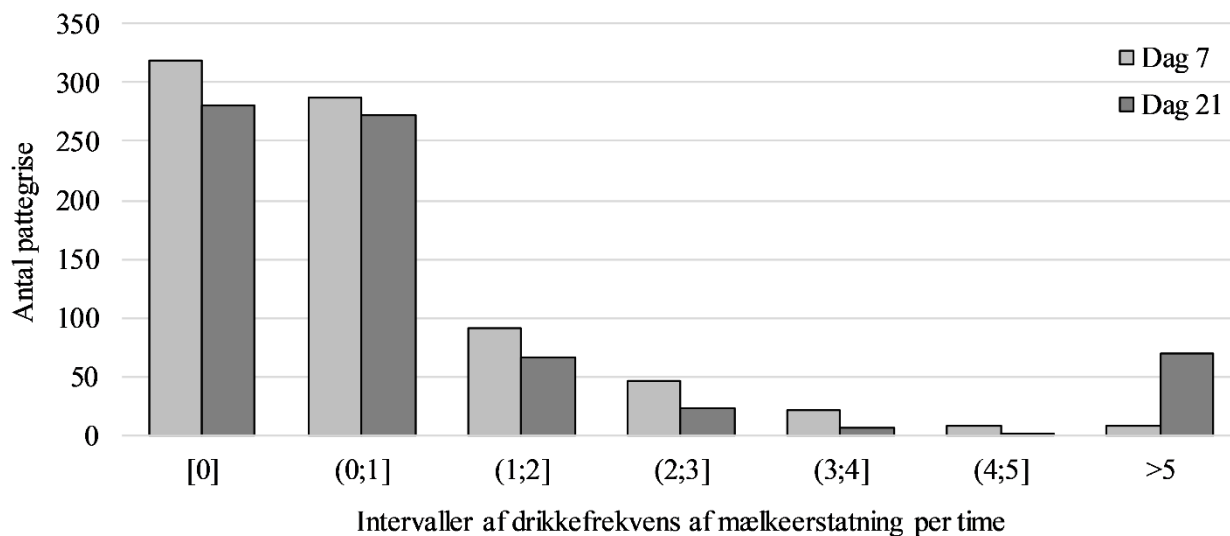
Pattegrisenes adfærd

Hvornår starter grisene med at drikke?

På dag 3 var der mindst en observation af en gris, der drak af mælkeerstatningen i 47 ud af 52 stier (fra 1-224 observationer). I 26 ud af de 47 stier var der mindre end 10 observationer af en gris, der drak. Kun to stier havde mere end 50 observationer i løbet af den 12 timers observationsperiode. Det antages derfor, at kun et meget begrænset antal grise har drukket før dag 3. Observation af at en pattegris drak af mælkeerstatningen var, som tidligere nævnt, defineret som en gris, der stikker trynen i mælkekoppen i mindst 2s – om grisen reelt drak vides ikke. Der blev over hele diegivningsperioden drukket 3408 liter mælkeerstatning (både Pigipro 1 Start og Pigipro 2 Go), hvilket svarer til i gennemsnit ca. 200-300ml drukket pr. gris pr. dag.

Hvor mange og hvilke pattegrise drikker af mælkekoppen?

På dag 7 var der i alle stierne med mælkeerstatning observationer af grise, som drak af koppen, men ikke alle grise blev observeret at drikke. Grise blev kategoriseret efter om den blev observeret at drikke mælkeerstatning mindst to gange over ~12 timers periode eller ej. Denne inddeling blev lavet separat på dag 7 og 21. På dag 7 blev 47,6 % af grisene set drikke mindst to gange, og på dag 21 var det 51,3 %. Af de grise, som drak mindst to gange dag 7, drak 55,9 % stadig mindst to gange på dag 21. De øvrige drak primært ved soen dag 21 eller var døde. På dag 7 var det gennemsnitlige antal drikkeobservationer, af de grise som drak, mindst to gange $1,3 \pm 1,3$ gange i timen, og på dag 21 var det lidt lavere; $0,8 \pm 1,3$ gange i timen. Figur 6 viser antal grise fordelt på antal drikkeobservationer. Der blev som en hovedvirkning fundet flere grise, som drak mindst to gange både dag 7 og 21 i KASSESTI ift. LØSDRIFT ($P < 0,01$). Sandsynligheden for at en gris drak mindst to gange steg med stigende fødselsvægt (dag 7; $P < 0,01$, dag 21; $P < 0,05$). Det blev også registreret, om grisene drak inden for 2 min. før og efter de fem mælkenedlægninger. Dette var tilfældet i ca. 28 % af drikkeobservationer. Jo hyppigere en gris drak mælkeerstatning dag 7, jo mere vejede den ved fravæanning ($P < 0,01$). Der var ikke nogen effekt af drikkefrekvensen dag 21 på fravænningsvægten ($P > 0,1$).

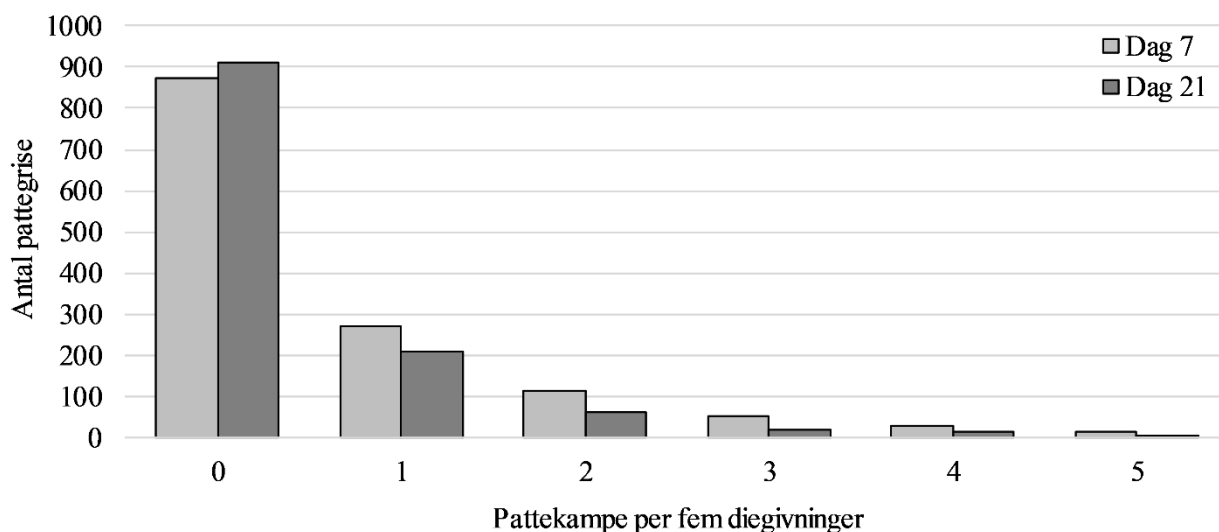


Figur 6. Antal grise fordelt på drikkefrekvens af mælkekoppen per time på dag 7 og 21. (betyder tallet ikke indgår i intervallet. [] betyder tallet indgår i intervallet.

Hvor meget konkurrence er der ved soens yver og ved mælkekoppen?

Den overvejende del af grisene (dag 7: 64 %, dag 21: 74 %) indgik ikke i pattekampe under nogen af de fem diegivninger, der blev observeret. En del grise (dag 7: 20 %, dag 21: 17 %) indgik i pattekampe i én ud af de fem diegivninger, mens den resterende del (dag 7: 15 %, dag 21: 8 %) indgik i kampe i to eller flere diegivninger. Se figur 7. Det gennemsnitlige antal diegivninger, hvor en gris var involveret i mere end én pattekamp, var 2,7 gange (2-5), og på dag 21 var det 2,6 gange (2-5) over fem diegivninger.

Risikoen for at grise indgik i pattekampe dag 7 var signifikant påvirket af kuldstørrelse som en hovedvirkning ($P < 0,01$), og var højere i KULD17 (20 %) end i KULD14 (10 %). Der var ingen effekt af mælkeerstatning. Risikoen var derfor større i KULD17 +MÆLK sammenlignet med KULD14 -MÆLK ($P < 0,05$). Der var derimod ingen signifikant forskel dag 21 ($P > 0,1$). Både dag 7 og 21 havde grisene højere risiko for, at de indgik i mere end én pattekamp ved faldende aktuel vægt (dag 7: $P < 0,01$, dag 21: $P < 0,01$), dvs. små grise indgik oftere i mere end én pattekamp end større grise.



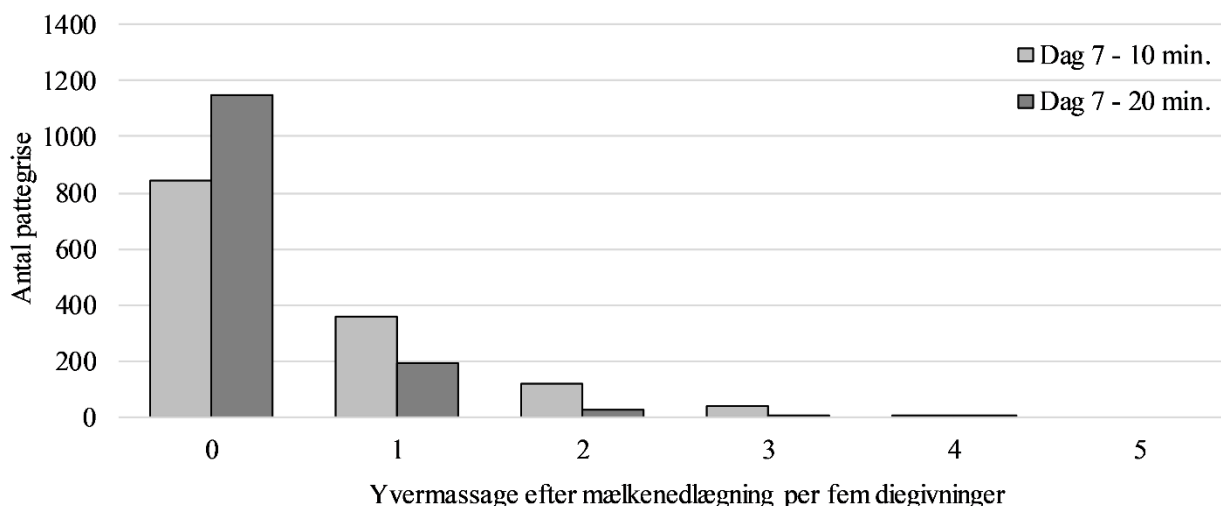
Figur 7. Antal grise fordelt på antallet af diegivninger hvori grisen indgik i pattekamp (mindst én kamp per diegivning). Der blev observeret igennem fem diegivninger på dag 7 og fem diegivninger på dag 21.

Ud over at indgå i en pattekamp kunne en gris også indgå i en kamp ved koppen om mælkeerstatningen. I gennemsnit var der kampe om koppen i 8,5 % af de gange, grise blev set drikke af koppen på dag 7 (0-100%) og 9,1 % (0-100%) dag 21 (~12t observationsperiode). Der var ingen effekt af opstaldning, kuldstørrelse, mælkeerstatning eller vægt på risikoen for, at en gris indgik i en kamp ved koppen mindst én gang hverken dag 7 eller 21 ($P>0,1$).

Hvor hyppigt fik pattegrisene mælk ved soen og var der tegn på sult?

Tidsintervallet i mellem diegivningerne dag 7 var overraskende signifikant en smule kortere i kuld, hvor der blev tildelt mælkeerstatning (hvert $48\pm0,1$ min) ift. hvor der ikke blev tildelt mælkeerstatning ($44\pm0,1$ min) ($P<0,05$). Der blev ikke fundet nogle effekter på tidsintervallet på dag 21 ($P>0,1$).

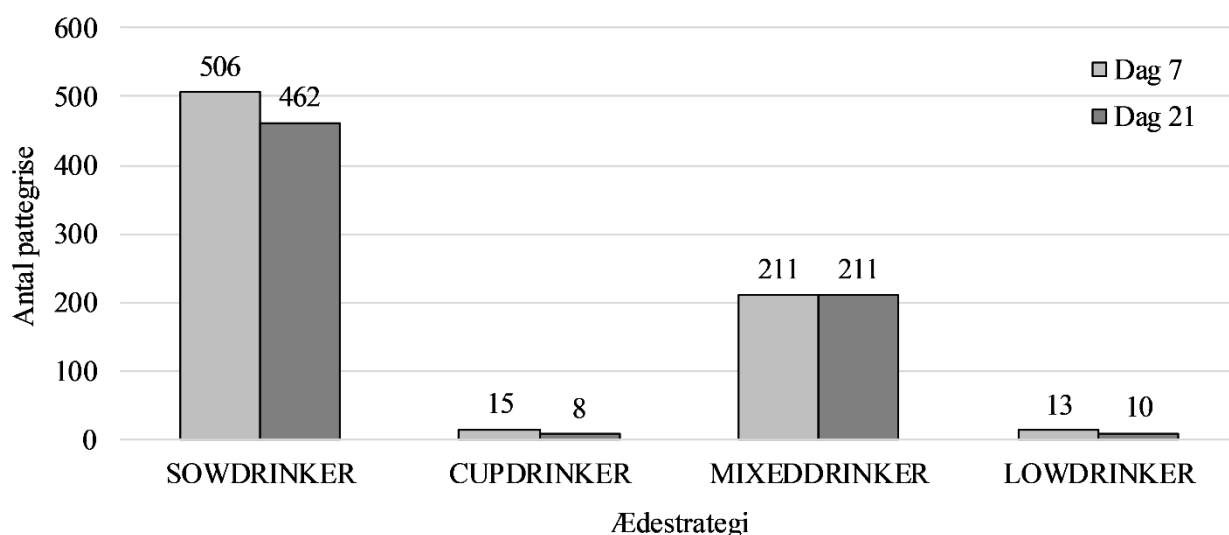
Hvis en gris foretager yvermassage efter henholdsvis 10 og 20 minutter efter mælkenedlægning, kan være et tegn på sult (Jensen et al., 1998). Forventningen var derfor, at det var de mindre grise, der var tilbøjelige til at være ved yveret i disse observationer, og at de ville være der i de fleste af de fem diegivninger. Dette viste sig ikke at være tilfældigt. På figur 8 kan det ses, at størstedelen af grisene ikke foretog yvermassage ved nogen af de fem diegivninger. Omkring 25 % af grisene foretog yvermassage i én af de fem diegivninger efter 10 minutter, og nul grise blev observeret ved alle fem diegivninger. Samme mønster sås på dag 21 (ikke vist). En gris blev defineret som havende 'tegn på sult', hvis den stimulerede yveret i mindst to af de fem diegivninger. Der blev ikke fundet nogen signifikante effekter på denne kategori og dermed ingen forskel mellem KULD17 +MÆLK og KULD14 -MÆLK ($P>0,1$) - ud over en tendens for øget risiko for 'tegn på sult' dag 21 i kuld uden mælkeerstatning ($P=0,05$).



Figur 8. Antal grise som foretog yvermassage 10 og 20 minutter efter mælkenedlægning i 0-5 diegvinger på dag 7.

Hvad var grisenes ædestrategi, og hvordan påvirkede det pattekampene?

Alle grisene i kuldene med mælkeerstatning blev på dag 7 og dag 21 inddelt i fire forskellige ædestrategier ud fra antallet af gange, de fik mælk fra soen og drak af mælkeerstatningen. Det kan ses på figur 9, hvordan 67-68 % af grisene faldt i kategorien SOWDRINKER, 28-31 % var MIXEDDRINKER og 1-2 % blev kategoriseret som CUPDRINKER, der primært drak af mælkeerstatning og kun 1-1,5 % kom i kategorien LOWDRINKER, der kun sjældent blev observeret få somælk eller mælkeerstatning på dag 7 og 21.



Figur 9. Antal af grise fordelt på de fire forskellige ædestrategier afhængig af antallet af gange, grisen blev observeret at få mælk fra soen og drikke af mælkeerstatningen. SOWDRINKER drak primært ved soen, CUPDRINKER primært af mælkeerstatningen, MIXEDDRINKER fik hyppigt både somælk og mælkeerstatning, og LOWDRINKER blev kun sjældent set få somælk eller drikke mælkeerstatning (~12h observationsperiode).

Grisene, der var defineret som enten CUPDRINKER eller LOWDRINKER havde markant højere risiko for at dø end både SOWDRINKER og MIXEDDRINKER ($P<0,01$), hvilket indikerer, at kun ganske få grise overlevede primært på mælkeerstatning.

Parvis sammenligning mellem de fire ædestrategier viste, at det mest afgørende for, hvilken kategori en gris kom i, var grisens aktuelle vægt og opstaldningsforholdene - begge som hovedvirkninger. På dag 7 medførte stigende vægt øget sandsynlighed for, at en gris var en SOWDRINKER over CUPDRINKER ($P<0,05$), og at en gris var en MIXEDDRINKER over både SOWDRINKER ($P<0,01$) og CUPDRINKER ($P<0,01$). Dvs. de største grise fik hyppigt både somælk og mælkeerstatning, de næststørste fik hyppigt somælk og mindre mælkeerstatning, og de mindste grise fik sjældent somælk.

Der var en hovedvirkning af opstaldning på ædestrategien ($P<0,01$), ved at KASSESTI sammenlignet med LØSDRIFT øgede sandsynligheden for, at en gris var en MIXEDDRINKER over SOWDRINKER på dag 7.

På grund af det lave antal grise i kategorierne CUPDRINKER og LOWDRINKER blev disse lagt sammen på dag 21. Parvis sammenligning viste ligeledes, som på dag 7, at der var større sandsynlighed for at være en MIXEDDRINKER sammenlignet med SOWDRINKER i KASSESTI ift. LØSDRIFT ($P<0,01$). MIXEDDRINKER grise vejede en smule mere end CUPDRINKER og LOWDRINKER ($P<0,01$).

Grisenes daglige tilvækst var påvirket af deres ædestrategi ($P<0,01$) (tabel 8). MIXEDDRINKER tog mere på end SOWDRINKER, som tog mere på end CUPDRINKER og LOWDRINKER. Grisens ædestrategi påvirkede om den indgik i mere end én pattekamp ($P<0,01$), ved at SOWDRINKER og MIXEDDRINKER, som ikke var forskellige fra hinanden, havde lavere risiko for at indgå i pattekamp end LOWDRINKER. Risikoen for CUPDRINKER lå imellem LOWDRINKER og SOWDRINKER, og var ikke forskellig fra de to.

Tabel 8. Estimeret gennemsnitlig dagligt tilvækst (ADG) $\pm$ SE per gris fra dag 7-14 og dag 21-28 ud fra grisenes ædestrategi. Bogstaver indikerer signifikante forskelle ($P < 0,05$).

	Ædestrategi				P-værdi	
	SOW- DRINKER	MIXED- DRINKER	CUP- DRINKER	LOW- DRINKER	Ædestrategi dag 7	Ædestrategi dag 21
ADG, d7-14	251 $\pm$ 7 ^a (N=506)	268 $\pm$ 8 ^b (N=211)	206 $\pm$ 21 ^c (N=15)	189 $\pm$ 25 ^c (N=13)	<0,01	-
ADG, d21-28	291 $\pm$ 9 ^a (N=462)	329 $\pm$ 10 ^b (N=211)	306 $\pm$ 35 ^{ab} (N=8)	234 $\pm$ 26 ^c (N=10)	>0,1	<0,01

Forsøg 2 – Mellemsoer med eget kuld og ammegrise

Materialer og metoder

Formålet med forsøg 2 var at undersøge tilvækst og velfærd hos grise, der flyttes til en ammeso på dag 7, set i forhold til soens egne grise opfostret ved egen mor indtil dag 21. Desuden sammenlignede vi mellemsoens mælkeproduktion og ernæringsstatus i perioden, hvor hun duede ammegrisene i forhold til perioden, hvor hun duede egne grise. Forsøg 2 foregik i forsøgsstalden ved Institut for Husdyrvidenskab, Aarhus Universitet fra januar-februar 2017. I forsøget indgik ti Landrace-Yorkshire gylte, deres Landrace x Yorkshire x Duroc afkom og øvrige ti kuld fra samme faringshold. De ti søers kuld blev dag 1 efter faring udjævnet til 13-14 grise per kuld og gik ved deres egen mor indtil dag 21 efter faring. På dag 21 blev soens egne grise fravænnnet, og soen fik tildelt et nyt kuld af ca. syv dage gamle grise (4-10 dage gamle). Disse grise, fremover benævnt ammegrise, blev passet af soen indtil de var 21 dage gamle (soens dag 35 i diegivningsperioden). Se tidslinjen figur 10.



Figur 10. Tidslinje, der viser mellemsoens forløb først med sine egne grise til dag 21 efter faring, hvorefter hun modtager ca. 7 dage gamle mellemgrise, som hun dier indtil de er 21 dage gamle, hvilket svarer til soens dag 35 efter faring. Den gennemsnitlige daglig tilvækst (ADG) for soens egne grise og mellemgrisene blev sammenlignet fra de var 7-14 og 14-21 dage gamle. Adfærdsobservationer blev sammenlignet, da soens egne grise og mellemgrisene var 7 dage gamle (ved flytningen af mellemgrisene) og da de var 21 dage gamle.

Fra soen blev en mellemso på dag 21, blev hun lagt ud med 1-2 grise færre end hun selv fravænnede. Det var med denne forsøgssopstilling muligt at sammenligne tilvækst og adfærd hos ammegrisene med soens egne fødte grise ved samme alder. Grisene blev vejlet ugentligt og deres adfærd blev observeret via videooptagelser. Adfærden blev sammenlignet den dag hvor soens egne grise var syv dage gamle (også soens dag syv) med den dag ammegrisene var syv dage gamle (soens dag 21). Ligeledes blev der foretaget en sammenligning, da soens egne grise var 21 dage gamle med da ammegrisene var 21 dage gamle (soens dag 35).

Følgende blev observeret: Tidsintervallerne mellem hver diegivning observeret i en ca. 12 timers periode. Fra kl. 15.00 blev de fem første diegivninger observeret for antallet af grise, som gik glip af mælkenedlægningen og antallet af pattekampe. Definitionen på en diegivning, pattekamp og at en gris gik glip af mælkenedlægning var den samme som i forsøg 1 og beskrevet i tabel 2. Soens mælkekvalitet blev undersøgt ved udmalkning én gang om ugen over hele diegivningsperioden (0-35 dage). På samme tid blev blodprøver taget, der blev analyseret for metabolitter for at undersøge soens ernæringsstatus. Derudover blev soens kropssammensætning estimeret vha. deuterium fortyndingsteknikken og mælkeydelsen ud fra antallet af grise i kuldet og deres samlede daglige tilvækst for hver uge blev estimeret vha. modellen af Hansen et al. (2012).

Statistik

Gennemsnitlige daglig tilvækst (ADG) på grisenes dag 7-14 og dag 14-21 blev analyseret i en generel lineær mixed model med kuld inden for so sat som tilfældig effekt for at tage højde for at samme so passede ammegrisene og sine egne grise. Residualer blev inden analyse tjekket for at være normalfordelte. Antal pattekampe og antal grise, der gik glip af en mælkenedlægning per kuld blev analyseret i en negativ binomial regressionsmodel med den aktuelle kuldstørrelse dag 7 og 21 sat som offset. Resultaterne præsenteres som gennemsnitlige procenter $\pm$ SD. Forekomst af mindst én frisk skade på grisens tryne eller på mindst ét forknæ blev analyseret i en binomial generaliseret lineær model med gris inden for kuld sat som tilfældig effekt. Forekomst af skader på soens yver var få og blev analyseret i en simpel χ^2 -test.

Det gennemsnitlige tidsinterval mellem hver diegivning per so hvor henholdsvis ammegrise og ikke-ammegrise var syv dage gamle og hvor de var 21 dage gamle blev analyseret i en lineær mixed model for en effekt af ammegrise/egne grise. Soens kropssammensætning, indhold i mælken og metabolitter blev analyseret for en effekt af tid i diegivningsperioden i en general lineær mixed model. Soens mælkeydelse per dag blev estimeret vha. antal grise i kuldet og kuldets daglige tilvækst uge for uge (Hansen et al., 2012).

Resultater

Søerne fravænnede i gennemsnit 12.2 grise dag 21 og blev som mellemso lagt ud med 10.7 grise og fravænnede 10.5 på dag 35 (ammegrisenes dag 21) i gennemsnit. Dvs. ganske få af ammegrisene døde. Tabel 9 nedenfor viser gennemsnit af ammegrisene og soens egne grises vægt ved fødsel, dagen hvor ammegrisene flyttes og ved fravænning. Ammekuldene blev udvalgt ud fra deres alder, så de var så tæt på 7 dage som muligt (4-10 dage) på soens dag 21, men det viste sig, at ammegrisene generelt var noget større dag 7 end soens egne grise.

Tabel 9. Gennemsnitlige værdier for vægt på ammegrisene og ikke-ammegrisene.

Vægt (kg)	Egne grise	Ammegrise
Dag 0, fødsel	1,2 (0,7-1,7)	1,3 (0,7-2,0)
Dag 7, ammegrise flyttes	2,0 (1,0-3,0)	2,7 (1,2-5,7)
Dag 21, fravænning	5,5 (2,0-8,8)	5,5 (2,1-8,5)

Diegivningsfrekvens og latenstid til første diegivning

Tidsintervallet mellem hver diegivning var længere på dag 7 for ammekuldet ($48,4 \pm 1,3$ min) ift. soens eget kuld ($43,7 \pm 1,3$ min.) ($P=0,01$). Ligeledes ved sammenligning af dag 21 var intervallet længere for ammegrisene ($55,6 \pm 2,5$) end for soens eget kuld ($47,9 \pm 2,4$ min.) ($P<0,05$). Ved sammenligning af intervallet dagen før soen fik ammegrisene med dagen efter, blev der ikke fundet nogen forskel ($P>0,1$). Tiden fra ammegrisene blev flyttet til ammesoen og første mælkenedlægning blev registreret. Én so ud af de ti havde ikke givet mælk til ammegrise efter 24 timer, og det blev besluttet, at ammegrisene blev taget fra hende, og hun fik sit eget kuld tilbage. Ti minutter efter hun havde fået sit eget kuld tilbage, var der mælkenedlægning. Ved de resterende ni ammesøer var der i gennemsnit mælkenedlægning efter 263 min. (68-491 min).

Pattegrisenes tilvækst

Grisene i soens eget kuld havde højere daglig tilvækst end ammegrisene målt ved samme alder, når der blev taget højde for at ammegrisene fra de blev flyttet dag 7 var tungere end soens egne grise ($P < 0,01$) (se tabel 10).

Tabel 10. Estimeret gennemsnit $\pm$ SE af daglig tilvækst (ADG) per gris dag 7-14 og dag 14-21, når der tages højde for grisenes startvægt dag 7.

	Ikke-ammegrise	Ammegrise	P-værdi
ADG, d7-14	244 $\pm$ 8,9	203 $\pm$ 9,9	<0,01
ADG, d14-21	288 $\pm$ 14,9	190,0 $\pm$ 14,4	<0,01

Pattegrisenes adfærd og skader

Antallet af pattekampe dag 7 var større blandt ammegrise (29,0 $\pm$ 30%) i forhold til antallet ved soens egne grise (21,6 $\pm$ 14%) ved samme alder ($P < 0,01$). Der var ingen signifikant forskel dag 21 ($P > 0,1$). Dette skal ses i lyset af, at mellemsoen var lagt ud med 1-2 grise færre end soen selv fravænnede. Antallet af gange grisene gik glip af en diegivning dag 7 var større for ammegrise (17,4 $\pm$ 12 %) end for soens egne grise (10,2 $\pm$ 5,6 %) ($P < 0,001$), og der var en tendens til samme effekt på dag 21 (ammegrise: 22,7 $\pm$ 16; soens egne grise: 20,6 $\pm$ 16 %) ($P > 0,07$). Da pattegrisene var 14 dage gamle, havde 34,5 % af ammegrisene, og 26,1 % af soens egne grise, mindst én frisk skade på trynen. Da de var 21 dage gamle, havde 43,6 % af ammegrisene tryneskader, mens tallet var 37,3 % for soens egne grise. Der var ikke signifikant forskel mellem risikoen for ammegrisene eller soens egne hverken dag 14 eller 21 ($P > 0,1$). Risikoen for tryneskader var større dag 14, når grisen vejede mindre dag 7 ($P < 0,05$). Da pattegrisene var 14 dage gamle, havde 39,3 % af ammegrisene og 62,6 % af soens egne grise en frisk knæskade. Ved 21 dage gamle var det 9,6 % af ammegrisene og 17,3 % af soens egne grise. Det var dog ikke signifikant forskellig hverken dag 14 eller 21 ($P > 0,1$), men der var højere risiko både dag 14 og 21 ved faldende vægt dag 7 ($P < 0,01$). Der blev observeret én so med forekomst af skader på yveret inden søerne blev til ammesøer (på dag 7), og på otte søer efter de blev ammesøer (dag 21-35) ($P < 0,05$).

Soens kropssammensætning, mælkeproduktion og metabolitter i blodet

Søernes vægt var ikke signifikant forskellig dag 7, 21 og 35 ($P>0,1$). Ligeliges var søernes vandpulje uændret over diegivningen ($P>0,1$), mens proteinpuljen steg en smule ($P<0,01$) og fedtpuljen faldt ($P<0,01$). Se tabel 11. Der var ubetydelige forskelle i indholdet i soens mælk på nær et svagt stigende indhold af protein ($P<0,01$), heriblandt casein ($P<0,05$). (Tabel 12). Soens glucoseniveau i blodet faldt over diegivningen ($P<0,01$), for urea var der en tendens til et stigning ($P=0,06$). Laktatindholdet i soens blod toppede midtvejs og faldt igen ($P<0,01$), niveauet af triglycerider steg ($P<0,05$) og NEFA (non-esterified fatty acids) faldt ($P<0,01$). (Tabel 13). Soens mælkeydelse blev estimeret ud fra antallet af grise i kuldet og deres ugentlige tilvækst (Hansen et al., 2012), og viste et kraftigt drop ved flere at søerne, da ammegrisene blev lagt til. Se figur 11.

Tabel 11. Estimeret gennemsnitlig kropsindhold ($\pm$ SE) på udvalgte dage over diegivningsperioden.

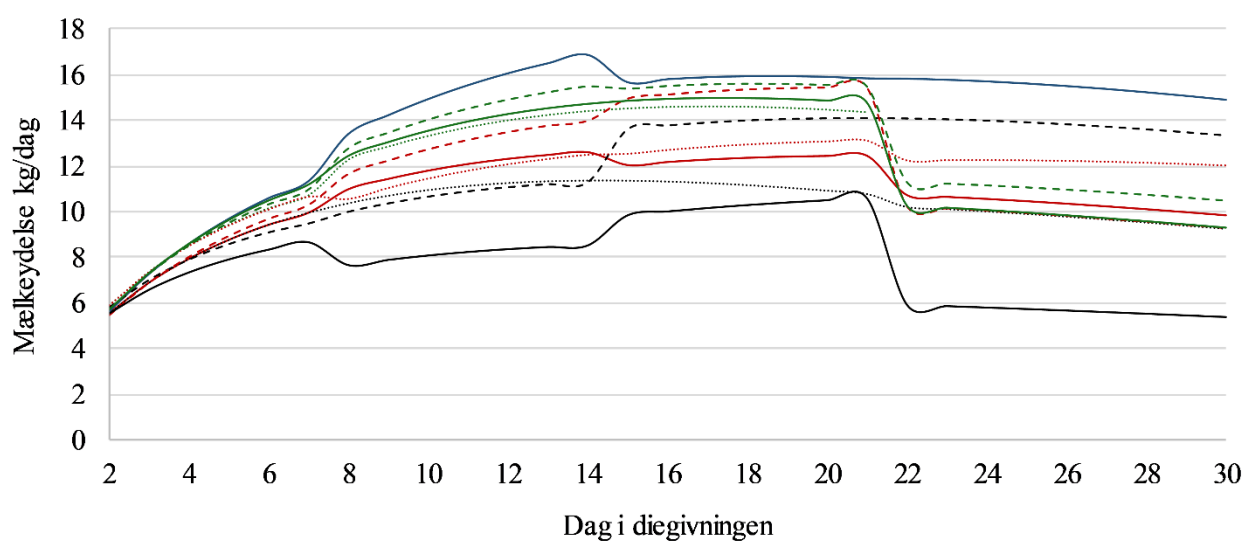
Dag	7	21	35	P-værdi
Væat (ka)	212.4	207.7	209.2	$>0,1$
Vand (kg)	$114,4\pm2,6$	$118,3\pm2,5$	$118,2\pm2,6$	0,5
Protein (kg)	$35,4\pm0,7^b$	$35,6\pm0,7^b$	$37,2\pm0,7^a$	$<0,01$
Fedt (kg)	$43,6\pm3,5^a$	$35,6\pm3,4^b$	$33,2\pm3,5^b$	$<0,01$

Tabel 12. Estimeret procentvis indhold i somælk ud af tørstofsindhold ($\pm$ SE) på udvalgte dage i diegivningsperioden.

Dag	10	17	24	31	P-værdi
Mælkefedt (%)	$8,3\pm0,3$	$8,1\pm0,3$	$8,1\pm0,3$	$8,0\pm0,3$	$>0,1$
Protein (%)	$5,0\pm0,1^{ab}$	$4,6\pm0,1^b$	$5,3\pm0,1^a$	$5,3\pm0,1^a$	$<0,01$
Casein (%)	$3,8\pm0,1^{ab}$	$3,7\pm0,1^b$	$4,0\pm0,1^a$	$4,0\pm0,1^a$	$<0,05$
Laktose (%)	$4,9\pm0,0$	$5,0\pm0,0$	$5,0\pm0,0$	$5,0\pm0,0$	$>0,1$

Tabel 13. Estimeret indhold ($\pm$ SE) (nM) af metabolitter i blodet målt på udvalgte dage i diegivningen fire timer efter fodring.

Dag	10	17	24	31	P-værdi
Glukose (mM)	$5,5 \pm 0,2^{ab}$	$5,9 \pm 0,2^a$	$5,4 \pm 0,2^b$	$4,9 \pm 0,2^c$	<0,01
Urea (mM)	$5,8 \pm 0,3$	$5,8 \pm 0,3$	$5,5 \pm 0,3$	$6,7 \pm 0,3$	>0,05
Laktat (mM)	$1,2 \pm 0,1^a$	$1,6 \pm 0,1^b$	$1,7 \pm 0,1^b$	$1,2 \pm 0,1^a$	<0,01
NEFA (μ ekv/L)	$50,5 \pm 5,9^a$	$18,2 \pm 5,1^b$	$11,2 \pm 5,1^b$	$10,1 \pm 5,1^b$	<0,01
Triglycerider (mM)	$0,19 \pm 0,0^a$	$0,22 \pm 0,0^b$	$0,22 \pm 0,0^b$	$0,23 \pm 0,0^b$	<0,05



Figur 11. Estimeret mælkeydelse i kg/dag for hver af de ti søer. En so accepterede ikke ammekuldet og kurven slutter derfor ved dag 21 (grøn, kortstiplet kurve).

Diskussion

Dødelighed

I DK var den gennemsnitlige kuldstørrelse i 2017 tæt på 17 levendefødte grise. Søerne har typisk omkring 14 funktionelle patter +/- 1 (Moustsen & Nielsen, 2017). Der er derfor i gennemsnit ca. tre overskydende grise i kullet. Vores første undersøgelse viste, at dødeligheden i kuld, hvor søerne selv skulle opfostre alle 17 grise, var væsentlig højere, end hvis søerne skulle opfostre 14 grise. Dødeligheden var hhv. i kassestier og løsdriftstier 22 % og 36 % ud af de 17 grise, soen blev lagt ud med på dag 1. Til sammenligning var dødeligheden kun 13 og 14 % i kuld, hvor soen blev lagt ud med 14 grise. Strategier er derfor nødvendige for at reducere pattegrise-dødeligheden.

Mange danske besætninger bruger ammesøer til opfostring af overskydende pattegrise (Sørensen & Pedersen, 2015). I de seneste år har griseproducenter desuden taget en alternativ strategi i brug, hvor soen dag1 lægges ud med hele sit kuld (op til 18 grise), og hvor der samtidig tildeles mælkeerstatning fra kopper eller trug i farestien. Resultaterne fra nærværende undersøgelse viste, at denne strategi også har potentiale for at reducere pattegrisedødeligheden, idet risikoen for at en gris dør var den samme i kuld lagt ud med 17 grise med mælkeerstatning sammenlignet med kuld lagt ud med 14 grise uden mælkeerstatning. Overordnet var dødeligheden 1,7-gange højere og forekom tidligere i kuld uden mælkeerstatning uanset om søerne blev lagt ud med 14 eller 17 grise i kullet. Risikoen for at en gris døde i kuld lagt ud med 17 grise var, ikke uventet, 2,1-gange højere end i kuld med 14 grise. Risikoen for at dø var højere i løsdriftstier end i kassestier, mens tildeling af mælkeerstatning var lige effektiv i de to stityper. Højere dødelighed findes i løsdriftstier, når antal levendefødte var over 16 (Hales et al., 2014) som også var tilfældet i vores forsøg, men findes ikke i tidligere undersøgelser hvor kuldstørrelsen er under 14 (Pedersen & Ingwersen, 1981, Gustafsson, 1983, Moustsen & Poulsen, 2004, Weber et al., 2009, Kilbride et al., 2012), hvilket tyder på nedsat vitalitet af grisene i de store kuld, som gør dem mere udsatte i en løsdriftsti, hvor soen har mere bevægelsesfrihed. Faldende fødselsvægt resulterede generelt i højere og tidligere risiko for at dø. Det skal ses i lyset af, at de allermindste grise, som ikke var levedygtige (<700 g), blev aflivet før søerne blev lagt ud med enten 14 eller 17 grise og derfor ikke indgår i analyserne. Vi fandt ca. samme effektstørrelse på dødeligheden af følgende A) mælkeerstatning sammenlignet med uden (OR = 1,7), B) opstaldning i kassestier sammenlignet med løsdrift (OR = 1,6), C) 200 g højere fødselsvægt i forhold til gennemsnittet (OR = 1,5). Effektstørrelserne indikerer at brug af en genotype, som føder færre, men større og mere levedygtige grise, kan være et alternativ til investering i et automatisk mælkeanlæg og kan modvirke negative konsekvenser på dødelighed af løsdrift.

I en undersøgelse gennemført ved SEGES (Pedersen & Nielsen, 2017a) med lignende metoder, fravænnede søerne 15,3 grise ved supplering med mælkeerstatning, når de var lagt ud med 18 grise, hvilket svarer til ca. 15 % døde. I den undersøgelse blev alle grise under 1 kg (0,4-1 kg) fjernet og opfostret af mindsteamme (se faktaboks i introduktionen) med mælkekopper og disse havde ca. 18 % dødelighed. Tildeling af mælkeerstatning til de små grise, som var samlet ved mindsteammer havde ingen effekt på dødelighed eller tilvækst

sammenlignet med kuld uden mælkekopper (Pedersen & Nielsen, 2017b). Dette gav samlet set en dødelighed på ca. 16,5 %, og ligger på niveau med dødeligheden i vores undersøgelse med kuld lagt ud med 17 grise med mælkeerstatning, hvor grise under 700g var aflivet ved fødsel (kassesti: 13,4 %, løsdraft: 19,6 %).

Dødeligheden blandt ammegrise er tilsvarende vanskelig at vurdere fra de få undersøgelser, der er lavet (Amdi et al. (2017) og Schmitt et al. (2018b)). I den mindre undersøgelse med ammesøer gennemført i regi af dette myndighedsprojekt døde i gennemsnit 0,2 ammegris ud af 12 (2 %). Første trin i 2-trins strategien er imidlertid ikke undersøgt, hvor nyfødte grise flyttes til ammesø. Da nyfødte grise er væsentlig mere udsatte for at dø generelt, må den samlede dødelighed forventes at være højere for denne gruppe. Det bekræftes af resultater fra Amdi et al., (2017), som dog ikke direkte afrapporterer dødelighed. De angiver imidlertid, at søer på dag 1 blev lagt ud med ca. 14 grise. Efter flytning/fravænnning af egne grise modtog de ca. samme antal, som de fravænnede af hhv. 12,9 og 12,4 og dernæst fravænnede hhv. 11,1 og 12,0 af ammegrisene. Dvs. ammesøerne har sandsynligvis mistet 1,8 gris, mens mellemsøerne med 7 dage gamle grise har mistet 0,4 gris. Det sidste stemmer godt overens med den lave dødelighed for mellemgrise fundet i nærværende undersøgelse (0,2 gris per kuld). Samlet var der i Amdi et al., (2017) et tab på omkring to grise ud af ca. 12-13 ammegrise, der opfostres væk fra egen mor (svarende til 13-14 % døde). Det fremgår ikke, om ammegrisene blev tilfældigt udvalgt, eller om kun de største grise blev valgt, hvilket gør det svært at vurdere effekten på dødeligheden.

I en undersøgelse fra Storbritannien med kontrolsøer, 1-trins samt 2-trins ammesøer (Schmitt et al., 2018a) blev dødeligheden rapporteret til at være ens mellem behandlingerne og på ca. 20 %. Både kontrolsøer og ammesøer blev lagt ud med 12 grise, og det var de største overskydende grise (>1,8 kg) fra kontrolsøerne, der blev valgt som ammegrise. Da ammegrisene var væsentlig tungere end kontrolgrisene, ville det være sandsynligt, at dødeligheden alt andet lige var lavere. Det var dog ikke tilfældet, da dødeligheden hos ammegrisene ikke var signifikant forskellig fra kontrolgrisene.

De meget grove estimater for dødelighed, som det er muligt at trække ud af de tre undersøgelser med ammesøer, indikerer ikke en væsentlig højere dødelighed hos pattegrise opfostret hos ammesøer i forhold til soens egne grise. Desuden synes dødeligheden i kuld lagt ud med 17 grise på dag 1 og med supplerende mælkeerstatning at svare til kuld lagt ud med 14 grise og uden mælkeerstatning. Begge strategier synes derfor at have potentiale for at redde en del af de overskydende grise. Det ser imidlertid ud til, at det sker på bekostning af reduceret tilvækst for den enkelte gris og øget konkurrence med risiko for skader. Resultaterne gennemgås i de næste afsnit.

Tilvækst

I nærværende undersøgelser var tilvæksten for grise flyttet dag 7 til en mellemso reduceret i forhold til tilvæksten for de grise, mellemsoen selv havde fravænnnet i samme kuld, når der blev taget højde for deres startvægt dag 7. Dette stemmer godt overens med resultater fra Schmitt et al., 2018, der sandsynligvis ville have fundet samme resultat, hvis der var taget højde for forskelle i grisenes startvægt dag 7, idet de flyttede mellemgrise vejede 300 g mere end gennemsnittet af de grise, der blev opfostret i et intakt kuld. Dermed peger resultaterne af Schmitt et al. (2018b) også på et uudnyttet vækstpotentiale, som trods deres forspring ikke voksede bedre end soens egne grise.

Vores mellemsøers kropssammensætning, metabolitter i blodet og mælkeprøver støtter op om en højt-ydende so, der mobiliserer fedt fra kroppen for at producere nok mælk. En sos mælkeydelse er i høj grad styret af antallet af grise, og graden hvormed de kan stimulere mælkeproduktionen. Ved stigende kuldstørrelse stiger mælkeydelsen, dog sandsynligvis med et plateau omkring en kuldstørrelse på 14-15 grise og 15 kg mælk/dag (Theil et al., 2012, Auldist et al., 1998). Mindre grise forventes at kunne stimulere mælkeproduktionen mindre end større grise og derfor forventes et drop i mælkeydelsen, når ammegrise lægges til en so. Resultaterne fra vores forsøg støtter op om dette, men viser også, at nogle kuld kunne opretholde en høj mælkeydelse. Dette kan hænge sammen med størrelsen af ammegrisene i disse kuld, og peger på betydning af valget af ammegrisene, hvor store ammegrise alt andet lige er bedre i stand til at stimulere soens yver end små ammegrise.

Indholdet af mælkefedt er den største energikilde for pattegrise, og det falder typisk igennem diegivningsperioden (Pedersen et al., 2016, Krogh et al., 2016). Derfor kan et fald i mælkefedt være en potentiel risikofaktor for ammegrisenes tilvækst. Vi fandt dog ikke et fald i mælkefedt igennem diegivningsperioden for mellemsoerne. Derimod var der et fald i mælkeydelsen, som sandsynligvis er medvirkende årsag til den lavere tilvækst hos ammegrisene. Mælke kvaliteten blev ikke undersøgt i Schmitt et al. (2018b).

Opfostring af grise ved egen mor i kuld lagt ud med 17 grise suppleret med mælkeerstatning resulterede ligeledes i nedsat tilvækst i forhold til, hvis grise blev opfostret i kuld med 14 grise uden mælkeerstatning. Variationen i grisenes vægt var derimod ikke forskellige mellem de to behandlinger. Der er ikke publiceret andre undersøgelser af, hvordan tilvæksten påvirkes af opvækst i kuld lagt ud med overskydende grise suppleret med mælkeerstatning. Sammenlignes resultaterne for undersøgelsen med ammesøer, ser det ud til, at tilvæksten hos grisene umiddelbart er mere påvirket hos ammesøer end i store kuld med mælkeerstatning, hvor reduktionen i tilvækst var til stede, men mindre. Dette kan dog skyldes, at konkurrence omkring yveret minimeres i de store kuld i takt med, at grisene dør, hvilket gør plads til at de tilbageværende kan vokse. Hvis der i praksis tilsættes yderligere grise for at erstatte eventuelt døde grise, vil sammenligningen derfor kunne se anderledes ud.

Der er gennemført flere undersøgelser, hvor grise gives adgang udelukkende til mælkeerstatning ved opfostring i såkaldte Rescue Decks, hvor grisene fjernes fra farestien og opfostres i bur med adgang til

mælkeerstatning i kopper. I nogle af disse undersøgelser ses en nedgang i tilvæksten i forhold til tilsvarende grise opfostret hos egen mor (Schmitt et al., 2019, De Vos et al., 2014). F.eks. fandt man i en undersøgelse fra Storbritannien, at fravænningsvægten var 1,5 kg højere hos grise opfostret ved egen mor i forhold til i Rescue Decks (Schmitt et al., 2019). Kvaliteten af mælkeerstatningen har sandsynligvis stor indflydelse på, hvor stor nedgangen i tilvækst bliver, både for grise opfostret i Rescue Deck uden adgang til somælk, men sandsynligvis også for grise opfostret i farestien med adgang til begge. Måden mælkeerstatning udfodres på kan også have betydning for grisenes brug. I vores forsøg blev mælkeerstatning tildelt i mælkekopper, der er tilsvarende dem, der findes i Rescue Decks, og som grisen selv skulle lære at genopfylde ved at trykke på en ventil. Der findes også systemer med automatisk udfodring af mælkeerstatning i trug, hvor der potentielt kan være plads til at flere grise drikker på samme tid, og kan være nemmere at tilgå for mindre grise. Tidligere studier med daglig manuel tildeling af mælkeerstatning i trug til kuld op til 12 grise hos soen har vist en øget tilvækst, men ingen effekt på dødeligheden (Azain et al., 1996, Wolter et al., 2002, King et al., 1998). I de tilfælde, hvor der er registreret indtag af mælkeerstatning, ser man et individuelt variabelt indtag (Dunshea et al., 1999), selv når der benyttes høj-kvalitet kofløde (Miller et al., 2012). Sammen med vores resultaterne peger det på, at grisene foretrækker at indtage føde hos soen i form af somælk, hvis de har valget.

En tidligere undersøgelse fra AU, hvor grisene blev kunstigt opfostret på mælkeerstatning, viste, at disse havde et højere vandindhold og lavere fedtindhold end grise, der blev opfostret ved soen pga. lavere fedtindhold i mælkeerstatningen ift. mælk fra soen (Theil & Jørgensen, 2016). At mælkeerstatning ikke påvirkede grisenes kropssammensætning i vores forsøg skyldes sandsynligvis, at de fleste grise brugte mælkeerstatning som et ekstra supplement til mælken fra soen og derfor stadig fik næsten samme næringssammensætning, som dem der kun duede ved soen.

Adfærd (pattekampe, diegivningsfrekvens) og skader på grisene

Pattekampe og skader på grisene

Opfostring af kuld lagt ud med 17 grise sammenlignet med kuld lagt ud med 14 grise øgede konkurrencen ved yveret, observeret ved forekomst af flere pattekampe i kuld lagt ud med 17 grise. Tildeling af mælkeerstatning bidrog ikke til at reducere konkurrencen. Der var dermed signifikant flere pattekampe i kuld lagt ud med 17 grise med mælkeerstatning sammenlignet med kuld lagt ud med 14 grise uden mælkeerstatning. Det tyder på, at grise uanset anden fødekilde eller ej, altid vil forsøge at få mælk hos soen. Jo flere de er, des mere vil de slås om patterne, uanset om de har adgang til mælkeerstatning eller ej. Ca. 50 % af pattegrisene brugte dog mælkekoppen mindst to gange i observationsperioderne af ca. 12 timer – men primært som supplerende føde kilde. Knap 30 % af pattegrisene, som drak ved mælkekoppen mindst syv gange på ca. 12 timer, drak også stadig ved soen. Disse grise voksede bedre end de ca. 70 % af grisene, som primært fik somælk og drak fra mælkekoppen færre end syv gange. Det var kun ganske få grise, som levede af mælkeerstatning som primær fødekilde (ca. 2 %). Den store andel af grise, der indtog føde begge steder kombineret med de flere pattekampe tyder på, at den måde de ekstra grise holdes i live på er, at de slås om

adgang til patterne ved mælkenedlægning med skiftende vindere, og at de supplerer op med mælkeerstatning. At der vedvarende er øget konkurrence understøttes af, at der var flere skader på grisenes forknæ og på trynen tidligt i diegivningen, hvor kuldstørrelsen stadig var meget høj. Mælkeerstatning reducerede generelt forekomst af tryneskader, men ikke knæskader, og i kuld lagt ud med 17 grise med mælkeerstatning blev niveauet ikke reduceret til det samme niveau som i kuld lagt ud med 14 grise. Disse resultater bekræfter, at tilstedeværelsen af overskydende grise resulterer i ustabil patteorden med flere kampe til følge. Dertil sås der også kampe ved mælkekoppen i knap 10 % af drikkeobservationerne på trods af, at der var kontinuerlig adgang til koppen. Ca. 18 % af drikkeobservationerne forekom i perioden to min. før og efter en mælkenedlægning. Langvarige konsekvenser af at indgå i sådanne sociale konflikter i opvæksten for senere adfærd, unormal adfærd etc. er ukendt, men flere undersøgelser indikerer, at det tidlige miljø kan af indflydelse på udvikling af unormal adfærd (Schmitt et al., 2019, Rzeznicek et al., 2015, D'Eath & Lawrence, 2004).

I forsøg 2 vedr. ammesøer blev der hos grise flyttet til mellemso dag 7 observeret flere pattekampe lige efter flytning (29 %) end ved soens egne grise ved samme alder. Forskellen var ikke tilstede ved højere alder, men niveauet af pattekampe forblev relativt højt i begge grupper af grise. Tilsvarende ses hos Schmitt et al. (2018b), at antallet af pattekampe faldt hen over diegivningsperioden, men at niveauet fortsat var betydeligt på 30 % af grisene dag 23. Tilsvarende forekom pattekampe i vores forsøg med store kuld for ca. 25 % af grisene på dag 21. Schmitt et al., (2018b) tolker det som, at grisene havde svært ved at danne en stabil patteorden i kuld af 12 grise, hvor de mindste grise var fravalgt og variationen i vægten dermed var reduceret.

Modsat grise opvokset i kuld lagt ud med 17 grise suppleret med mælkeerstatning, var der ikke signifikant øget skadefrekvens på knæ og tryne hos ammegrise. Dette og resultaterne fra forekomsten af pattekampe indikerer til sammen, at konkurrencen hos ammegrise primært er begrænset til tidspunktet omkring flytning. Muligvis fordi mellemsoen blev lagt ud med 1-2 færre grise, end hun fravænnede, hvilket forventes at bidrage til færre skader.

Det er svært direkte at sammenligne skader mellem de to strategier. Sørensen et al., (2016) viste på et stort datagrundlag, at antallet af grise med tryneskader lå på 16-19 % for både ammegrise og ikke-ammegrise. I denne større besætningsundersøgelse var tidspunktet for, hvornår grisene var flyttet ukendt. I de to nærværende undersøgelser lå niveauet af skader på 25-35 % i løbet af hele diegivningen på tværs af alle behandlinger. Det er relativt højt niveau og kan indikere, at der er høj konkurrence om patterne også i de kuld, hvor søerne er lagt ud med 14 grise (både egne og ammegrise).

Soens motivation for at give die

Der var tegn på, at ammegrisenes forsyning med mælk blev reduceret. Intervallet mellem diegivninger blev længere for ammegrisene, da de blev flyttet til mellemsoen, og da de var 21 dage gamle sammenlignet med intervallet, da soen diede egne grise ved tilsvarende alder. Det kan både være forårsaget af, at soens motivation for at give næring til ammegrisene er mindre end til egne grise eller måske mere sandsynligt, at soens diegivningsforløb ændres gennem diegivningen og resulterer i, at ammegrises behov ved en given alder ikke matcher soens laktationsforløb. Sidstnævnte understøttes af faldet i mælkeydelse beregnet ud fra model af Hansen et al., (2012), der anvender grises tilvækst til estimering af soens mælkeydelse, samt af resultater fra Schmitt et al., (2018a).

Overraskende fandt vi en smule kortere diegivningsinterval på dag 7 i kuld med mælkeerstatning sammenlignet med kuld uden. Hyppig diegivning er positivt korreleret med grisenes tilvækst (Valros et al., 2002, Spinka et al., 1997) og kan derfor kræve en større mobilisering af soens fedtdepoter til mælkeproduktion. Det kunne dog ikke ses på soens totale væggtab over diegivningsperioden, og det blev heller ikke afspejlet i pattegrisenes fravænningsvægt. Et længere diegivningsinterval er fundet ved stigende kuldstørrelse (Ocepek et al., 2017), så mælkeerstatning kan muligvis kompensere for en negativ effekt af kuldstørrelse på soens motivation for at give die.

Vi undersøgte, om der var tegn på sult i de store kuld med mælkeerstatning ved at registrere, om grisene stimulerede soens yver 10 og 20 minutter efter mælkenedlægning. Eftermassage menes at være en måde, hvorpå den enkelte gris kan stimulere soen til at øge mælketildelingen i den patte, grisen har taget "ejerskab" over (jf. "Restaurant hypotesen" (Algers & Jensen, 1985)), men det koster samtidigt energimæssigt for grisene at stimulere yveret (Algers, 1993). Derfor anses eftermassage at være et ærligt signal til soen om grisens øgede behov (Spinka et al., 2011). Grise i kuld som blev eksperimentelt manipuleret til at have en længere diegivningsinterval masserede oftere yveret i 10 minutter efter mælkenedlægning, end de der blev manipuleret til at have et kortere interval (70 vs. 35 min.) (Spinka et al., 1997). Vi forventede derfor, at grise i kuld lagt ud med 17 grise uden mælkeerstatning samt små grise i kuldene hyppigere ville foretage eftermassage, men ingen af dele kunne bekræftes.

Ved mellemsoen gik der fra flytning i gennemsnit 4,5 time, før grisene fik mælk første gang – én enkelt ud af ti søer lagde aldrig mælk ned i løbet af de første 24 t. Tilsvarende fremgår af (Schmitt et al., 2018b), at der gik mindst 4 timer til første diegivning. I en undersøgelse foretaget af SEGES, gik der i gennemsnit 5-6 timer og i nogen tilfælde slet ikke observeret diegivning inden for de første 12 timer (Thorup & Sørensen, 2005). Set i dette lys er det overraskende, at kun én af de to studier, der er lavet, viser øget akut stress målt ved spyt cortisol efter, at ammesøer modtager fremmede grise (Amdi et al., 2017, Schmitt et al., 2018a). Det kan ikke udelukkes, at søerne som sådan ikke bliver belastede af fremmede grise, men blot ikke er motiverede for at lægge mælk ned. Det kunne være muligt, da søers naturlige sociale struktur er at leve i flokke med andre søer med afkom, og hele diemønsteret er tilpasset bl.a. for at reducere sandsynlighed for mælkerov fra fremmede grise. Soens

instinktive adfærd er blot at ligge på bugen eller gå væk, hvis fremmede grise forsøger at stimulere en mælkenedlægning. Ved længere tids eksponering og sammenlukning med grisene vil de sandsynligvis ende med at være motiverede for at lægge mælk ned som følge af det stigende pres i yveret. I Amdi et al. (2017) blev mellemgrisene tilbageholdt i pattegrishulen i 45 min., før de lukkes ind til soen, som forsøg på at øge soens modtageligheden, men det fremgår ikke hvor lang latenstid, der var til første diegivning. I Schmitt et al., (2018ab) fik ammesøerne fjernet deres grise to timer før, de fik deres nye kuld, og der gik mindst fire timer til første diegivning. I det nærværende forsøg blev ammegrise givet direkte, max. ti minutter efter hendes egne grise var fjernet, og der gik i gennemsnit 4,4 timer til første diegivning. De forskellige strategiers succes kan ikke på nuværende grundlag vurderes. Hverken undersøgelsen af Amdi et al (2017) eller Schmitt et al., (2018a) kunne påvise længerevarende stress målt med spytcortisol hos ammesøer sammenlignet med kontrol søer. Der er derimod med en grundigere metode fundet ændret HPA-akse-reaktivitet (Hypothalamus-pituitary-axis) sidst i en normal laktationssperiode ift. først, hvilket kan indikere tegn på kronisk stress efter længere tids fiksering/laktationssperiode (Jarvis et al., 2006). Den tidsmæssige forskydning i hvornår en so oplever stress – om overhovedet – kan derfor variere meget og derfor være umulig at fange ved enkeltstående spytcortisolprøve, der kun giver et øjebliksbillede. En undersøgelse af soens reaktion på at få lagt nye grise til sit kuld dag 1 og dag 4 viste, at soen reagerede med flere positurskift, flere diegivninger under mælkenedlægning på dag 4 og mere pattegrisrettet adfærd (snus og bid) end kontrollsøer, som gik uforstyrret med sit eget kuld (Pedersen & Thodberg, 2008). Ikke-systematiske adfærdsobservationer, da de ti søer i nærværende forsøg fik tildelt et kuld ammegrise, viste forskellige reaktioner. Nogle søer viste tegn på frustration ved voldsomt at rejse sig op, når grisene kom tæt på yveret eller snappede ud efter grisene i løbet af de første timer, hvor andre søer snuste til grisene, og hurtigere faldt til ro. Nogle søer lå i bugleje, mens andre lagde sig i sideleje og på den vis virkede mere accepterende. Et detaljeret adfærdsstudie, kan være med til at klarlægge soens reaktion på at få ammegrise. Hvorvidt den relativt lange latenstid til grisene, første gang de dier, påvirker disse er heller ikke blevet undersøgt, men kan forvente at øge sult hos grisene.

Skader på soen og væggtab

Ammesoen/mellemsoen skal give die over en længere periode, og særligt når hun er fikseret og ikke kan fjerne sig fra grisene, kan det udgøre en belastning. I en tidligere myndighedsundersøgelse om ammesøers velfærd blev der i overensstemmelse hermed set øget risiko for skader på yver og flere tryksskader hos ammesøer (Sørensen et al., 2016), hvilket blev bekræftet i den nærværende undersøgelse med ammesøer. I undersøgelsen af store kuld var forekomsten af skader på soens yver større i den første uge i kuld lagt ud med 17 grise sammenlignet med 14, mens tildeling af mælkeerstatning ikke påvirkede forekomsten. Generelt fandtes der skader på 15-41 % af søerne, hvilket er relativt højt. Skader på yveret blev reduceret gennem diegivningsperioden, sandsynligvis som følge af etablering af patteordenen og en gradvis reduktion i antallet af grise som følge af døde grise, hvorimod niveauet af blodige pattevorter lå nogenlunde konstant. Dog blev graden af sårene på pattevorterne vurderet værre i løbet af diegivningen (personlig observation), hvilket kan skyldes, at grisene blev større og stærkere, og derfor kunne påføre mere skade. Forekomsten af skader skal ses

i lyset af, at grisene fik slebet hjørnetænderne i anden og tredje forsøgsrunderne pga. for voldsomme skader i runde 1.

Mellemsøerne tabte sig ikke igennem diegivningsperioden. I undersøgelse med store kuld tabte søerne i gennemsnit 21,8 kg, men var ikke forskellig på tværs af behandlingerne. Der ses ved almindelige ikke-ammesøer typisk et væggtab på 15-20 kg. (Pedersen et al., 2018, Strathe et al., 2017). At mellemsøerne ikke taber sig skyldes sandsynligvis, at de ikke har haft så høj en mælkeydelse, efter de fik tildelt de mindre ammegrise. Dette er positivt, da den længere periode mellemsoen er fikseret kan øge risikoen for skuldarsår, specielt hvis hun er i dårligt huld (Herskin et al., 2011).

Mere plads i løsdrift hjælper ikke

Det blev undersøgt om mere plads i stien kunne reducere velfærdskonsekvenserne forbundet med store kuld. Vi forventede, at mere plads i form af at farebøjlerne ikke er i vejen under diegivning ville bidrage til, at grisene havde bedre adgang til yveret. Der blev dog ikke fundet effekt af løsdrift på risikoen for, at grise indgik i pattekampe - på trods af at det tidligere er fundet i kuld med 14 grise (Pedersen et al., 2011). Til gengæld var forekomst af skader på soens yver lavere i løsdrift end i kassestierne, men dette kan også indirekte skyldes, at kuldstørrelsen generelt var lavere her på grund af en højere dødelighed. Generelt var der flere grise, som blev observeret drikke af mælkeerstatningen i kassestierne, og dette kan have forskellige forklaringer: dels koppens placering ift. kameraret, der gjorde det nemmere at observere drikkeadfærd i kassestierne; dels koppens placering i løsdrift, hvor soen nemmere kunne hindre grisenes adgang ved at ligge op ad koppen. Der kunne også være et hygiejneproblem, som gjorde koppen mindre attraktiv i løsdrift, da den var placeret på spaltegulvet, hvor soen gødede.

De små grise udgør et særligt problem

Generelt, var de små grise i store kuld med mælkeerstatning mere belastede i form af højere og tidligere risiko for at dø samt højere risiko for skader og for at indgå i pattekampe. Dertil drak de mindste grise sjældnere af mælkeerstatning og havde som følge ringere tilvækst end de større grise. De små grise havde lavere fedtindhold i kroppen, hvilket er støttet af Noblet et al. (1987) og dermed ringere stillet ved fravænnning. SEGES' forsøg med mindsteammer med og uden mælkekopper viste, at dødeligheden var høj (ca. 18 %) og ikke kunne reduceres med adgang til mælkeerstatning og peger dermed på, at de små grise, som er forbundet med den høje kuldstørrelse, generelt er en udfordring. De blev af denne grund også valgt fra som ammegrise i forsøget af Schmitt et al. (2018b).

Konklusion

Forsøg 1 - Store kuld suppleret med mælkeerstatning

Hovedspørgsmålet var, om det er muligt at opnå samme velfærd og fravænningsvægt i kuld lagt ud med 17 grise med adgang til mælkeerstatning som i kuld lagt ud med 14 grise uden mælkeerstatning (samme antal grise som funktionelle patter).

Kuld lagt ud med 17 grise med mælkeerstatning sammenlignet med kuld lagt ud med 14 uden mælkeerstatning havde:

- Samme risiko for at grise døde
- Lavere fravænningsvægt, ens kropssammensætning, ens vægt variation inden for kuld, ens risiko for at grise viste tegn på sult
- Større risiko for pattekampe og større risiko for skader på grise og so
- Samme væggtab hos so

Forsøg 2 – Mellemsøer

Hovedspørgsmålet var, om ammegrisene oplever ringere velfærd og tilvækst sammenlignet med soens egne fødte grise.

Ammegrise ved mellemso i forhold til grise født ved mellemsoen havde:

- Lavere tilvækst
- Flere pattekampe og deraf følgende flere skader på grise og soens yver
- Længere interval mellem mælkenedlægning

I perioden, hvor mellemsoen gav die til ammegrise sammenlignet med perioden, hvor den gav die til egne grise, havde den:

- Fedtmobilisering tilsvarende en ikke-ammeso
- Samme fedtindhold i mælken
- Nedsat mælkeydelse

Referencer

- ALGERS, B. 1993. Nursing in pigs: communicating needs and distributing resources. *Journal of animal science*, 71, 2826-2831.
- ALGERS, B. & JENSEN, P. 1985. Communication during suckling in the domestic pig. Effects of continuous noise. *Applied Animal Behaviour Science*, 14, 49-61.
- ALVÅSEN, K., HANSSON, H., EMANUELSON, U. & WESTIN, R. 2017. Animal Welfare and Economic Aspects of Using Nurse Sows in Swedish Pig Production. *Frontiers in Veterinary Science*, 4.
- AMDI, C., MOUSTSEN, V., OXHOLM, L., BAXTER, E., SØRENSEN, G., ERIKSSON, K., DINESS, L., NIELSEN, M. & HANSEN, C. 2017. Comparable cortisol, heart rate and milk let-down in nurse sows and non-nurse sows. *Livestock Science*, 198, 174-181.
- ANDERSEN, I. L., NAEVDAL, E. & BOE, K. E. 2011. Maternal investment, sibling competition, and offspring survival with increasing litter size and parity in pigs (*Sus scrofa*). *Behav Ecol Sociobiol*, 65, 1159-1167.
- AULDIST, D. E., MORRISH, L., EASON, P. & KING, R. H. 1998. The influence of litter size on milk production of sows. *Animal Science*, 67, 333-337.
- AZAIN, M., TOMKINS, T., SOWINSKI, J., ARENTSON, R. & JEWELL, D. 1996. Effect of supplemental pig milk replacer on litter performance: Seasonal variation in response. *Journal of Animal Science*, 74, 2195-2202.
- BAXTER, E. M., ANDERSEN, I. L. & EDWARDS, S. A. 2018. Sow welfare in the farrowin crate and alternatives. *In*: SPINKA, M. (ed.) *Advances in Pig Welfare*. Woodhead Publishing: Wolff, A. G. .
- BAXTER, E. M. & EDWARDS, S. A. 2018. Piglet mortality and morbidity: inevitable or unacceptable? . *In*: SPINKA, M. (ed.) *Advances in Pig Welfare*. Woodhead Publishing: Wolff, A. G.
- BRUININX, E., BINNENDIJK, G., VAN DER PEET-SCHWERING, C., SCHRAMA, J., DEN HARTOG, L., EVERTS, H. & BEYNEN, A. 2002. Effect of creep feed consumption on individual feed intake characteristics and performance of group-housed weanling pigs. *Journal of animal science*, 80, 1413-1418.
- D'EATH, R. B. & LAWRENCE, A. B. 2004. Early life predictors of the development of aggressive behaviour in the domestic pig. *Animal Behaviour*, 67, 501-509.
- DE PASSILLÉ, 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.

- DE VOS, M., HUYGELEN, V., WILLEMEN, S., FRANSEN, E., CASTELEYN, C., VAN CRUCHTEN, S., MICHIELS, J. & VAN GINNEKEN, C. 2014. Artificial rearing of piglets: Effects on small intestinal morphology and digestion capacity. *Livestock Science*, 159, 165-173.
- DUNSHEA, F., KERTON, D. J., EASON, P. & KING, R. H. 1999. Supplemental skim milk before and after weaning improves growth performance of pigs. *Australian Journal of Agricultural Research*, 50, 1165-1170.
- FRASER, D. 1980. A review of the behavioural mechanism of milk ejection of the domestic pig. *Applied Animal Ethology*, 6, 247-255.
- 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.
- FRASER, D. & THOMPSON, B. K. 1991. Armed sibling rivalry among suckling piglets. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 29, 9-15.
- FREI, D., WÜRBEL, H., WECHSLER, B., GYGAX, L., BURLA, J.-B. & WEBER, R. 2018. Can body nosing in artificially reared piglets be reduced by sucking and massaging dummies? *Applied Animal Behaviour Science*, 202, 20-27.
- GUSTAFSSON, B. 1983. Effects of sow housing systems in practical pig production. *Transactions of the ASAE*, 26, 1181-1185.
- HALES, J., MOUSTSEN, V. A., NIELSEN, M. B. & HANSEN, C. F. 2014. Higher preweaning mortality in free farrowing pens compared with farrowing crates in three commercial pig farms. *Animal*, 8, 113-20.
- HANSEN, A., STRATHE, A., KEBREAB, E., FRANCE, J. & THEIL, P. 2012. Predicting milk yield and composition in lactating sows: A Bayesian approach. *Journal of animal science*, 90, 2285-2298.
- HANSEN, C. 2018. Landsgennemsnit for produktivitet i svineproduktionen 2017 [In English: National average productivity in the pig production 2017]. The Danish Pig Research Center (SEGES)
- HERSKIN, M. S., BONDE, M., JØRGENSEN, E. & JENSEN, K. H. 2011. Decubital shoulder ulcers in sows: a review of classification, pain and welfare consequences. *Animal*, 5, 757-766.
- HORRELL, I. & BENNETT, J. 1981. Disruption of teat preferences and retardation of growth following cross-fostering of 1-week-old pigs. *Animal Science*, 33, 99-106.
- ILLMANN, G. & MADLFOUSEK, J. 1995. Occurrence and characteristics of unsuccessful nursings in minipigs during the first week of life. *Applied Animal Behaviour Science*, 44, 9-18.
- ILLMANN, G., ŠPINKA, M. & ŠTĚTKOVÁ, Z. 1999. Predictability of nursings without milk ejection in domestic pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, 61, 303-311.

- 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.
- JENSEN, P., GUSTAFSSON, M. & AUGUSTSSON, H. 1998. Teat massage after milk ingestion in domestic piglets: an example of honest begging? *Animal Behaviour*, 55, 779-786.
- KILBRIDE, A. L., MENDEL, M., STATHAM, P., HELD, S., HARRIS, M., COOPER, S. & GREEN, L. E. 2012. A cohort study of preweaning piglet mortality and farrowing accommodation on 112 commercial pig farms in England. *Prev Vet Med*, 104, 281-91.
- KING, R. H., DUNSHEA, F. R. & BOYCE, J. M. 1998. Effect of supplemental nutrients on the growth performance of sucking pigs. *Australian Journal of Agricultural Research* 49, 883-7.
- KROGH, U., PURUP, S., THEIL, P. K., OKSBJERG, N. & RAMAEKERS, P. 2016. Colostrum and milk production in multiparous sows fed supplementary arginine during gestation and lactation¹. *Journal of Animal Science*, 94, 22-25.
- MILLER, Y., COLLINS, A., SMITS, R., THOMSON, P. & HOLYOAKE, P. 2012. Providing supplemental milk to piglets preweaning improves the growth but not survival of gilt progeny compared with sow progeny. *Journal of animal science*, 90, 5078-5085.
- MILLIGAN, B. N., FRASER, D. & KRAMER, D. L. 2001. The effect of littermate weight on survival, weight gain, and suckling behavior of low-birth-weight piglets in cross-fostered litters. *Journal of Swine Health and Production*, 9, 161-168.
- MOUSTSEN, V. A. & NIELSEN, M. B. 2017. Mælkekirtler og patter på danske søer *SEGES Meddelelse nr. 1117*.
- MOUSTSEN, V. A. & POULSEN, H. D. 2004. Sammenligning af produktionsresultater opnået i henholdsvis en traditionel kassesti og en sti til løsgående farende og diegivende søer. *SEGES Meddelelse nr. 679*.
- NOBLET, J., ETIENNE, M., BLANCHARD, A., FILLAUT, M., MEZIERE, N., VACHOT, C. & DUBOIS, S. 1987. Body composition, metabolic rate and utilization of milk nutrients in suckling piglets. *Reproduction Nutrition Développement*, 27, 829-839.
- 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 Scand Section A*, 56, 148-154.
- OCEPEK, M., NEWBERRY, R. C. & ANDERSEN, I. L. 2017. Trade-offs between litter size and offspring fitness in domestic pigs subjected to different genetic selection pressures. *Applied Animal Behaviour Science*, 193, 7-14.

- PEDERSEN, L. J. & THODBERG, K. Cross fostering of piglets in farrowing pens The 20th Nordic Symposium of the International Society for Applied Ethology 2008 Oscarborg, Norway. Norwegian University of Life Sciences
- PEDERSEN, M. L., MOUSTSEN, V. A., NIELSEN, M. B. F. & KRISTENSEN, A. R. 2011. Improved udder access prolongs duration of milk letdown and increases piglet weight gain. *Livestock Science*, 140, 253-261.
- PEDERSEN, M. L. & NIELSEN, M. B. 2017a. Konsekvenser af en øget kuldstørrelse i farestier med mælkekopper. *SEGES Meddelelse nr. 1116*.
- PEDERSEN, M. L. & NIELSEN, M. B. 2017b. Mælkekopper hos de mindste pattegrise. *SEGES Meddelelse nr. 1125*.
- PEDERSEN, O. G. & INGWERSEN, J. 1981. Afprøvning af 4 forskellige farestityper. *SEGES Meddelelse nr. 30*.
- PEDERSEN, T. F., BRUUN, T. S., FEYERA, T., LARSEN, U. K. & THEIL, P. K. 2016. A two-diet feeding regime for lactating sows reduced nutrient deficiency in early lactation and improved milk yield. *Livestock Science*, 191, 165-173.
- PEDERSEN, T. F., CHANG, C. Y., TROTTIER, N. L., BRUUN, T. S. & THEIL, P. K. 2018. Effect of dietary protein intake on energy utilization and feed efficiency of lactating sows. *Journal of animal science*, 97, 779-793.
- ROZEBOOM, D., PETTIGREW, J., MOSER, R., CORNELIUS, S. & EL KANDELGY, S. 1994. In vivo estimation of body composition of mature gilts using live weight, backfat thickness, and deuterium oxide. *Journal of animal science*, 72, 355-366.
- RZEZNICZEK, M., GYGAX, L., WECHSLER, B. & WEBER, R. 2015. Comparison of the behaviour of piglets raised in an artificial rearing system or reared by the sow. *Applied Animal Behaviour Science*, 165, 57-65.
- SCHMITT, O., BAXTER, E. M., BOYLE, L. A. & O'DRISCOLL, K. 2018a. Nurse sow strategies in the domestic pig: I. Consequences for selected measures of sow welfare. *animal*, 1-10.
- SCHMITT, O., BAXTER, E. M., BOYLE, L. A. & O'DRISCOLL, K. 2018b. Nurse sow strategies in the domestic pig: II. Consequences for piglet growth, suckling behaviour and sow nursing behaviour. *animal*, 1-10.
- SCHMITT, O., O'DRISCOLL, K., BOYLE, L. A. & BAXTER, E. M. 2019. Artificial rearing affects piglets pre-weaning behaviour, welfare and growth performance. *Applied Animal Behaviour Science*, 210, 16-25.
- ŠPINKA, M. & ALGERS, B. 1995. Functional view on udder massage after milk let-down in pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, 43, 197-212.
- SPINKA, M., ILLMANN, G., ALGERS, B. & STÉTKOVA, Z. 1997. The role of nursing frequency in milk production in domestic pigs. *Journal of animal science*, 75, 1223-1228.

- SPINKA, M., ILLMANN, G., HAMAN, J., SIMECEK, P. & SILEROVA, J. 2011. Milk ejection solicitations and non-nutritive nursings: an honest signaling system of need in domestic pigs? *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 65, 1447-1457.
- STRATHE, A. V., BRUUN, T. S. & HANSEN, C. F. 2017. Sows with high milk production had both a high feed intake and high body mobilization. *animal*, 11, 1913-1921.
- SØRENSEN, J. T. & PEDERSEN, L. J. 2015. Omfanget af brugen af ammesøer og mulige tiltag til forbedring af deres velfærd. Institut for Husdyrvidenskab, Aarhus Universitet: DCA – Nationalt Center for Jordbrug og Fødevarer.
- SØRENSEN, J. T., ROUSING, T., KUDAHL, A. B., HANSTED, H. J. & PEDERSEN, L. J. 2016. Do nurse sows and foster litters have impaired animal welfare? Results from a cross-sectional study in sow herds. *animal*, 10, 681-686.
- THEIL, P. K. & JØRGENSEN, H. 2016. Fat, energy, and nitrogen retention of artificially reared piglets. *Journal of Animal Science*, 94, 320-323.
- THEIL, P. K., NIELSEN, T. T., KRISTENSEN, N. B., LABOURIAU, R., DANIELSEN, V., LAURIDSEN, C. & JAKOBSEN, K. 2002. Estimation of milk production in lactating sows by determination of deuterated water turnover in three piglets per litter. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A-Animal Science*, 52, 221-232.
- THEIL, P. K., SØRENSEN, M. T. & LAURIDSEN, C. 2012. Chapter 17 - Lactation, milk and suckling. In: BACH KNUDSEN, K. E., KJELDSEN, N. J., POULSEN, H. D. & JENSEN, B. B. (eds.) *Nutritional Physiology of Pigs - with emphasis on Danish Production Conditions*. Foulum: Videncenter for Svineproduktion.
- THORUP, F. & SØRENSEN, A. K. 2005. Et- og to-trins ammesøer. *SEGES Meddelelse nr. 700*.
- TURNER, C. W. 1939. *The Comparative Anatomy of the Mammary Glands. With Special Reference to the Udder of Cattle*, Columbia, Mo., U.S.A. : University Cooperative Store.
- VALROS, A. E., RUNDGREN, M., ŠPINKA, M., SALONIEMI, H., RYDHMER, L. & ALGERS, B. 2002. Nursing behaviour of sows during 5 weeks lactation and effects on piglet growth. *Applied Animal Behaviour Science*, 76, 93-104.
- 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.
- WHITTEMORE, C. & FRASER, D. 1974. The nursing and suckling behaviour of pigs. II. Vocalization of the sow in relation to suckling behaviour and milk ejection. *British Veterinary Journal*, 130, 346-356.

- WOLTER, B., ELLIS, M., CORRIGAN, B. & DEDECKER, J. 2002. The effect of birth weight and feeding of supplemental milk replacer to piglets during lactation on preweaning and postweaning growth performance and carcass characteristics. *Journal of animal science*, 80, 301-308.
- YAN, L., JANG, H. & KIM, I. 2011. Effects of varying creep feed duration on pre-weaning and post-weaning performance and behavior of piglet and sow. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 24, 1601-1606.

DCA - Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug er den faglige indgang til jordbrugs- og fødevarerforskningen ved Aarhus Universitet (AU). Centrets hovedopgaver er videnudveksling, rådgivning og interaktion med myndigheder, organisationer og erhvervsvirksomheder.

Centret koordinerer videnudveksling og rådgivning ved de institutter, som har fødevarer og jordbrug, som hovedområde eller et meget betydende delområde:

Institut for Husdyrvidenskab
Institut for Fødevarer
Institut for Agroøkologi
Institut for Ingeniørvidenskab
Institut for Molekylærbiologi og Genetik

Herudover har DCA mulighed for at inddrage andre enheder ved AU, som har forskning af relevans for fagområdet.

RESUME

Den gennemsnitlige kuldstørrelse i danske so-besætninger var i 2017 på ca. 17 levendefødte grise og dermed blev der født 2-3 grise flere end søerne har pletter til at passe. Resultaterne fra denne rapport peger på at pattegrisedødeligheden øges hvis søerne selv skal opfostre alle grise. Der er derfor behov for supplerende strategier til at opfostre overskydende grise. Resultaterne viste at opfostring ved modersoen suppleret med mælkeerstatning har samme potentiale til at reducere dødelighed som brug af ammesøer. Begge strategier har dog velfærdsomkostninger i form af forstyrrelse af diegivningsmønstret, flere skader på både so og grise og lavere tilvækst. Ingen af disse problemer blev reduceret ved at give mere plads omkring soen i farestien i form af løsdrift.

