

BAGGRUND FOR ÆNDRING AF ANBEFALET RYGSPÆKTYKKELSE HOS SØER OMKRING FARING

Camilla Kaae Højgaard^a og Thomas Sønderby Bruun^a

^a SEGES Gris

STØTTET AF

Svineafgiftsfonden

Hovedkonklusion

På baggrund af dataanalysen, baseret på knap 3.900 kuld, er den anbefalede rygspæktykkelse ved faring justeret, så der anbefales en rygspæktykkelse på 14-17 mm. Dette muliggør et lavere foderforbrug uden ændring af produktivitet i soholdet.

Sammendrag

Dataanalysen viste, at når søernes rygspæktykkelse lå i intervallet 12-20 mm ved faring, så havde de samme daglige kuldtilvækst og samme antal fravænnede grise pr. fravønning. Indenfor dette interval lå den gennemsnitlige kuldtilvækst hos en 1. kuldssø på 2,63-2,69 kg pr. dag, mens den for en 2.-5. kuldssø lå på 2,97-3,03 kg pr. dag. I samme interval lå det gennemsnitlige antal fravænnede grise pr. fravønning på 12,7-12,8 stk. Det blev desuden påvist, at jo slankere søerne var, jo lavere vægt- og rygspæktab havde de. Søer med 9 mm rygspæk ved faring tabte i gennemsnit 7,9 kg og 1,2 mm, mens søer med 26 mm rygspæk tabte i gennemsnit 18,4 kg og 5,4 mm i diegivningsperioden.

Der var overordnet set ingen forskel i antal totalfødte eller dødfødte grise pr. kuld i intervallet 9-26 mm rygspæk. Dog fik 5. kuldssøer med under 13 mm rygspæk flere dødfødte grise i procent af de totalfødte grise pr. kuld. Den efterfølgende reproduktion i form af antal dage fra fravønning til løbning, faringsprocent og totalfødte grise var ikke påvirket af søernes rygspæktykkelse ved den forudgående faring.

Med en revideret anbefaling på 14-17 mm rygspæk ved faring ligger anbefalingen midt i det optimale interval. Ved at bevæge det anbefalede interval for rygspæktykkelse længere ned eller længere op, vil der være større risiko for, at flere søer enten bliver kritisk magre eller kritisk fede ved faring.

Ændringen i anbefalet rygspæktykkelse ved faring bevirker, at huld karakteriseringen ved fravønning nu ændres. Ved fravønning karakteriseres en so nu som mager ved 11 mm rygspæk og derunder, en so er i normalt huld ved 12-14 mm rygspæk og en so med 15 mm rygspæk og derover er fed. Det betyder, at der bliver færre søer i drægtighedsstalden, som skal reetablere store mængder tabt huld, og de fleste af disse vil kunne reetablere hullet indenfor 28-30 dage efter løbning. Andelen af søer,

der kun skal tage marginalt på efter fravæning for at opnå det ønskede huld ved efterfølgende faring, forventes kraftigt forøget, og samlet forventes dette at give en foderbesparelse på mellem 50 og 100 FEso pr. årssø.

Dataanalysen baserede sig på knap 3.900 data fra 10 afprøvninger gennemført i tre besætninger fra 2015-2021. I afprøvningsperioden indgik 1.-5. kuldssøer for at repræsentere de søer, der udgør størstedelen af søerne i de danske sohold og for at sikre maksimal mælkeydelse. Alle søer havde en øvre grænse for daglig foderoptagelse. Kuldet blev standardiseret til 12-14 grise og søerne fik målt rygspæk i gennemsnit 1,5 dag efter faring.

Baggrund

Huldstyring har indflydelse på søernes produktivitet men også på søernes foderforbrug. Det koster ekstra foderenheder at reetablere søernes væggtab efter fravæning, og tilsvarende koster det foder at forsøge at vedligeholde soens huld i diegivningsperioden. Et lavt sofoderforbrug opnås lettest, ved at så mange søer som muligt kan fodres efter en foderkurve til normale søer i drægtighedsperioden, idet en foderkurve til reetablering af huld oftest resulterer i, at der bruges 35-60 FEso ekstra pr. so pr. cyklus. Det ekstra foderforbrug skal selvfølgelig korrigeres for det diegivningsfoder, der er blevet sparet – når soen tabte vægt og huld i farestalden.

Der er gennemført relativt få undersøgelser som dokumenterer effekten af soens huld tæt ved faring og de efterfølgende præstationer i diegivningsperioden. Med data fra 11.536 faringer fra perioden 2001-2012 undersøgte Kim et al. (2015), hvilken betydning rygspæk på dag 109 i drægtigheden havde for efterfølgende produktivitet i farestalden. Generelt var foderoptagelsen i diegivningsperioden markant lavere end i afprøvninger gennemført under danske forhold, men overordnet set blev det fundet, at øget rygspæktykkelse på dag 109 resulterede i en lavere foderoptagelse i diegivningsperioden, en øget mobilisering af rygspæk i diegivningsperioden samt et øget væggtab [1]. Når der ses på kuldtilvækst samt antallet af fravænnede grise, så resulterede en rygspæktykkelse på 17-21 mm i de bedste produktionsresultater, uanset om optimum blev estimeret via kvadratiske effekter eller broken-line modeller, men der var ingen effekt af søernes rygspæktykkelse på pattegrisenes overlevelse [1]. Det øgede tab af rygspæk i diegivningsperioden ved stigende rygspæktykkelse omkring faring er også fundet under danske forhold, hvor der var en korrelation (pearsons korrelation) mellem rygspæktykkelse og tab af rygspæk på 0,37 [2]. Et stort væggtab samt tab af rygspæk i diegivningsperioden kan påvirke soens efterfølgende reproduktion [3,4]. Dette er dog specielt kritisk, hvis soen mobiliserer større mængder muskelmasse [5].

I to ud af tre besætninger viste Maes et al. (2004), at en lav rygspæktykkelse medvirkede til et øget antal dødfødte grise pr. kuld [6], og det er tidligere under danske forhold vist, at antallet af dødfødte grise pr. kuld hos søer med mindre end 15 mm rygspæk er statistisk sikkert højere end hos søer med 15 mm rygspæk eller mere, og dette var mest udpræget ved ældre søer [7].

De hidtidige danske anbefalinger lød på, at søer skulle have 16-19 mm rygspæk ved faring, og bygger på gennemførte afprøvninger, som har haft særligt fokus på dødfødte grise og skuldarsår. Da den genetiske udvikling de seneste år har medført fremgange i kødprocent i de hvide racer, var det relevant at evaluere anbefalingen for rygspæk ved faring, som stammede fra 2010. Dengang blev der kalkuleret med, at søerne skulle kunne tåle at tabe sig i diegivningsperioden. Sidenhen er normer for protein og aminosyrer til diegivende søer blevet markant øget. Det har resulteret i, at søernes væggtab i dag er langt mindre i diegivningsperioden. Et generelt øget fokus på huldstyring og foderforbrug i soholdet lægger derfor op til revurdering af gældende anbefaling for rygspæk ved faring.

Formålet med dette notat er derfor, på basis af kuldresultater fra 10 gennemførte afprøvninger at vurdere, hvilket interval af rygspæktykkelse omkring faring der er optimalt, når der både fokuseres på at opnå en lav andel dødfødte grise, et højt antal fravænnede grise pr. fravæning, en høj kuldtilvækst samt et moderat vægt- og rygspækstab. Sideløbende vurderes det, om rygspæktykkelsen har indflydelse på efterfølgende reproduktion i form af antal dage fra fravæning til løbning, faringsprocent, kuldstørrelse og endelig om rygspæktykkelse ved faring i et givent kulnummer har en generel indflydelse på alder ved udsætning.

Materialer og metoder

Besætninger

Der indgik datasæt fra 10 afprøvninger gennemført i tre besætninger, og en overordnet beskrivelse af besætningernes staldsystem og fodringsanlæg fremgår af tabel 1. I alle afprøvningerne var soen den eksperimentelle enhed.

Tabel 1. Beskrivelse af de tre besætninger hvor data fra afprøvninger indgik i dataanalysen.

Besætning	A	B	C
Antal årssøer, stk.	1.800	1.800	1.200
Sundhedsstatus	SPF + myc/SPF	SPF + myc + Ap12	SPF + Myc + Ap6 + San PRRS2
Avlsdyr	Indkøbte polte	Indkøbte polte	Indkøbte polte
Staldsystem			
Løbestald	Løsgående med æde-hvilebokse	Løsgående med æde-hvilebokse	En boks pr. so
Drægtighedsstald	ESF	En ædeboks pr. so	En ædeboks pr. so
Farestald	Kassestier med boks	Kassestier med boks	Kassestier med boks
Fodring			
Tør-/vådfodring	Tørfodring	Vådfodring	Vådfodring
Fodertype	Hjemmeblandet	Indkøbt ekspandat	Hjemmeblandet
Fodringsanlæg	BoPil SpotMix	Big Dutchman (restløs)	Big Dutchman
Management			
Strategi for huldstyring i drægtighedsstald	Visuel	Visuel	Visuel
Driftsform	Ugedrift	Ugedrift	Ugedrift

Der indgik mellem 187 og 543 kuld pr. afprøvning, og et overordnet indblik i deskriptive data fra de 10 afprøvninger fremgår af tabel 2.

Tabel 2. Deskriptive data fra de afprøvninger, der indgår i den tværgående dataanalyse

Besætning	A						B			C
Afprøvning	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Antal faringer, stk.	543	369	383	492	313	187	505	289	323	515
Kuldnummer										
Gennemsnit	2,79	3,02	2,65	2,73	3,02	2,62	3,01	2,58	2,65	3,01
Minimum	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Maksimum	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Standardisering af kuld										
Gennemsnitligt antal dage efter faring, stk.	1,41	1,41	2,71	2,65	1,58	1,27	1,21	0,00	0,00	1,29
Minimum antal dage efter faring, stk.	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maksimum antal dage efter faring, stk.	3,00	4,00	5,00	5,00	4,00	3,00	4,00	0,00	0,00	2,00
Antal grise i kuldet, stk.										
Gennemsnit ved standardisering	14	14	14	14	14	14	13	14	14	13
Minimum ved standardisering	14	14	14	14	14	14	12	14	14	12
Maksimum ved standardisering	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Gennemsnit ved fravæning	13,08	12,94	12,98	13,07	12,56	13,04	12,41	12,89	12,56	12,33
Diegivningsdage, stk.										
Gennemsnit	25,8	26,1	25,5	25,7	25,8	25,3	24,3	23,8	24,2	24,8
Minimum	21	21	22	21	21	21	21	21	21	21
Maksimum	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
Sovægte, kg										
Gennemsnit ved standardisering	252	261	249	254	260	239	268	270	277	246
Vægttab i diegivningsperioden	-17,3	-14,3	-7,6	-6,9	-7,2	-6,6	-15,9	-15,0	-14,2	-12,6
Rygspæk, mm										
Gennemsnit ved standardisering	14,6	15,5	16,0	15,8	15,8	14,5	15,8	16,9	16,7	16,3
Rygspækstab i diegivningsperioden	-2,8	-3,6	-3,6	-3,2	-2,8	-2,8	-2,6	-2,8	-2,2	-2,4
Kuldtilvækst, kg/dag	2,9	3,14	3,19	3,12	3,09	3,09	2,94	2,75	2,62	2,58

Standardisering af kuld

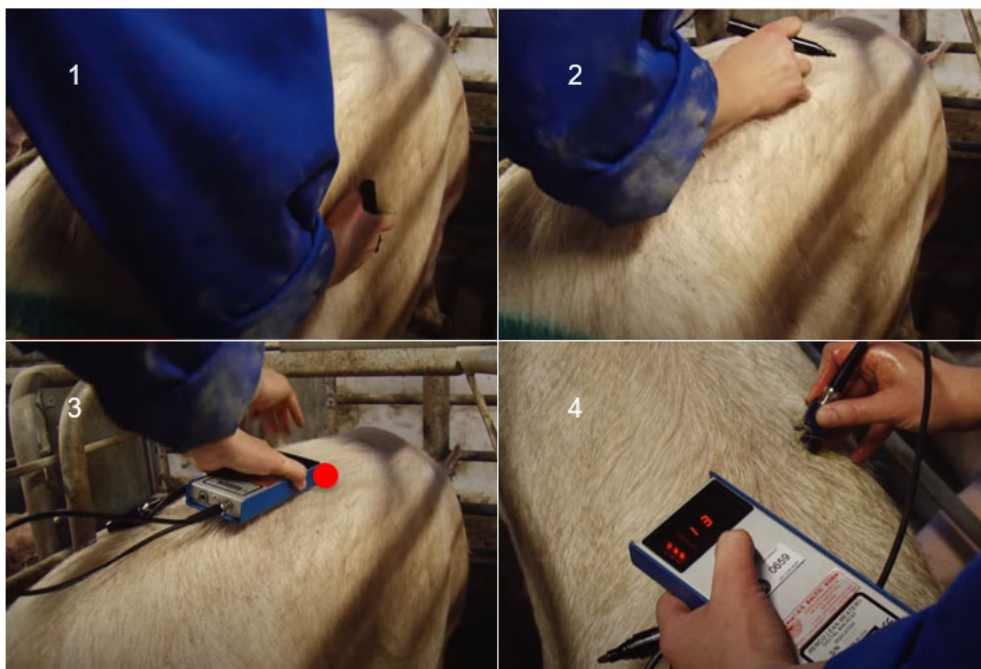
Standardisering af kuldene blev i gennemsnit udført 1,5 dag efter faring (fra 0-5 dage efter faring), og søerne blev standardiseret med enten 12 eller 14 grise, afhængig af afprøvning (tabel 2). Søerne blev som udgangspunkt kuldudjævnet med egne grise, men der blev tilstræbt, at de mindste grise blev flyttet væk i forbindelse med kuldudjævning, således at de tilbageværende grise var af mellemstor til stor karakter for at sikre maksimal mælkeydelse [8-10]. Ligeledes indgik der kun 1.-5. kuldssøer i afprøvningerne for at repræsentere de søer, der udgør størstedelen af søerne i de danske sohold og for igen at sikre maksimal mælkeydelse. På baggrund af denne dataanalyse er det derfor ikke muligt at udtale sig om søer ældre end 5. kuld. Efter standardiseringen af kuldet blev der ikke flyttet rundt på

grise mellem kuld, og der blev kun taget grise fra kuldet, hvis det blev vurderet, at der var fare for grisenes liv eller velfærd.

Rygspækscanning og vejning af søer

Ved standardisering og fravæning blev der lavet en ultralydsscanning med enten Leanmeater (Renco Corporation, MN, USA) eller Sonograder (Model 2, Renco Corporation, MN, USA).

Ultralydsscanningen blev gennemført i punktet P2. Det vil sige i et punkt på en ret linje fra bagerste del af sidste ribben og på denne linje - 7 cm ud fra rygsøjlen. For at sikre målingen anvendtes rapsolie på punktet før målingen blev foretaget. Rygspækmåleren blev holdt vinkelret på huden, og der udførtes kun et let tryk mod huden. Rygspæktykkelsen blev aflæst, når alle tre spæklag var registreret (indikeret med tre prikker på displayet). Proceduren for rygspækscanning er illustreret i figur 1. Søerne blev ligeledes vejnet individuelt ved standardisering og fravæning ved brug af en specialfremstillet sovægt (Bjerringbro Vægte ApS, Bjerringbro, Danmark).



Figur 1. Proceduren for rygspækscanning – i dette tilfælde vist med en Leanmeter. Billede 1 viser bagerste punkt på det bagerste ribben. Billede 2 viser, hvordan hånden føres lodret op til rygsøjlen i en ret linje fra bagerste punkt på det bagerste ribben. Billede 3 viser udmåling af 7 cm til siden ud fra rygsøjlen, svarende til bredden af Leanmeter apparatet. Den røde prik er punktet P2. Billede 4 viser måling af rygspæktykkelsen i punktet P2 foretaget ved at scanneren holdes vinkelret på huden som er påført planteolie for at give en god kontakt mellem scannerhovedet og huden. Der er tre spæklag på den so. De tre prikker viser, at alle 3 spæklag måles og rygspæktykkelsen i mm kan aflæses

Øvrige registreringer og beregninger

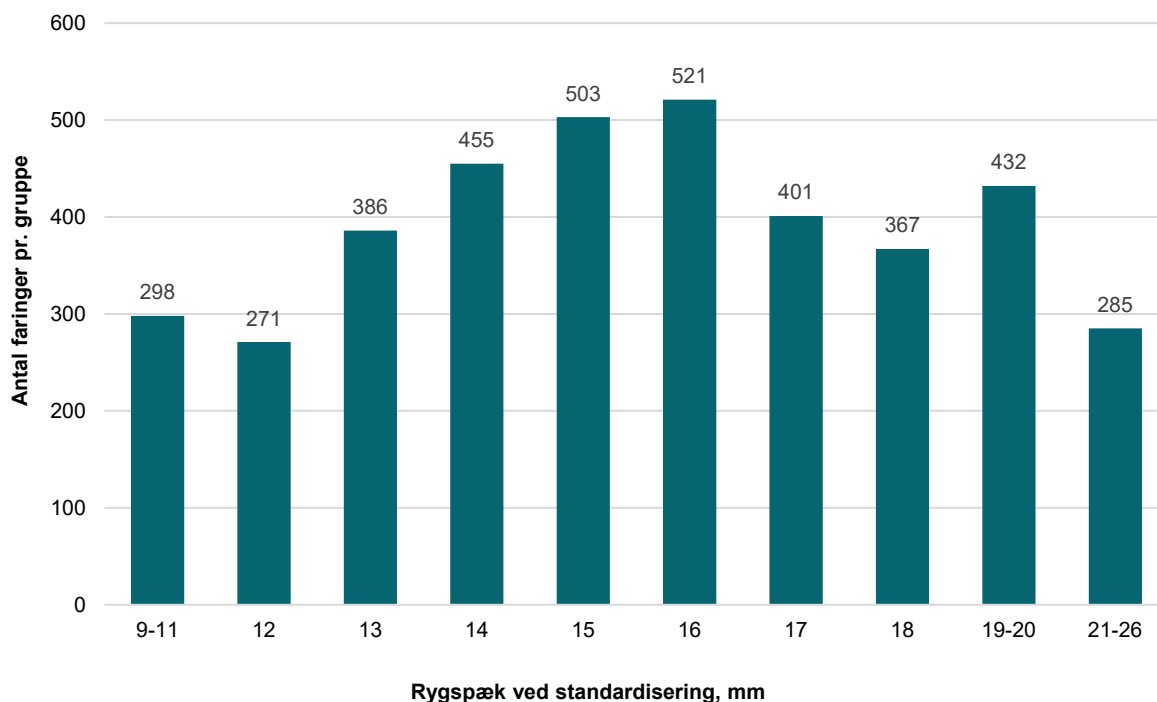
Ved faring blev dato, antal levendefødte grise og antal dødfødte grise registreret. Kuldvægt og antal grise i kuldet blev registreret ved standardisering af kuldet og ved fravæning. I løbet af diegivningsperioden blev døde pattegrise registreret med dato og vægt, således at kuldtilvæksten kunne beregnes. Kuldets daglige tilvækst blev beregnet ud fra kuldvægt ved fravæning, tillagt vægten af døde grise i perioden fra standardisering til fravæning, fratrukket kuldvægten ved kuldstandardisering, divideret med antallet af dage fra standardisering til fravæning. Soens gennemsnitlige daglige væggtab i diegivningsperioden blev beregnet ud fra soens vægt ved

standardisering, fratrukket soens vægt ved fravæning, divideret med antallet af dage fra standardisering til fravæning.

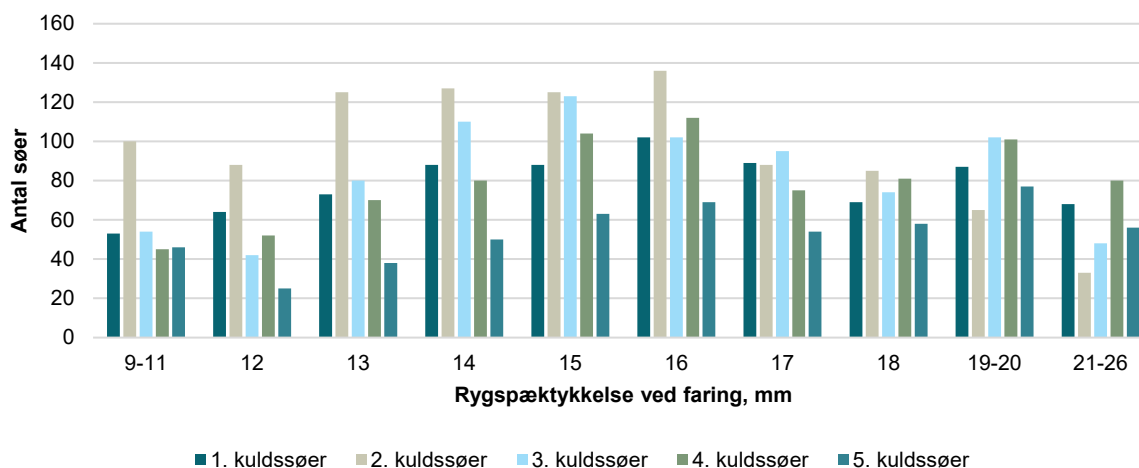
Ved at kombinere registreringerne på standardiserede kuld med data indlæst fra Cloudfarms eller AgroVision PigVision blev antallet af dage fra fravæning til løbning, omløbninger, faringsprocent samt antallet af totalfødte grise i efterfølgende kuld beregnet. Ligeledes blev der udtrukket data fra det forrige kuld for at have noget historik på de søer, der indgår i denne tværgående dataanalyse.

Grupper

Ingen af afprøvningerne havde til formål at danne grupper af søer med forskellig rygspæktykkelse. Derfor blev søerne grupperet med det formål at opnå nogenlunde lige mange søer i hver gruppe - om end der alligevel er variation i antal observationer pr. gruppe (se figur 2). Der blev ydermere sat en afgrænsning, således at der i den tværgående dataanalyse kun indgik søer med rygspæktykkelser på 9-26 mm for at undgå "ender" med ekstremt få søer. Figur 3 viser antallet af søer indenfor hvert kuldnummer i de enkelte grupper og som det fremgår, er alle kuldnumre repræsenteret indenfor hver gruppe.



Figur 2. Gruppering af søer på baggrund af deres rygspæktykkelse ved kuldstandardisering. Højden på hver søjle illustrerer antal søer pr. gruppe.



Figur 3. Antal søer indenfor hvert kuldnummer i de enkelte grupper. Højden på hver søjle illustrerer antal søer pr. kuldnummer pr. gruppe

Statistik

Da ingen af afprøvningsgrupperne havde til formål at danne grupper af søer med forskellig rygspæktykkelse ved faring, blev de statistiske analyser baseret på at udtrykke den produktivitet, der blev opnået i diegivningsperioden, ud fra den rygspæktykkelse søerne havde ved kuldstandardisering umiddelbart efter faring. Den rygspæktykkelse, søerne havde ved faring, kan til dels være forårsaget af, at søen havde været ammesø i det forrige kuld, og dels kan den være påvirket af, om det er lykkedes at reetablere et eventuelt tab af rygspæk i sidste drægtighed eller ej. Det er vigtigt at forstå, at analysens udgangspunkt ikke var at forklare de direkte årsagssammenhænge og effekter, men den afledte effekt af en given rygspæktykkelse ved standardisering.

Analyserne blev udført i SAS Enterprise Guide 7.1 med den enkelte sø som forsøgsenheden. Normalfordelte data blev analyseret ved hjælp af proceduren Mixed (fx kuldtilvækst og antal fravænnede grise), hvor binomialfordelte data blev analyseret ved hjælp af proceduren Glimmix (fx faringsprocent og dødfødte grise). I de statistiske analyser indgik faktoren "rygspækkategori" og "paritet" som systematiske effekter. Faktoren "rygspækkategori" var en simpel inddeling af rygspæk i intervallerne 9-11 mm, 12 mm, 13 mm, 14 mm, 15 mm, 16 mm, 17 mm, 18 mm, 19-20 mm og 21-26 mm (figur 2). Faktoren "paritet" indgik enten med hvert enkelt kuldnummer (1-5), alternativt blev paritet opdelt i fx 1. og 2.-5. kuldssøer eller 1.-2. og 3.-5. kuldssøer mv. Denne inddeling afhæng af, om resultaterne for nogle pariteter var ens, alternativt forskellige, men inddelingen fremgår tydeligt af resultaterne. I modellen for kuldtilvækst blev der korrigeret for kuldets vægt ved standardisering ved at lade denne indgå som en kovariat i modellen. I modeller relateret til indeværende og efterfølgende kuldnummer indgik desuden "hold inden for afprøvning" samt "oprindelig forsøgsgruppe inden for afprøvning" som tilfældige effekter for at tage højde for besætningsforskelle, årstids-/periodeafvigelser og for at tage højde for effekt af de enkelte afprøvnings behandlings effekter. I modeller relateret til forrige kuld blev der korrigeret for afprøvningsnummer for at tage højde for effekt af besætningsforskelle og periodevariationer, men ikke for behandlingseffekt, da denne endnu ikke var iværksat i forrige kuld.

Ved at anvende en Mixed model med grupperinger af de målte rygspæktykkelser prædikteredes korrigerede middelværdier (LSmeans), som vises i figurer eller tabeller. Der afrapporteres parvise sammenligninger mellem gruppernes korrigerede middelværdier, når disse var statistisk forskellige med $P < 0,05$. Tukey-Kramer-metoden blev anvendt til at korrigere p-værdier for de parvise sammenligninger, da et stigende antal parvise sammenligninger ellers ville øge sandsynligheden for

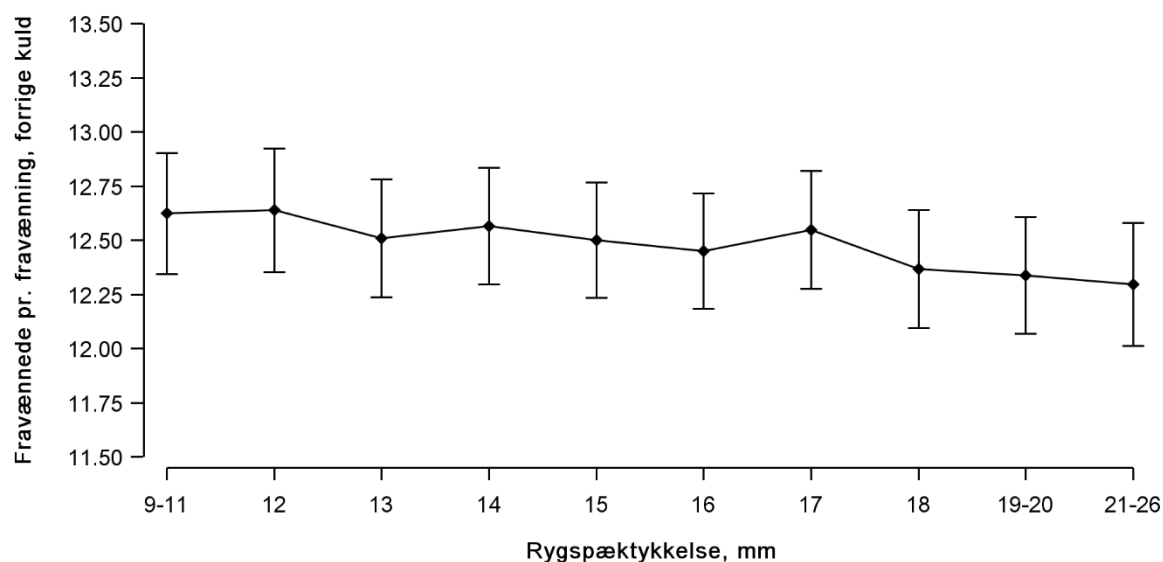
en falsk positiv (type I fejl). Tukey-Kramer-metoden korrigerer p-værdien for hver sammenligning med antal totalt gennemførte sammenligninger og tager desuden højde for forskelle i varians (herunder antal observationer) mellem grupperne. Hvis de Tukey-Kramer-justerede p-værdier for de parvise sammenligninger var mindre end 0,05, blev forskelle mellem de korrigerede middelværdier vurderet som statistisk forskellige. Der blev ydermere undersøgt for lineære og kvadratiske effekter, når LS-means værdier antydede en af nævnte effekter. Til dette blev ligeledes brugt en Mixed model, men hvor søernes rygspæktykkelse ved faring indgik som en kontinuert variabel frem for en kategorisk.

Resultater og diskussion

I de statistiske analyser blev der både fokuseret på søernes forudgående produktivitet, søernes udvikling i rygspæk og vægt i det aktuelle kuld, de opnåede kuldresultater samt den efterfølgende reproduktion, og disse er beskrevet hver for sig i de følgende afsnit.

Søernes forudgående produktivitet

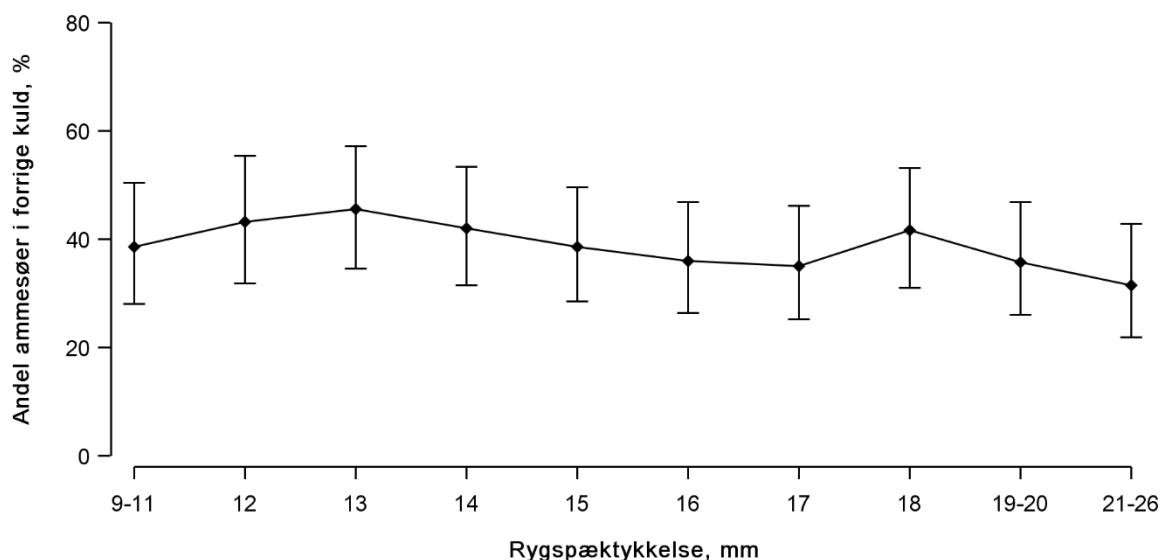
Det må forventes, at søer, der fravæner flere grise, har været højtstående og af den årsag kan have haft et større huldtab i forrige diegivningsperiode [2]. Ligeledes opnår ammesøer en længere diegivningsperiode, hvilket i nogle tilfælde øger søernes huldtab [11,12]. Det er derfor ikke utænkeligt, at de søer, der har en rygspæktykkelse i den lave ende af skalaen, er de søer, der har været ammesøer i forrige kuld, eller har fravænet flere grise i forrige kuld. Forud for de egentlige dataanalyser blev der derfor set på, om soens historik i form af antallet af fravænnede grise pr. fravæning ved første fravæning i forrige kuld (figur 4: ammesøerne har mere end én fravæning) og andelen af ammesøer i forrige kuld (figur 5) havde en sammenhæng over til søernes rygspæktykkelse ved faring i det efterfølgende kuld. Det ville, som figurerne også illustrerer, være forventeligt, at disse sammenhænge ville være yderst begrænsede, idet søernes huld forsøges reetableret i den mellemliggende drægtighedsperiode.



Figur 4. Sammenhænge mellem søernes rygspæktykkelse ved faring og antallet af fravænnede grise pr. fravæning i forrige kuld. Alle værdier er korrigerede middelværdier (LSMEANS) med tilhørende 95 % konfidensinterval

Den numeriske svagt aftagende effekt på antallet af fravænnede grise pr. fravæning var overordnet set statistisk sikker (figur 4: $P < 0,01$), men ved korrektion for antal parvise sammenligninger og variation grupperne imellem (Tukey-korrektion), var der ingen forskel imellem de enkelte middelværdier. Dog viser en test for den lineære effekt af antallet af fravænnede i forrige kuld på

rygspæktykkelse ved faring i indeværende kuld (eller omvendt), at denne er signifikant ($P < 0,001$). Ved en rygspæktykkelse på 9 mm fravænnede søerne i forrige kuld 12,7 grise i gennemsnit, hvor søer med en rygspæktykkelse på 26 mm fravænnede 12,1 grise pr. kuld, svarende til 0,6 grise i forskel. Dog forklarede antal fravænnede i forrige kuld kun 0,7 % af variationen i rygspæktykkelse i nuværende kuld ($R^2 = 0,007$). Resultatet giver et forsigtigt fingerpeg om, at søer med den højeste rygspæktykkelse ved en given faring ikke har været de mest produktive i forudgående kuld og omvendt, at de søer, der har en rygspæktykkelse i den lave ende af skalaen, har fravænnede en anelse flere grise i forudgående kuld. Det kan derfor ikke helt udelukkes, at en sø er mager, fordi den har været produktiv i forrige kuld, og at det ikke helt er lykkedes at reetablere rygspæk i den mellemliggende drægtighedsperiode, selv om der er meget andet, der bidrager til denne variation.

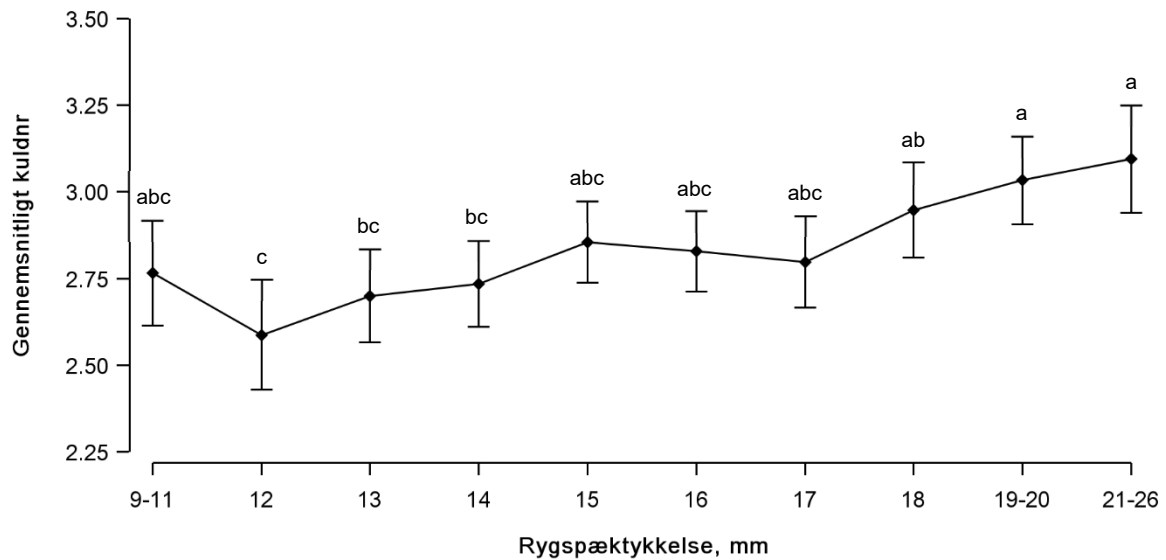


Figur 5. Sammenhænge mellem søernes rygspæktykkelse ved faring og andelen af søer der i forrige kuld var ammesø (B). Alle værdier er korrigerede middelværdier (LSMEANS) med tilhørende 95 % konfidensinterval

Denne dataanalyse viste, at cirka 40 % af søerne i datamaterialet har været ammesø i det forudgående kuld, og der blev ikke fundet en direkte sammenhæng mellem rygspæktykkelsen ved den aktuelle faring og om søen forud for dette havde været ammesø (figur 5: $P > 0,05$). Søernes nuværende huld må derfor på det overordnede plan antages at afspejle, hvorvidt det er lykkedes at reetablere rygspæk i sidste drægtighed eller ej. Dette er også årsagen til, at det kun er relevant at se på produktiviteten i et kuld alene baseret på rygspæktykkelsen ved den aktuelle faring.

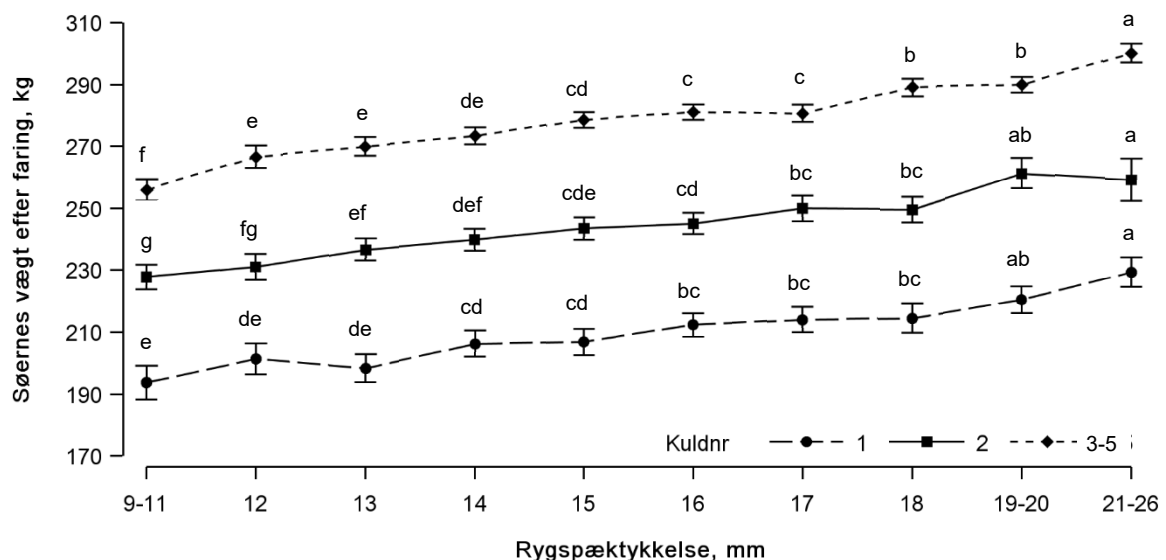
Søernes udvikling i rygspæk og vægt

Figur 6 viser søernes kuldnummer efter faring i forhold til søernes rygspæktykkelse efter faring. Overordnet set så stiger det gennemsnitlige kuldnummer og dermed søens alder med stigende rygspæktykkelse ved faring. Dog var alle kuldnumre repræsenteret inden for alle kategorier af rygspæk (figur 3). Der kan med rimelighed antages en lineær sammenhæng, hvor søer med 9 mm rygspæk i gennemsnit havde opnået 2,6 kuld, hvor søer med 26 mm i gennemsnit havde opnået 3,2 kuld ($P < 0,001$). Dog forklarer kuldnummer kun 0,8 % af den totale variation i rygspæk ved faring ($R^2 = 0,008$).



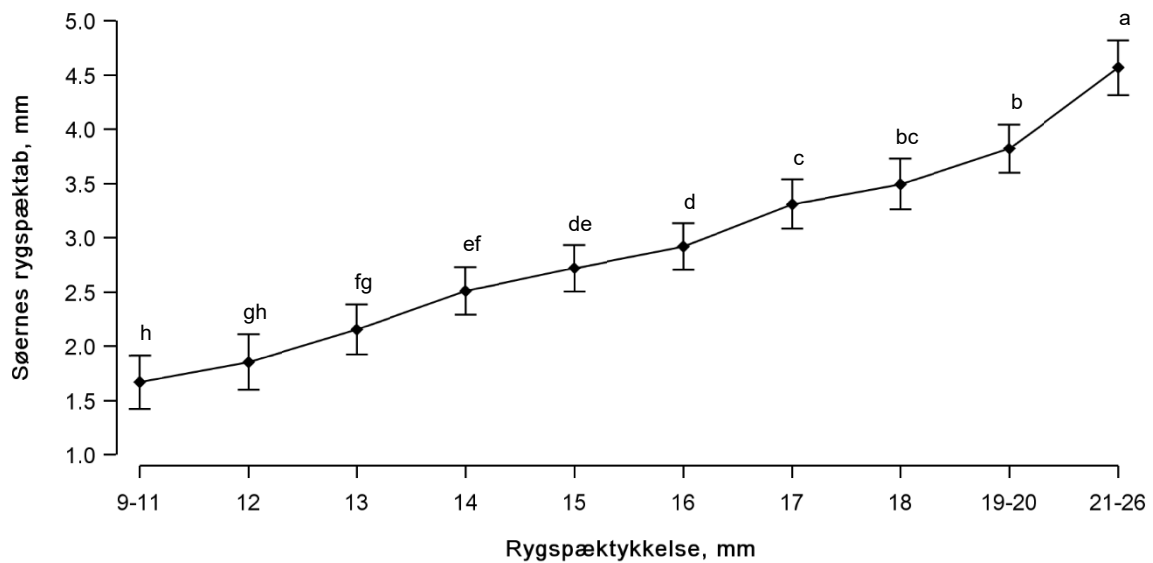
Figur 6. Sammenhænge mellem søernes rygspæktykkelse ved faring og gennemsnitligt kuldnummer. Alle værdier er korrigerede middelværdier (LSMEANS) med tilhørende 95 % konfidensinterval. LSMEANS-værdier med forskellige bogstaver er signifikant forskellige med $P < 0,05$

Figur 7 viser søernes vægt efter faring i relation til søernes rygspæktykkelse efter faring. Ved prædiktion af den lineære sammenhæng mellem rygspæktykkelse og vægt efter faring, steg vægten med 48 kg fra 192 til 240 kg hos 1. kuldssøerne, når rygspæktykkelsen øgedes fra 9 til 26 mm, og ved tilsvarende forøgelse af rygspæktykkelsen blev vægten forøget med 37 kg fra 215 til 252 kg hos 2. kuldssøerne og med 56 kg fra 257 til 313 kg hos 3.-5. kuldssøerne ($P < 0,001$). Søernes vægt ved faring forklarede henholdsvis 27, 21 og 18 % af den totale variation i søernes rygspæktykkelse ved faring hos 1., 2. og 3.-5. kuldssøerne. Søer med høj rygspæktykkelse var altså typisk både ældre og tungere, men indenfor alle kuldnumre steg den gennemsnitlige sovægt med stigende rygspæktykkelse.

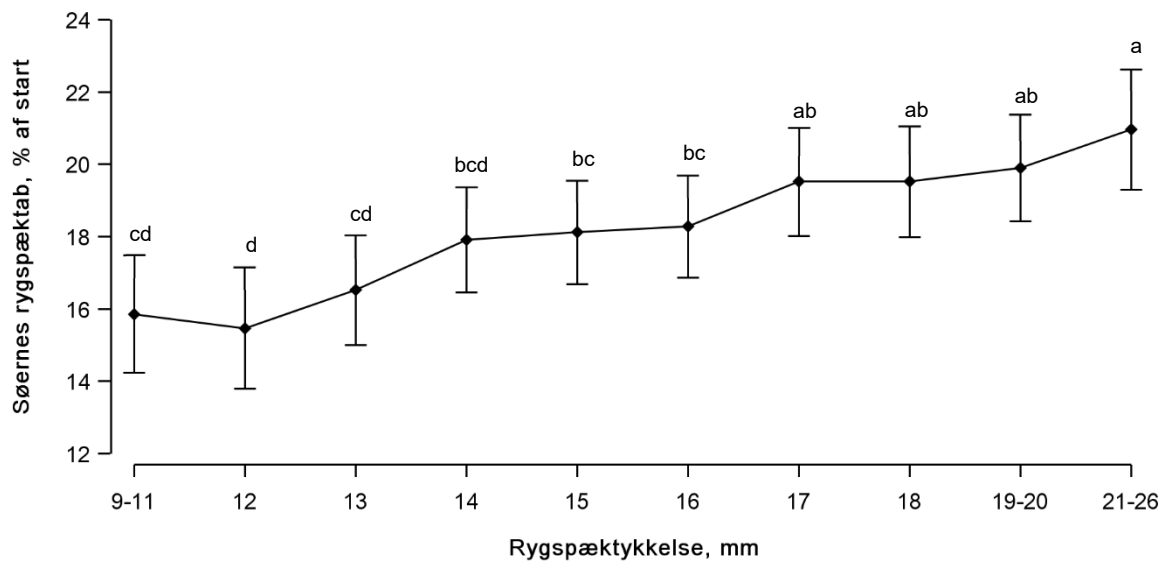


Figur 7. Sammenhænge mellem søernes rygspæktykkelse ved faring og søernes vægt ved kuldudjævning for henholdsvis 1. kuldssøer (—), 2. kuldssøer (—) og 3.-5. kuldssøer (---). Alle værdier er korrigerede middelværdier (LSMEANS) med tilhørende 95 % konfidensinterval. LSMEANS-værdier med forskellige bogstaver er signifikant forskellige med $P < 0,05$ ved sammenligning horisontalt

Søernes rygspæktykkelse ved faring har afgørende betydning for, hvor meget rygspæk søerne mobiliserer i løbet af diegivningsperioden (figur 8), både når der ses på rygspæktabet i mm, men også i procent af den rygspæktykkelse søen har ved faring. Sidstnævnte sammenhæng er ikke helt så lineær som førstnævnte, men vidner om, at selv om søernes mobilisering af rygspæk ses i forhold til, hvad de havde ved faring, så vil en so med høj rygspæktykkelse relativt tabe sig mere end en mager so, og derfor vil en so med høj rygspæktykkelse have større huldudsving end en so med mere moderat rygspæktykkelse. Den lineære sammenhæng mellem rygspæktykkelse ved faring og søernes rygspæktab i diegivningsperioden ($P < 0,001$) indikerer, at rygspæktykkelsen ved faring forklarede 14 % ($R^2 = 0,14$) af den totale variation i søernes rygspæktab i diegivningsperioden. Baseret på den lineære sammenhæng, tabte en so med 9 mm rygspæk i gennemsnit 1,2 mm rygspæk, hvor en so med 26 mm i gennemsnit tabte 5,4 mm rygspæk.

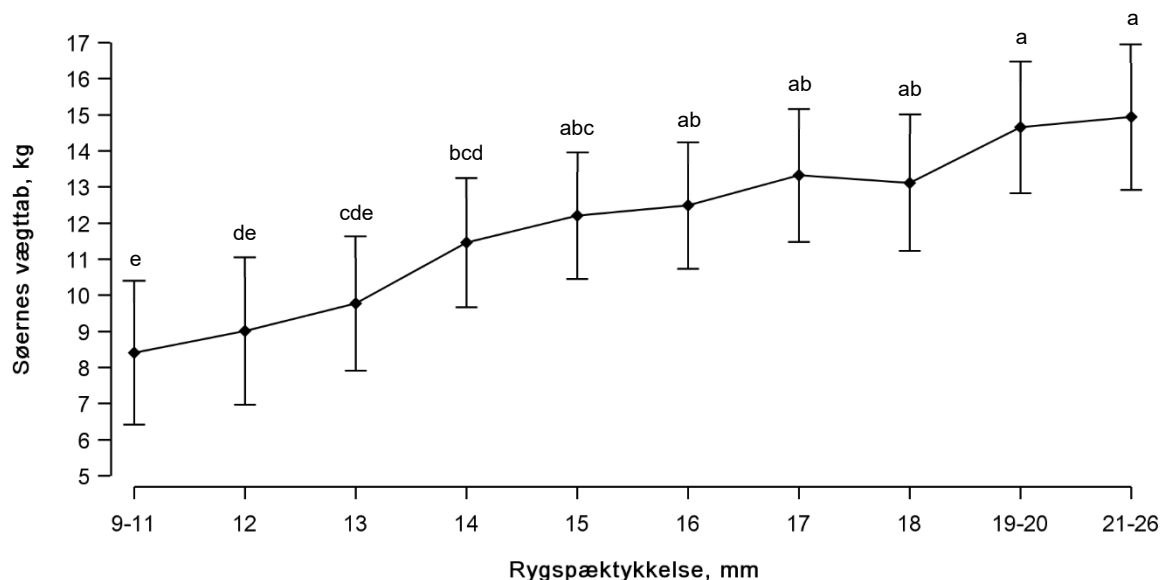


Figur 8. Sammenhænge mellem søernes rygspæktykkelse ved faring og gennemsnitligt rygspæktab i diegivningsperioden mm. Alle værdier er korrigerede middelværdier (LSMEANS) med tilhørende 95 % konfidensinterval. LSMEANS-værdier med forskellige bogstaver er signifikant forskellige med $P < 0,05$

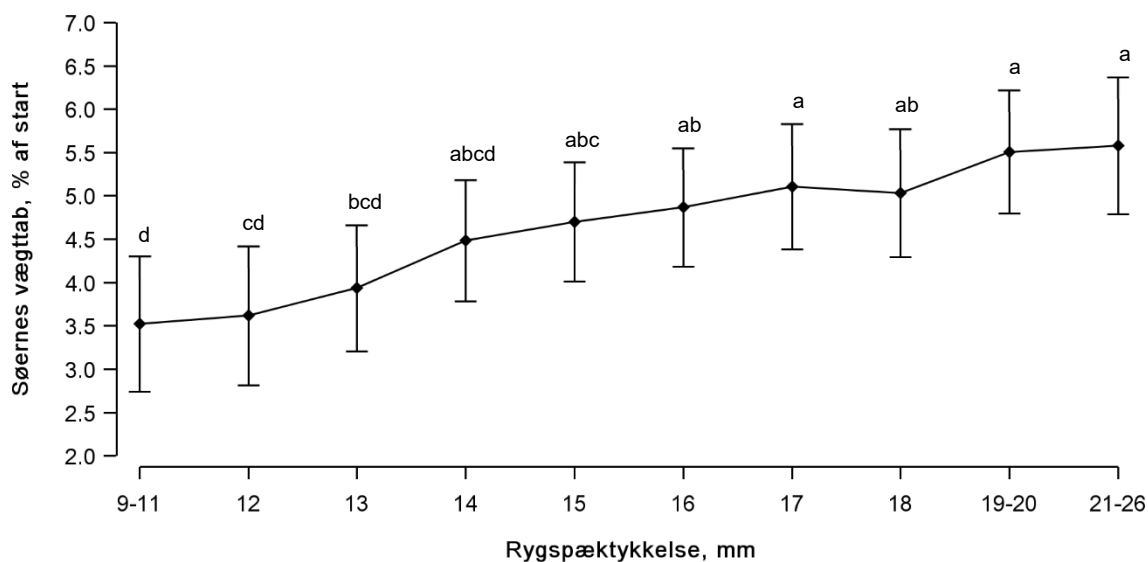


Figur 9. Sammenhænge mellem søernes rygspæktykkelse ved faring og gennemsnitligt rygspækstab i diegivningsperioden i procent af rygspæktykkelsen ved faring. Alle værdier er korrigerede middelværdier (LSMEANS) med tilhørende 95 % konfidensinterval. LSMEANS-værdier med forskellige bogstaver er signifikant forskellige med $P < 0,05$

Sammenhængen mellem søernes væggtab og rygspæktykkelse ved faring (figur 10 og 11) er meget lig effekterne på rygspækstab (figur 8 og 9). Når den lineære sammenhæng mellem rygspæktykkelse ved faring og søernes væggtab i diegivningsperioden undersøges, fremgår det, at søer med 9 mm rygspæk ved faring i gennemsnit tabte 7,9 kg (3,4 %), mens søer med 26 mm rygspæk i gennemsnit tabte 18,4 kg (6,7 %) i diegivningsperioden. Den lineære sammenhæng mellem rygspæktykkelse ved faring og søernes væggtab i diegivningsperioden var statistisk sikker ($P < 0,001$), men rygspæktykkelsen ved faring forklarede kun 2 % ($R^2 = 0,02$) af den totale variation i søernes væggtab i diegivningsperioden.



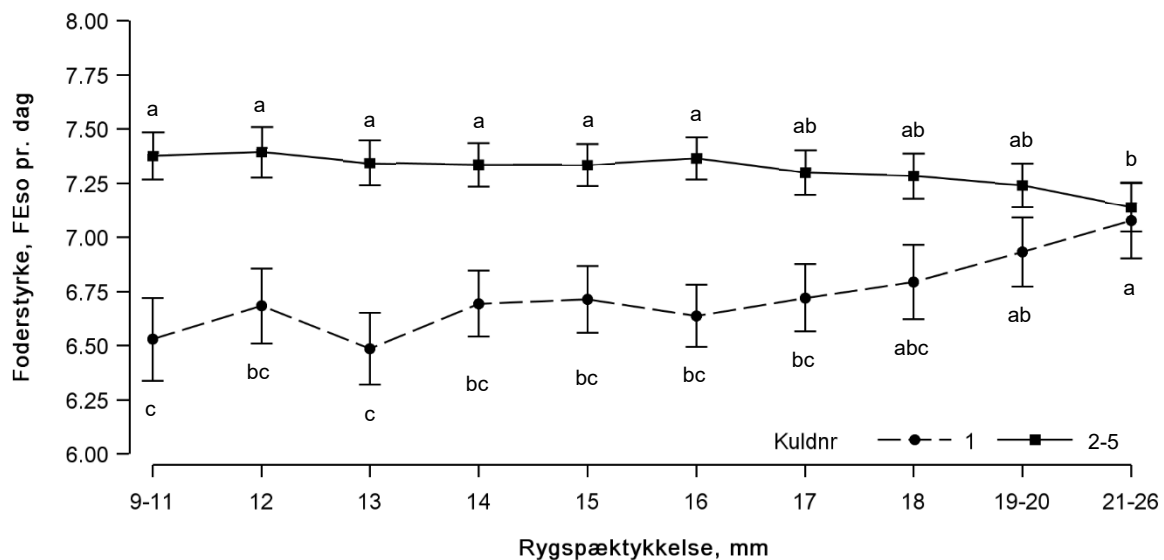
Figur 10. Sammenhængen mellem søernes rygspæktykkelse ved faring og gennemsnitligt væggtab i diegivningsperioden i kilo. Alle værdier er korrigerede middelværdier (LSMEANS) med tilhørende 95 % konfidensinterval. LSMEANS-værdier med forskellige bogstaver er signifikant forskellige med $P < 0,05$ ved sammenligning horisontalt



Figur 11. Sammenhængen mellem søernes rygspæktykkelse ved faring og gennemsnitligt vægttab i diegivningsperioden i procent af den vægt søerne havde ved faring (B). Alle værdier er korrigerede middelværdier (LSMEANS) med tilhørende 95 % konfidensinterval. LSMEANS-værdier med forskellige bogstaver er signifikant forskellige med $P < 0,05$ ved sammenligning horisontalt

Et gennemsnitligt vægttab på 18,4 kg efter faring og til fravæning er ikke bekymrende, da det tidligere er vist, at søer ikke har udfordringer med vægttab på op til omkring 20 kg, når det gælder den efterfølgende reproduktion [13]. Igen er det imidlertid ikke kun vægttabet i kilo, der stiger, men også vægttabet relativt til søens vægt ved standardisering af kuldet, som vist i figur 11. Med andre ord er en fed so hårdere ved både sit rygspæk og sin kropsvægt i løbet af diegivningsperioden og den fede so får et større udsving i både vægt og huld, hvilket også er fundet i andre retrospektive studier [1].

I tidligere undersøgelser har en del af sammenhængen mellem rygspæktykkelse og vægttab/tab af rygspæk været forårsaget af en lavere foderoptagelse ved stigende rygspæktykkelse [1], og flere studier peger på, at hormonet leptin har en appetitregulerende effekt [14,15], og at koncentrationen af leptin er afhængig af dyrenes fedtdepoter [16], hvilket betyder, at dyr med meget fedt på kroppen burde have en lavere appetit [14]. Når sammenhængen undersøges blandt de mere end 3.900 kuld, som indgår i nærværende analyser, så ses der ikke en udpræget sammenhæng mellem rygspæktykkelse ved faring og den gennemsnitlige daglige foderstyrke i diegivningsperioden (figur 12). Ved prædiktion af de lineære sammenhænge, så falder foderstyrken hos 2.-5. kuldssøer en anelse (0,3 FEso pr. dag; $P < 0,001$) når rygspæktykkelsen ændrer sig fra 9 til 26 mm. Modsat forventet, så ses en anelse højere gennemsnitlig daglig foderstyrke hos 1. kuldssøer (0,4 FEso pr. dag; $P < 0,01$), når rygspæktykkelsen ændrer sig fra 9 til 26 mm. Den mest sandsynlige årsag, til at effekten for 1. kuldssøer er modsat det forventede, er, at de fede 1. kuldssøer som tidligere nævnt også er markant tungere, og at foderoptagelsen også vil afhænge af dyrenes størrelse og dermed kapacitet for foderoptagelse. Dette kan hænge sammen med, at når daglig tilvækst og foderudnyttelse indgår i avlsmålne for hundyracerne Landrace og Yorkshire, så vil der selekteres for søer, der har høj kapacitet for foderoptagelse.

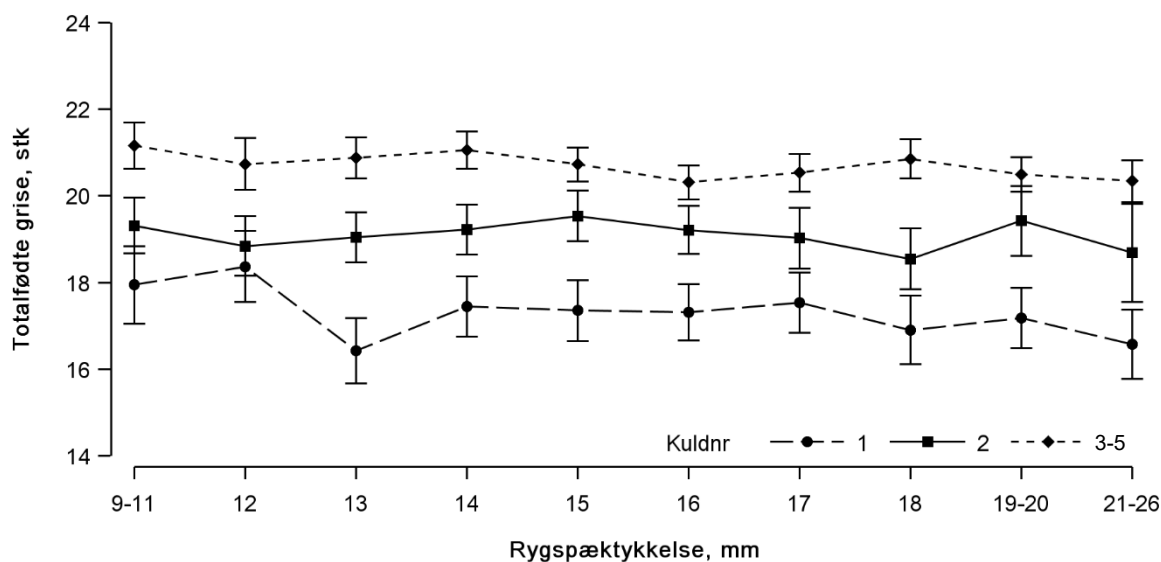


Figur 12. Sammenhænge mellem søernes rygspæktykkelse ved faring og den gennemsnitlige daglige foderstyrke fra kuldstandardisering og frem til fravæning for henholdsvis 1. kuldssøer (---) og 2.-5. kuldssøer (—). Alle værdier er korrigerede middelværdier (LSMEANS) med tilhørende 95 % konfidensinterval. LSMEANS-værdier med forskellige bogstaver er signifikant forskellige med $P < 0,05$ ved sammenligning horisontalt

I de 10 afprøvninger fulgte søerne specifikke foderkurver, som satte en begrænsning for den daglige foderstyrke. Det gjorde de, fordi de indgik i afprøvninger, hvor det var vigtigt, at søerne ikke var i stand til at øge deres daglige forsyning med næringsstoffer ved at øge foderoptagelsen ud over det, der var planlagt. Dette har sandsynligvis bidraget til en mindre variation i foderoptagelse, idet en del af den forventede normalfordeling af foderoptagelse er blevet hindret ved at begrænse foderoptagelsen til et fastsat maksimum.

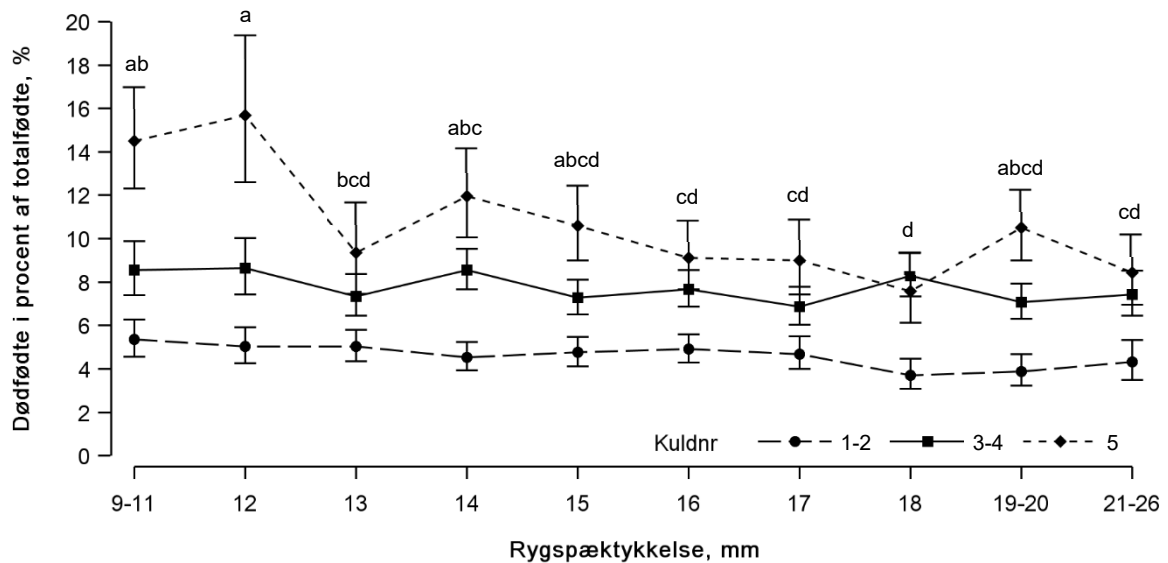
Søernes produktivitet

Antallet af totalfødte grise har ikke en direkte sammenhæng over til soens huld, da kuld størrelsen fastlægges allerede ud fra antallet af løsnede æg i sidste brunst, samt hvor mange af disse der implanteres. Endvidere kan antallet af totalfødte grise være påvirket af, om soen i sidste kuld var ammesø, idet det tidligere er vist, at ammesøer fik 0,58 flere totalfødte grise sammenlignet med søer, der ikke var ammesøer [17]. Det er derfor ikke overraskende, at der ikke ses nogen forskel af betydning ($P = 0,07$), når der ses på antal totalfødte grise i forhold til rygspæktykkelsen ved faring (figur 13). Det fremgår dog klart, at der er niveauforskelle, således at 1. kuldssøer uanset huld fik færre totalfødte grise end 2. kuldssøer, som også uanset huld fik færre totalfødte grise end 3.-5. kuldssøer. 1. kuldssøerne fik i gennemsnit 17 totalfødte grise pr. kuld, 2. kuldssøerne fik 19 totalfødte grise pr. kuld, mens 3.-5. kuldssøerne fik 21 totalfødte grise pr. kuld. Der var ingen sammenhæng mellem rygspæktykkelse ved standardisering og totalfødte grise i det undersøgte interval fra 9-26 mm rygspæk.



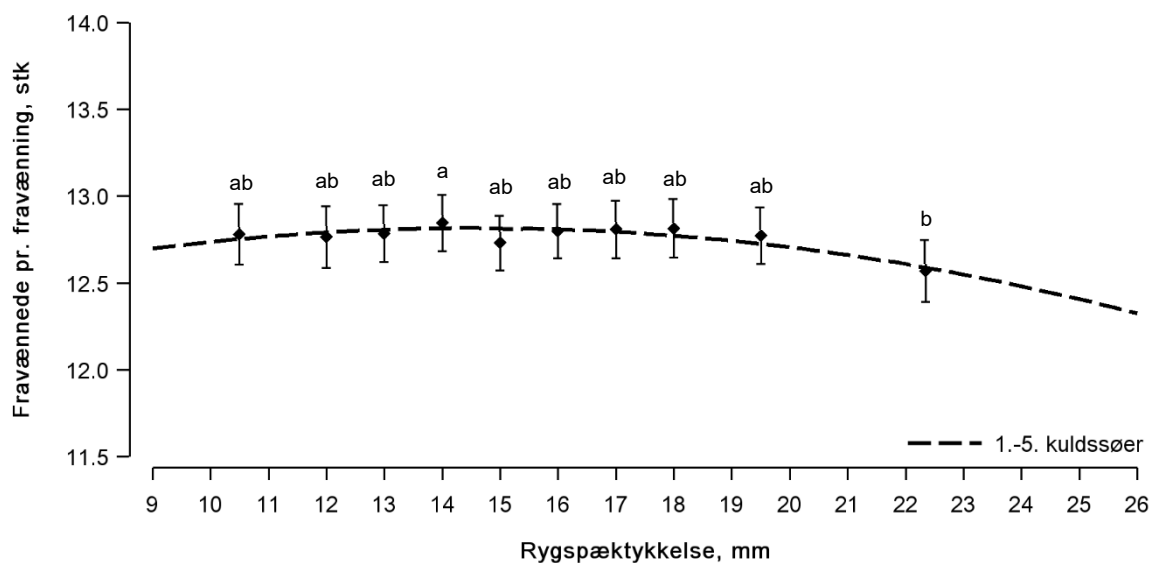
Figur 13. Sammenhæng mellem søernes rygspæktykkelse ved faring og det gennemsnitlige antal totalfødte grise pr. kuld for henholdsvis 1. kuldssøer (---), 2. kuldssøer (—) og 3.-5. kuldssøer (---). Alle værdier er korrigerede middelværdier (LSMEANS) med tilhørende 95 % konfidensinterval

Andelen af dødfødte grise var i gennemsnit på 5 % af totalfødte grise hos 1. og 2. kuldssøerne, mens 3. og 4. kuldssøerne i gennemsnit fik 8 % dødfødte af totalfødte grise. 5. kuldssøer med 9-12 mm og 13 mm rygspæk fik i gennemsnit 15 % dødfødte af totalfødte grise, hvor 5. kuldssøer med 14-26 mm rygspæk i gennemsnit fik 10 % dødfødte af totalfødte grise (figur 14). Tilsvarende sammenhæng fandt Sørensen (2010) [7]. Antallet af dødfødte grise pr. kuld hos søer med mindre end 15 mm rygspæk var statistisk sikkert højere end hos søer med 15 mm rygspæk eller derover og dette var mest udpræget ved ældre søer (> 5. kuld). Tilsvarende sammenhænge er også fundet i flere udenlandske studier [6,18]. Om det er en direkte årsagssammenhæng på grund af eventuel udmattelse, som følge af manglende energireserver på faringstidspunktet, eller om det er en indirekte årsagssammenhæng som fx utilstrækkelig foderstyrke i forhold til soens behov til vedligehold og fostertilvækst, der medfører at energireserverne er begrænsende, vides ikke.



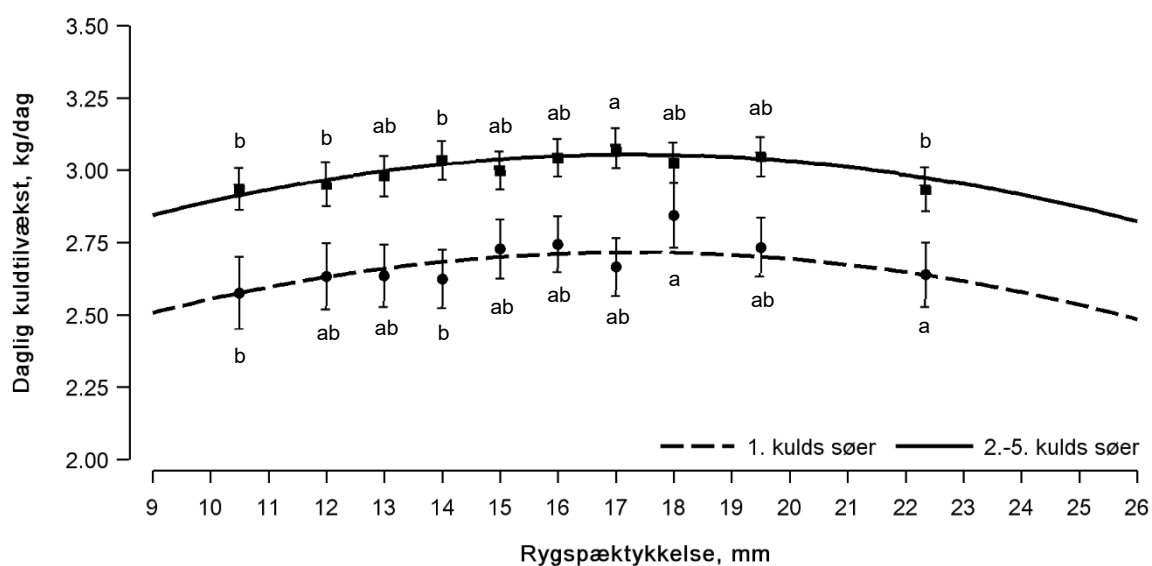
Figur 14. Sammenhæng mellem søernes rygspæktykkelse ved faring og den gennemsnitlige andel dødfødte grise i procent af totalfødte grise pr. kuld for henholdsvis 1. kuldssøer (---), 2. kuldssøer (—) og 3.-5. kuldssøer (---). Alle værdier er korrigerede middelværdier (LSMEANS) med tilhørende 95 % konfidensinterval. LSMEANS-værdier med forskellige bogstaver er signifikant forskellige med $P < 0,05$ ved sammenligning horisontalt

Sammenhængen mellem rygspæktykkelse ved faring og antal fravænnede grise pr. fravænnning fremgår af figur 15. Det gennemsnitlige antal fravænnede grise er estimeret med et kvadratisk kurveforløb ($P < 0,01$). Antallet af fravænnede grise pr. fravænnning var lavest hos søer med den højeste rygspæktykkelse ved faring. Det fremgår af både de korrigerede middelværdier og kurveforløbet, at antallet af fravænnede grise pr. fravænnning stort set var uændret i et bredt interval hos søer med 10-20 mm rygspæk ved faring. I dette interval lå antal fravænnede grise på 12,7-12,8 stk. Til sammenligning prædikerer kurveforløbet, at en sø med 26 mm rygspæk fravænnede 12,3 grise, det vil sige cirka 0,5 grise lavere.



Figur 15. Sammenhæng mellem søernes rygspæktykkelse ved faring og det gennemsnitlige antal fravænnede grise pr. fravænnning. Alle værdier markeret med (●) er korrigerede middelværdier for hver gruppe (LSMEANS) med tilhørende 95 % konfidensinterval, mens kurvens forløb er estimeret på baggrund af alle > 3.900 kuld. LSMEANS-værdier med forskellige bogstaver er signifikant forskellige med $P < 0,05$ ved sammenligning horisontalt

Da der er en klar sammenhæng mellem antallet af grise i kuldet, og den kuldtilvækst der opnås [8,10,19], er det ikke overraskende, at den daglige kuldtilvækst ligeledes udviste et kvadratisk kurveforløb (figur 16). Mælkeproduktionen er højere hos 2.-5. kuldssøer end hos 1. kuldssøer, hvilket medfører, at sammenhængen mellem rygspæktykkelse ved faring og den gennemsnitlige daglige kuldtilvækst for disse er estimeret med to parallelle kurveforløb, idet der ikke var vekselvirkning mellem kulddnummer og kuldtilvækst ($P=0,11$). Kurveforløbene viste en kvadratisk sammenhæng mellem kuldtilvækst og rygspæktykkelse ved faring (1. kuldssøer; $P=0,02$ og 2.-5. kuldssøer; $P<0,001$). Det fremgår af figur 16, at det specielt var søer med under 12 og over 20 mm rygspæk, der resulterede i en lavere gennemsnitlig daglig kuldtilvækst. I intervallet 12-20 mm rygspæk lå den prædikterede kuldtilvækst hos en 1. kuldssø på 2,63-2,69 kg pr. dag, mens den for en 2.-5. kuldssø lå på 2,97-3,03 kg pr. dag. For henholdsvis 9 og 26 mm rygspæk lå den prædikterede kuldtilvækst for en 1. kuldssø på 2,51 kg/dag og 2,48 kg/dag og for en 2.-5. kuldssø lå den på 2,84 og 2,82 kg/dag.



Figur 16. Sammenhæng mellem søernes rygspæktykkelse ved faring og den gennemsnitlige daglige kuldtilvækst for henholdsvis 1. kuldssøer (---) og 2.-5. kuldssøer (—). Alle værdier markeret med ● og ■ er korrigerede middelværdier for henholdsvis 1. kuldssøer og 2.-5. kuldssøer indenfor hver gruppe (LSMEANS) med tilhørende 95 % konfidensinterval, mens kurvernes forløb er estimeret på baggrund af alle >3.900 kuld. LSMEANS-værdier med forskellige bogstaver er signifikant forskellige med $P<0,05$ ved sammenligning horisontalt

Søernes efterfølgende reproduktion

Resultater for søernes efterfølgende reproduktion er samlet i tabel 3. Der var ingen sammenhæng mellem rygspæktykkelse ved faring og antal dage fra fravænning til løbning i næste kuld (tabel 3; $P=0,44$) i det undersøgte interval fra 9-26 mm rygspæk. Da huldtab ofte forbindes med et øget antal dage fra fravænning til løbning [3,5], og da søerne ved stigende rygspæktykkelse som tidligere vist (figur 8 og figur 10) havde et øget rygspæktab og øget væggtab tyder det på, at de gennemsnitlige tab af rygspæk (1,2-5,4 mm) og vægt (7,9-18,4 kg) ikke påvirkede søernes efterfølgende reproduktion. I en af de afprøvninger, der indgår i datamaterialet, blev det fundet, at de behandlinger, der resulterede i størst væggtab på 21-24,5 kg, ikke påvirkede antallet af dage fra fravænning til løbning, og mere end 93 % af de fravænnede søer kom i brunst indenfor 7 dage efter fravænning [13]. Det tyder på, at DanBred-søer er meget robuste, når det handler om en effektiv efterfølgende reproduktion uanset huldtabet i den forudgående diegivningsperiode, i hvert fald når der sammenlignes med andre forsøg gennemført i udlandet. Der blev ikke fundet en sammenhæng mellem søernes rygspæktykkelse ved faring og antallet af totalfødte grise i efterfølgende kuld (tabel 3: $P=0,14$), ligesom faringsprocenten var uændret i det undersøgte interval på 9-26 mm ($P=0,37$). Førstekuldssøer fik i gennemsnit 18,2

totalfødte grise i det efterfølgende kuld (det vil sige i 2. kuld), mens 2.-5. kuldssøerne i gennemsnit fik 20,2 totalfødte grise i det efterfølgende kuld (det vil sige i 3.-6. kuld). Dermed bekræftes igen, at de realiserede tab af rygspæk og vægt i diegivningsperioden ikke har været kritiske for den efterfølgende brunst, ægløsning og drægtighed.

Tabel 3. Sammenhæng mellem soens rygspæktykkelse ved en given faring og den efterfølgende reproduktion¹

Rygspæktykkelse ved faring, mm	9-11	12	13	14	15	16	17	18	19-20	21-26	P-værdi
Dage fra fravæning til 1. løbning, stk.	5,1	4,9	5,6	4,9	5,2	5,2	5,0	5,3	5,1	5,6	0,44
Faringsprocent	94,9	91,0	92,2	94,0	91,2	93,6	92,5	94,2	94,9	92,3	0,37
Totalfødte grise 1. kuldssøer, stk.	18,3	17,8	17,8	18,0	18,6	17,7	18,6	19,3	18,1	18,1	0,14
Totalfødte grise 2.-5. kuldssøer, stk.	19,9	20,5	20,3	20,0	20,4	20,0	20,1	20,6	20,0	20,3	0,14

¹ Alle værdier er korrigerede middelværdier (LSMEANS)

Sammenhæng mellem rygspæktykkelse og udsætning af søer

Det optimale interval for anbefalet rygspæktykkelse skal bidrage til, at søerne gennemfører mange kuldnumre før udsætning, idet tidlig udsætning ikke er økonomisk favorabelt [20,21]. I datamaterialet fra de 10 afprøvninger blev der ikke fundet en sammenhæng mellem en given rygspæktykkelse i et givent kuldnummer og antallet af kuldnumre soen gennemførte før udsætning ($P=0,73$), hverken når der blev set på rygspæktykkelsen ved faring for 1. kuldssøer eller øvrige søer (tabel 4). Resultatet for førstekuldssøer skal dog tages med det forbehold, at det tidligere er vist, at der er en vekselvirkning mellem vægt og rygspæk ved første løbning, således at polte, der er meget tunge og samtidig magre ved løbning, har en væsentlig lavere sandsynlighed for at blive løbet til andet kuld end en mindre men federe polt [22]. Det er klart, at fodring under første drægtighed har stor betydning for den opnåede vægt og rygspæktykkelse ved faring, men de nævnte underliggende forhold omkring polten ved løbning ser også ud til at have betydning. Samtidig understreger nærværende dataanalyse, at det ikke er noget mål i sig selv at opnå en høj rygspæktykkelse (og dermed vægt) ved første faring.

Tabel 4. Sammenhæng mellem soens rygspæktykkelse ved en given faring og det gennemsnitlige kuldnummer ved udsætning for henholdsvis alle søer i dataanalysen og isoleret set for 1. kuldssøerne¹

Rygspæktykkelse ved faring, mm	9-11	12	13	14	15	16	17	18	19-20	21-26	P-værdi
Gennemsnitligt kuldnummer ved udsætning, alle søer	6,1	6,0	6,0	6,0	6,2	6,2	6,1	6,1	6,1	6,0	0,73
Gennemsnitligt kuldnummer ved udsætning, 1. kuldssøer	5,0	5,1	4,8	5,0	5,5	4,8	4,9	5,4	5,0	4,7	0,49

¹ Alle værdier er korrigerede middelværdier (LSMEANS)

Implementering af resultaterne under praktiske forhold

Den samlede vurdering af resultaterne fra denne dataanalyse er, at antal fravænnede grise pr. fravæning og den gennemsnitlige daglige kuldtilvækst var meget lidt afhængig af soens rygspæktykkelse ved faring i intervallet 12-20 mm. Den efterfølgende reproduktion og alder ved udsætning var heller ikke korreleret til søernes rygspæktykkelse ved faring. Der er derfor ikke nogen argumenter for at tilstræbe en rygspæktykkelse, der er højere end nødvendigt.

Den hidtidige anbefaling på 16-19 mm rygspæk ved faring erstattes derfor af en ny anbefaling på 14-17 mm. Hovedargumentet for at lægge den nye anbefaling midt i det optimale interval på 12-20 mm er, at når der tilstræbes en given rygspæktykkelse, så vil der være en vis andel af søerne, der afviger med både højere og lavere realiserede rygspæktykkelser. Når anbefalingen placeres midt i det optimale interval, sker dette også under hensyntagen til risikoen for, at søerne udvikler skuldersår. Det er tidligere vist, at risikoen for udvikling af skuldersår øges, når rygspæktykkelsen ved faring er under 15 mm [7]. Da vægttabet og dermed huldudsving hos diegivende søer er reduceret kraftigt siden indførelsen af nye normer for aminosyrer og protein til diegivende søer i perioden 2015-2018, vil dette i sig selv reducere risikoen for skuldersår. Det vurderes ydermere, at et lavere mål for rygspæktykkelse ved faring vil sikre endnu mindre huldudsving hos diegivende søer. Derved forventes det, at frekvensen af søer med skuldertrykninger eller -sår forbliver uændret, når anbefalingen for rygspæk sænkes fra 16-19 mm til 14-17 mm. I princippet er det med omhyggelig huldstyring muligt at opnå høj produktivitet hos søer med en rygspæktykkelse på under 14 mm. Det vurderes dog, at risikoen for forekomst af skuldersår forøges, og desuden vil det være svært at opnå en lavere rygspæktykkelse hos de unge søer, når poltene anbefales at have 14-15 mm rygspæk ved løbning.

Den ændrede anbefaling for rygspæk ved faring bevirker, at huld karakteriseringen ved fravæning ændres jf. tabel 5. Hvor hullet på en so ved fravæning hidtil blev karakteriseret som mager, normal og fed ved henholdsvis 12 mm rygspæk og derunder, 13-16 mm samt 17 mm og derover, karakteriseres hullet på en so nu som mager, normal og fed ved 11 mm rygspæk og derunder, 12-14 mm rygspæk samt 15 mm rygspæk og derover. Denne karakterisering skal udelukkende ses, i forhold til hvilken foderkurve den enkelte so skal følge i efterfølgende drægtighed, og derved som et mål for hvor meget rygspæk soen skal reetablere, for at nå det ønskede rygspækmål ved den efterfølgende faring.

Tabel 5. Valg af foderkurve til drægtige søer ved hidtidig og nuværende karakterisering af søerne i kategorierne mager, normal og fed

Anbefaling	Hidtidig			Nuværende		
Kategori ved fravæning	Mager	Normal	Fed	Mager	Normal	Fed
Rygspæktykkelse, mm	≤12	13-16	≥17	≤11	12-14	≥15
Foderstyrke, FEso pr. dag, dag 0-30	4,50	3,00	2,50	4,50	3,00	2,50
Foderstyrke, FEso pr. dag, dag 30-84	3,50	2,30	2,30	2,30*	2,30	2,30
Foderstyrke, FEso pr. dag, dag 84-faring	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50

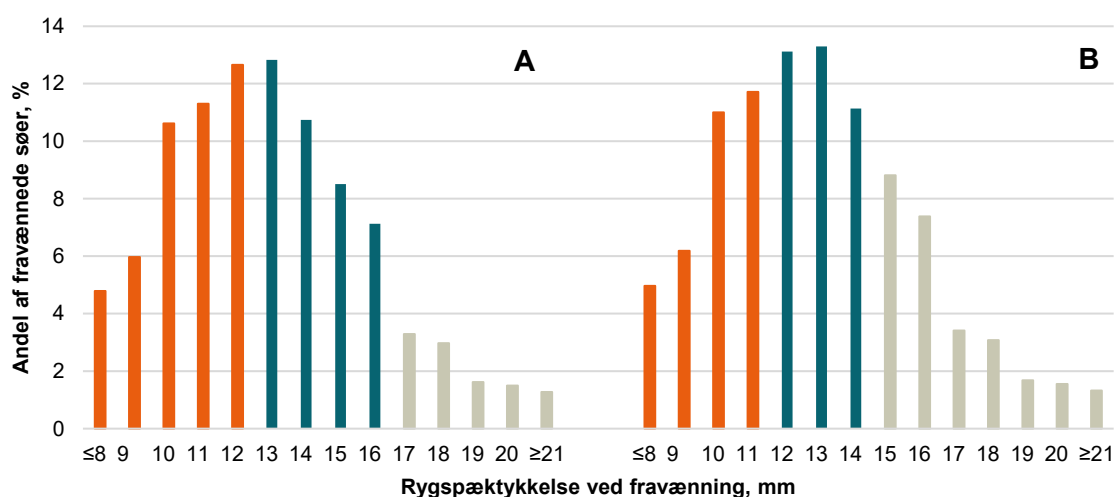
* Givet, at søerne har opnået normalt huld på dag 30, ellers 3,5 FEso pr. dag indtil dette er opnået

Anbefalingen for vægt og rygspæktykkelse hos polte ved løbning ligger på henholdsvis 140-160 kg og 14-15 mm. Tilvæksten af rygspæk i første drægtighed bør derfor være relativt begrænset, nu hvor gyltene ligeledes skal have 14-17 mm rygspæk ved faring. Det anbefales fortsat, at små gylte (140 kg) fodres med 2,2 FEso pr. dag og store gylte (160 kg) fodres med 2,4 FEso pr. dag, så snart de er løbet og frem til dag 30. I denne periode bør høj foderstyrke undgås, da det kan være negativt for implantationen af fostre hos gylte [23]. Midt i drægtigheden fra dag 30-84 afhænger foderkurven af gyltens huld. Hvis gylten har 16-17 mm rygspæk eller derover på dag 30, skal den ikke tillægge yderligere rygspæk i drægtigheden og det anbefales derfor at fodre gylten 2,0-2,1 FEso pr. dag fra dag 30-84 og ikke 2,5-2,7 FEso pr. dag som tidligere anbefalet. Hvis gylten derimod har 14-15 mm rygspæk på dag 30, så skal den fodres med 2,3 FEso pr. dag for at få den til at tillægge marginalt med rygspæk. Er polten lille og mager ved løbning, fx hvis der er blevet løbet ekstra op i et hold, så er det midt i drægtigheden, at der skal tillægges vægt og rygspæk og det anbefales at fodre 2,5-2,7 FEso pr. dag frem til dag 84. Sidst i drægtigheden, fra dag 84 og frem til faring, bør alle gylte tildeles 3,3 FEso pr. dag.

Ny anbefaling kan reducere forbruget af sofoder

En reduktion i anbefalet rygspæktykkelse ved faring giver anledning til at spare på foderforbruget i drægtighedsperioden. Dette gør sig ikke kun gældende, fordi barren er sænket for, hvornår huldet på so karakteriseres som mager, normal eller fed, men også fordi søernes tab af rygspæk i diegivningsperioden forventes at blive reduceret, således at endnu mindre rygspæk skal reetableres i drægtighedsperioden. Sidstnævnte årsag er ikke mulig at regne på, men samlet set er den største fordel, at flest mulig af de drægtige søer nu og i fremtiden kan følge den anbefalede foderkurve til søer med et huld i kategorien normal og fed. Dette vil spare foder og det vil samtidig begrænse søernes egentilvækst. I nedenstående afsnit illustreres konsekvensen af den hidtidige mod den nuværende karakterisering på fordelingen af søerne i kategorierne mager, normal og fed (figur 17) og på foderforbruget (tabel 6). Data fra de standardiserede kuld anvendtes til disse konsekvensberegninger.

Den største ændring ved den nuværende anbefalinger er, at søer med 12 mm rygspæk ved fravæning (13,3 % af søerne) nu vil blive karakteriseret som værende normale og ikke magre. Tilsvarende vil søer med 15 mm (8,9 % af søerne) og 16 mm rygspæk (7,5 % af søerne) nu blive vurderet som værende fede ved fravæning og ikke normale. Disse søer er rent fagligt ikke at opfatte som værende fede, men de har en rygspæktykkelse, der gør, at der ikke ønskes en yderligere opfedning af disse, hvorfor de bør følge en foderkurve, der sikrer vedligehold af eksisterende rygspæktykkelse.



Figur 17. Fordeling af søernes rygspæktykkelse ved fravæning for 3.874 fravænnede kuld fra de inkluderede afprøvninger. Ved de hidtidige anbefalinger (A) for rygspæktykkelse blev søer med mindre end 13 mm karakteriseret som magre (■), søer med 13-16 mm som normale (■) og søer med mere end 16 mm (■) som værende fede. Tilsvarende er inddelingerne for de nye anbefalinger (B) for rygspæktykkelse nu sådan, at søer med mindre end 12 mm karakteriseres som magre (■), søer med 12-14 mm som normale (■) og søer med mere end 14 mm (■) som værende fede

Konsekvensen ved at ændre på hvilke søer, der skal følge hvilke kurver, vil få betydning for foderforbruget til reetablering af huld de første 28-30 dage efter løbning og videre i den midterste del af drægtighedsperioden. Med anbefalingen om, at en mager, normal og fed so tildeles henholdsvis 4,5 FEso, 3,0 FEso og 2,5 FEso pr. dag de første 28-30 dage efter løbning, vil den ændrede fordeling af søerne medføre en reduktion af foderforbruget med cirka 19 FEso pr. årssø (tabel 6).

Potentialet er imidlertid større, da forskning fra Aarhus Universitet har vist, at der kræves 20-25 FEso ud over vedligeholdelsesfoder at reetablere 1 mm rygspæk [24]. Det betyder, at en gennemsnitlig so forventes at kunne reetablere 3 mm rygspæk i løbet af de første 28-30 dage af drægtigheden, idet en foderstyrke på 4,5 FEso medfører, at foderstyrken de første 28-30 dage er cirka 75 FEso over vedligehold. Ved det ændrede interval for rygspæk vil hovedparten af de fravænnede søer dermed kunne følge en normal foderkurve med 2,3 FEso pr. dag frem for 3,5 FEso pr. dag fra dag 30-84 efter løbning. Dette vil medføre en potentiel besparelse på op til cirka 30 FEso pr. cyklus eller op til cirka 70 FEso pr. årssø (tabel 6). Besparelsen vil være afhængig af hvor stor en andel af søerne, der har reetableret tilstrækkeligt med rygspæk allerede 28-30 dage efter løbning. Hvis det antages, at magre søer hidtil fik 3,5 FEso i 21 dage ud over implantationsperioden, det vil sige fra dag 30 til 51 i drægtighedsperioden og 2,3 FEso pr. dag i de resterende 33 dage (dag 51-84), så vil foderforbruget kun kunne reduceres med cirka 12 FEso pr. cyklus eller cirka 27 FEso pr. årssø, forudsat at der nu anvendes 2,3 FEso pr. dag fra dag 30-84. Samlet for både tidlig og midt drægtighed er der derfor en besparelse på mellem 47 og 90 FEso pr. årssø.

... forskning fra Aarhus Universitet har vist, at der kræves 20-25 FEso ud over vedligeholdelsesfoder at reetablere 1 mm rygspæk ...

Tabel 6. Beregning af forventede besparelser af sofoder ved ændrede kriterier for valg af foderkurve efter fravæning

Anbefaling	Hidtidig			Nuværende		
	Mager	Normal	Fed	Mager	Normal	Fed
Kategori ved fravæning						
Rygspæktykkelse, mm	≤12	13-16	≥17	≤11	12-14	≥15
Andel af fravænnede søer, %	47,62	41,17	11,19	34,33	38,04	27,61
Foderforbrug de første 28-30 dage efter løbning						
Foderstyrke pr. dag, FEso pr. dag	4,50	3,00	2,50	4,50	3,00	2,50
Vægtet foderstyrke pr. dag, FEso pr. dag ¹	3,66			3,38		
Foderbesparelse pr. cyklus pr. so, FEso	-			8,4		
Foderbesparelse pr. årssø ved 2,28 kuld pr. årssø, FEso	-			19,3		
Estimeret foderstyrke dag 30-51 efter løbning²						
Foderstyrke pr. dag, FEso pr. dag	3,50	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30
Vægtet foderstyrke pr. dag, FEso pr. dag ¹	2,87			2,30		
Foderbesparelse pr. cyklus pr. so, FEso	-			12,0		
Foderbesparelse pr. årssø ved 2,28 kuld pr. årssø, FEso	-			27,4		
Estimeret foderstyrke dag 30-84 efter løbning³						
Foderstyrke pr. dag, FEso pr. dag	3,50	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30
Vægtet foderstyrke pr. dag, FEso pr. dag ¹	2,87			2,30		
Foderbesparelse pr. cyklus pr. so, FEso	-			30,8		
Foderbesparelse pr. årssø ved 2,28 kuld pr. årssø, FEso	-			70,2		
Estimeret foderbesparelse i hele drægtigheden, FEso pr. årssø				47-90		

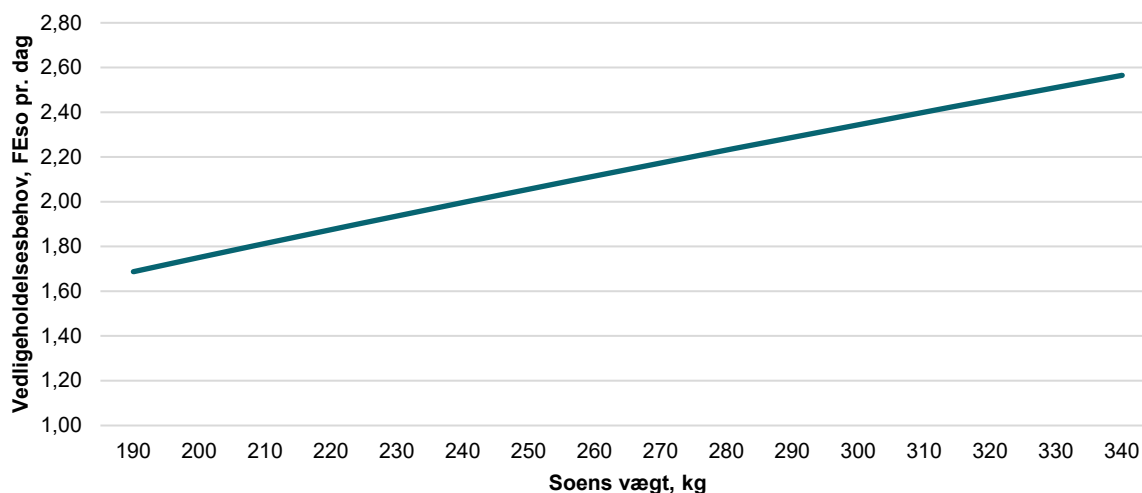
¹ Den vægtede foderstyrke er beregnet som andelen af søer, der følger hver foderkurve ganget med den angivne foderstyrke i perioden

² Under antagelse af at magre søer ved fravæning hidtil kun fulgte kurven til magre søer til dag 51 og derefter kurven til normale søer

³ Under antagelse af at magre søer ved fravæning hidtil fulgte kurven til magre søer i helt frem til dag 84

Den anbefalede foderstyrke fra dag 30-84 efter løbning for en so i normalt huld er nu 2,3 FEso pr. dag, og for en gennemsnitlig so vil det medføre, at der opnås cirka 1 mm rygspæk i perioden. Denne rygspæktilvækst vil dog være marginalt mindre for tungere (og federe) søer. Resultater har vist, at ved en sovægt på cirka 250 kg ved fravæning, så vil rygspæktilvæksten fra dag 30-84 være tæt på nul, hvis soen får 2,3 FEso pr. dag [24].

Uanset hvilket udgangspunkt der anvendes til at inddele søerne i magre, normale og fede ved fravæning, så vil soens vægt have stor betydning for, hvor hurtigt et tab af rygspæk kan reetableres. Søers og grises vedligeholdelsesbehov estimeres ved at beregne deres metaboliske legemsvægt som kropsvægten opløftet i en potens i intervallet 0,6-0,75 [25,26], og at der kræves 0,46 MJ omsættelig energi pr. kg metabolisk kropsvægt [25]. Baseret på en gennemgang af litteraturen samt interne modelberegninger vurderes det, at vedligeholdelsesbehovet for DanBred-søer bedst estimeres med ligningen: $0,0038 \text{ FEso} \times \text{kropsvægt}^{0,72}$ (figur 18).

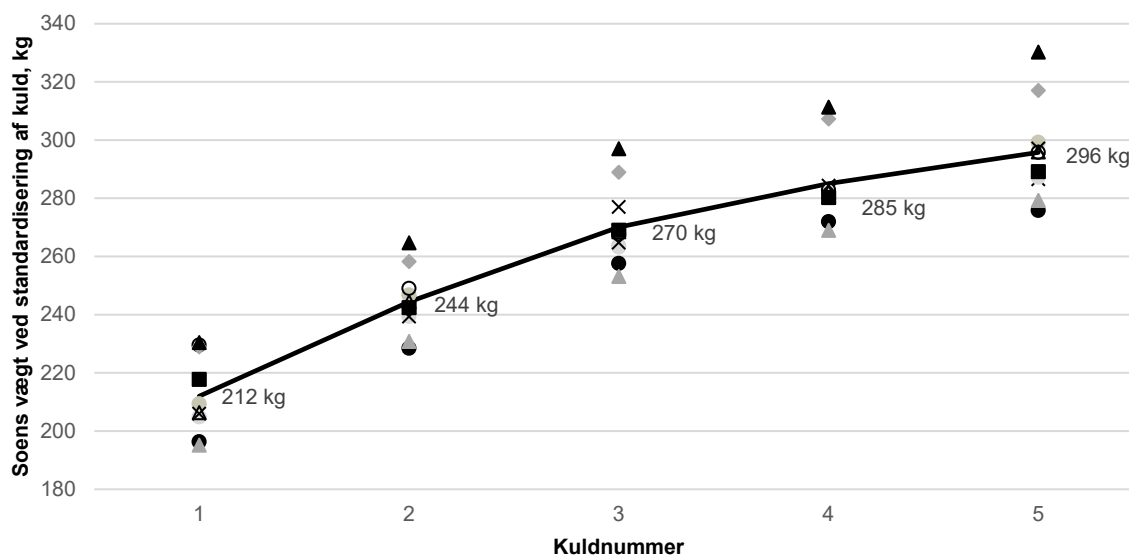


Figur 18. Sammenhæng mellem soens vægt i kg og det estimerede vedligeholdelsesbehov udtrykt som FEso pr. dag

Den praktiske betydning af vedligeholdelsesbehovet er, at den samme foderstyrke vil give forskellige muligheder for at reetablere rygspæk. Hvis der tildeles 4,5 FEso pr. dag i 30 dage, vil en so på 230 kg (vedligeholdelsesbehov: $\approx 1,94$ FEso pr. dag) opnå en tilvækst på cirka 0,5 mm rygspæk mere end en so på 300 kg (vedligeholdelsesbehov: $\approx 2,34$ FEso pr. dag). Fortætter søerne på 2,3 FEso pr. dag fra dag 30-84 vil denne forskel yderligere forøges med cirka 0,6 mm, det vil sige en so på 230 vil tage 0,6 mm mere på end en so på 300 kg vil.

En gennemgang af søernes vægtudvikling, kuldnummer for kuldnummer, baseret på afprøvninger gennemført i perioden 2015-2021 (inkl. igangværende afprøvninger samt afprøvninger der indgår i nærværende dataanalyse) er illustreret i figur 19. Af figuren fremgår det, at søernes vægt i de enkelte besætninger ved et givent kuldnummer kan være op til 30 kg over eller 30 kg under den gennemsnitlige vægt. Det interessante er, at kurveforløbet for søernes vægtudvikling i alle afprøvningerne var relativt ens. Det er derfor påfaldende, at forskellen findes allerede ved første faring, og at denne dermed afgør resten af soens vægtudvikling. Konsekvensen er, jævnfør vedligeholdelsesbehovet (figur 18), at en vægtforskel på 30 kg vil øge det gennemsnitlige vedligeholdelsesbehov med 0,18 FEso pr. dag eller 66 FEso pr. årssø.

... Hvis der tildeles 4,5 FEso pr. dag i 30 dage vil en so på 230 kg opnå en tilvækst på cirka 0,5 mm rygspæk mere end en so på 300 kg ...



Figur 19. Søernes vægtudvikling opgjort i forbindelse med kuldstandardisering i 12 gennemførte eller igangværende afprøvninger. Vægtudviklingen er illustreret med symboler for hver enkelt afprøvning og den sorte streg (—) viser den gennemsnitlige vægt på tværs af de 12 besætninger. Alle værdier er simple gennemsnit

Da vægtudviklingen kan udgøre en belastning for klove og ben, er det væsentligt at have fokus på dette. Der er derfor god grund til at undgå, at poltene bliver for tunge ved første løbning, da dette medfører, at kurven for den videre vægtudvikling starter på et for højt niveau. Da behovet for vedligeholdelse, som følge af vægtudviklingen, varierer meget, vil det være relevant at sikre en gruppering, så unge og lette søer (1. og 2. kuldssøer samt eventuelt små 3. kuldssøer) opstaldes i tre stier underinddelt i fede, normale og magre søer, og at tilsvarende blev gennemført for de ældre og dermed tunge søer. Det er imidlertid ikke altid praktisk muligt, men det vil sikre, at potentialet for at opnå et lavere foderforbrug bliver indfriet, idet de yngste og dermed letteste søer ville kunne nøjes med cirka 2,1 FEso pr. dag midt i drægtighedsperioden for at dække vedligeholdelsesbehovet.

Konklusion

På baggrund af dataanalysen, baseret på knap 4.000 kuld, er den anbefalede rygspæktykkelse ved faring justeret, så der anbefales en rygspæktykkelse på 14-17 mm. Dette muliggør et lavere foderforbrug uden ændringer af søernes produktivitet.

Dataanalysen viste, at når søerne havde mellem 12 og 20 mm rygspæk ved faring, så havde de samme daglige kuldtillvækst og samme antal fravænnede grise pr. fravæanning. I dette interval lå den gennemsnitlige kuldtillvækst hos en 1. kuldssø på 2,63-2,69 kg pr. dag, mens den for en 2.-5. kuldssø lå på 2,97-3,03 kg pr. dag. I samme interval lå det gennemsnitlige antal fravænnede grise pr. fravæanning på 12,7-12,8 stk. Det blev desuden påvist, at jo slankere søerne var, jo lavere vægt- og rygspæktab havde de. Søer med 9 mm rygspæk ved faring tabte i gennemsnit 7,9 kg og 1,2 mm, mens søer med 26 mm rygspæk tabte i gennemsnit 18,4 kg og 5,4 mm i diegivningsperioden.

Der var overordnet set ingen forskel i antal totalfødte eller dødfødte grise pr. kuld i intervallet 9-26 mm rygspæk. Dog fik 5. kuldssøer med under 13 mm rygspæk flere dødfødte grise i procent af de totalfødte grise pr. kuld. Den efterfølgende reproduktion i form af antal dage fra fravæanning til løbning, faringsprocent og totalfødte grise var ikke påvirket af søernes rygspæktykkelse ved den forudgående faring.

Med en anbefalet rygspæktykkelse på 14-17 mm ved faring ligger rygspæktykkelsen midt i det optimale interval med hensyn til kuldtilvækst. Ved at bevæge det anbefalede interval for rygspæktykkelse længere ned eller længere op, vil der være større risiko for, at flere søer bliver enten kritisk magre eller kritisk fede ved faring. Denne ændring i rygspæk ved faring bevirker, at huldkarakteriseringen ved fravænning ændres. Ved fravænning karakteriseres en so nu som mager ved 11 mm rygspæk og derunder, en so er i middel huld ved 12-14 mm rygspæk og en so er fed ved 15 mm rygspæk og derover. Det betyder, at der bliver færre søer i drægtighedsstalden, som skal reetablere store mængder tabt huld, og de fleste af disse vil kunne reetablere hullet indenfor 28-30 dage efter løbning. Andelen af søer, der kun skal tage marginalt på for at opnå det ønskede huld ved faring, forventes kraftigt forøget, og samlet forventes dette at give en foderbesparelse på mellem 50 og 100 FEso pr. årso.

Referencer

- [1] Kim, J.S.; Yang, X.; Pangeni, D.; Baidoo, S.K. (2015): Relationship between backfat thickness of sows during late gestation and reproductive efficiency at different parities. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A — Animal Science*. 65:1-8.
- [2] 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.
- [3] Zak, L.J.; Cosgrove, J.R.; Aherne, F.X.; Foxcroft, G.R. (1997): Pattern of feed intake and associated metabolic and endocrine changes differentially affect postweaning fertility in primiparous lactating sows. *Journal of Animal Science*. 75:208-216.
- [4] Costermans, N.G.J.; Teerds, K.J.; Middelkoop, A.; Roelen, B.A.J.; Schoevers, E.J.; van Tol, H.T.A.; Laurensen, B.; Koopmanschap, R.E.; Zhao, Y. et al. (2019): Consequences of negative energy balance on follicular development and oocyte quality in primiparous sows. *Biology of Reproduction*. 102:388-398.
- [5] Clowes, E.J.; Aherne, F.X.; Foxcroft, G.R.; Baracos, V.E. (2003): Selective protein loss in lactating sows is associated with reduced litter growth and ovarian function. *Journal of Animal Science*. 81:753-764.
- [6] Maes, D.G.D.; Janssens, G.P.J.; Delputte, P.; Lammertyn, A.; de Kruif, A. (2004): Back fat measurements in sows from three commercial pig herds: relationship with reproductive efficiency and correlation with visual body condition scores. *Livestock Production Science*. 91:57-67.
- [7] Sørensen, G. (2010): Huldstyring af drægtige søer. Meddelelse nr. 862. Videncenter for Svineproduktion.
- [8] 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.
- [9] King, R.H. (2000): Factors that influence milk production in well-fed sows. *Journal of Animal Science*. 78:19-25.
- [10] Bruun, T.S.; Sørensen, G (2013): Store variationer i søers væggtab og daglig kuldtilvækst. Erfaring nr. 1316. Videncenter for Svineproduktion.
- [11] Baxter, E.M.; Rutherford, K.M.D.; D'Eath, R.B.; Arnott, G.; Turner, S.P.; Sandøe, P.; Moustsen, V.A.; Thorup, F.; Edwards, S.A. et al. (2013): The welfare of large litter size in the domestic pig II: management factors. *Animal Welfare*. 22:219-238.
- [12] Rutherford, K.M.D.; Baxter, E.M.; D'Eath, R.B.; Turner, S.P.; Arnott, G.; Roehe, R.; Ask, B.; Sandøe, P.; Moustsen, V.A. et al. (2013): The welfare implications of large litter size in the domestic pig I: biological factors. *Animal Welfare*. 22:199-218.
- [13] Bruun, T.S.; Strathe, A.V.; Krogsdahl, J. (2017): Effekt af foderstyrke og kuldstørrelse på kuldtilvækst og søernes væggtab. Meddelelse nr. 1118. SEGES Svineproduktion.

- [14] Barb, C.R.; Hausman, G.J.; Czaja, K. (2005): Leptin: A metabolic signal affecting central regulation of reproduction in the pig. *Domestic Animal Endocrinology*. 29:186-192.
- [15] Barb, C.; Hausman, G.; Lents, C. (2008): Energy Metabolism and Leptin: Effects on Neuroendocrine Regulation of Reproduction in the Gilt and Sow. *Reproduction in Domestic Animals*. 43:324-330.
- [16] Fernández-Fígares, I.; Lachica, M.; Nieto, R.; Rivera-Ferre, M.G.; Aguilera, J.F. (2007): Serum profile of metabolites and hormones in obese (Iberian) and lean (Landrace) growing gilts fed balanced or lysine deficient diets. *Livestock Science*. 110:73-81.
- [17] Bruun, T.S.; Amdi, C.; Vinther, J.; Schop, M.; Strathe, A.B.; Hansen, C.F. (2016): Reproductive performance of “nurse sows” in Danish piggeries. *Theriogenology*. 86:981-987.
- [18] Vanderhaeghe, C.; Dewulf, J.; De Vlieghe, S.; Papadopoulos, G.A.; de Kruif, A.; Maes, D. (2010): Longitudinal field study to assess sow level risk factors associated with stillborn piglets. *Animal reproduction science*. 120:78-83.
- [19] Vadmand, C.N.; Krogh, U.; Hansen, C.F.; Theil, P.K. (2015): Impact of sow and litter characteristics on colostrum yield, time for onset of lactation, and milk yield of sows. *Journal of Animal Science*. 93:2488-2500.
- [20] Rodríguez, S.V.; Jensen, T.B.; Plà, L.M.; Kristensen, A.R. (2011): Optimal replacement policies and economic value of clinical observations in sow herds. *Livestock Science*. 138:207-219.
- [21] Hindsborg, J.; Kristensen, A.R. (2019): From data to decision – Implementation of a sow replacement model. *Computers and Electronics in Agriculture*. 165:104970.
- [22] Bruun, T.S.; Strathe, A.V.; Krogsdahl, J. (2020): Fodring af polte i opvækstperioden – del 3: Effekter på kuldstørrelse og andel af søer der løbes i andet kuld. Meddelelse nr. 1206. SEGES Svineproduktion.
- [23] Jindal, R.; Cosgrove, J.R.; Aherne, F.X.; Foxcroft, G.R. (1996): Effect of nutrition on embryonal mortality in gilts: association with progesterone. *Journal of Animal Science*. 74:620-624.
- [24] Wisbech, S.J.; Bruun, T.S.; Theil, P.K. (2021): Increased feed supply and dietary fiber from sugar beet pulp improved energy retention in gestating sows. *Journal of Animal Science* (Submitted).
- [25] Noblet, J.; Etienne, M.; Dourmad, J.Y. (1998): Energetic efficiency of milk production. Verstegen, M.W.A.; Moughan, P.J.; Schrama, J.W. (ed.): *The Lactating Sow*. Kapitel 6, pp.113-130. Wageningen Pers, Wageningen.
- [26] Everts, H. (2015): Energy requirement for maintenance in growing pigs. Report No. 57. Livestock Research, Department of Animal Nutrition, Wageningen University & Research, Wageningen.

Afprøvning nr. 1766

NAV nr.: 1342

//KABL//

Dyregruppe: Søer

Fagområde: Ernæring



Tlf.: 33 39 45 00

gris@seges.dk

Ophavsretten tilhører SEGES. Informationerne fra denne hjemmeside må anvendes i anden sammenhæng med kildeangivelse.

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

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

- [1] Kim, J.S.; Yang, X.; Pangeni, D.; Baidoo, S.K. (2015): Relationship between backfat thickness of sows during late gestation and reproductive efficiency at different parities. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A — Animal Science*. 65:1-8, doi:10.1080/09064702.2015.1045932.
- [2] 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, doi:10.1017/S1751731117000155.
- [3] Zak, L.J.; Cosgrove, J.R.; Aherne, F.X.; Foxcroft, G.R. (1997): Pattern of feed intake and associated metabolic and endocrine changes differentially affect postweaning fertility in primiparous lactating sows. *Journal of Animal Science*. 75:208-216.
- [4] Costermans, N.G.J.; Teerds, K.J.; Middelkoop, A.; Roelen, B.A.J.; Schoevers, E.J.; van Tol, H.T.A.; Laurensen, B.; Koopmanschap, R.E.; Zhao, Y. *et al.* (2019): Consequences of negative energy balance on follicular development and oocyte quality in primiparous sows. *Biology of Reproduction*. doi:10.1093/biolre/iox175.
- [5] Clowes, E.J.; Aherne, F.X.; Foxcroft, G.R.; Baracos, V.E. (2003): Selective protein loss in lactating sows is associated with reduced litter growth and ovarian function. 753-764.
- [6] Maes, D.G.D.; Janssens, G.P.J.; Delputte, P.; Lammertyn, A.; de Kruif, A. (2004): Back fat measurements in sows from three commercial pig herds: relationship with reproductive efficiency and correlation with visual body condition scores. *Livestock Production Science*. 91:57-67, doi:<https://doi.org/10.1016/j.livprodsci.2004.06.015>.
- [7] Sørensen, G. (2010): Huldstyring af drægtige søer. *Videncenter for Svineproduktion, Den Rullende Afprøvning*. Meddelelse nr. 862.
- [8] Auldust, 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.
- [9] King, R.H. (2000): Factors that influence milk production in well-fed sows. *Journal of Animal Science*. 78:19-25, doi:10.2527/2000.78suppl_319x.
- [10] Bruun, T.S.; Sørensen, G. Store variationer i søers væggtab og daglig kuldtilvækst. Report No. Erfaring nr. 1316, (2013).
- [11] Baxter, E.M.; Rutherford, K.M.D.; D'Eath, R.B.; Arnott, G.; Turner, S.P.; Sandøe, P.; Moustsen, V.A.; Thorup, F.; Edwards, S.A. *et al.* (2013): The welfare of large litter size in the domestic pig II: management factors. *Animal Welfare*. 22:219-238.
- [12] Rutherford, K.M.D.; Baxter, E.M.; D'Eath, R.B.; Turner, S.P.; Arnott, G.; Roehe, R.; Ask, B.; Sandøe, P.; Moustsen, V.A. *et al.* (2013): The welfare implications of large litter size in the domestic pig I: biological factors. *Animal Welfare*. 22:199-218, doi:doi:10.7120/09627286.22.2.199.
- [13] Bruun, T.S.; Strathe, A.V.; Krogsdahl, J. (2017): Effekt af foderstyrke og kuldstørrelse på kuldtilvækst og søernes væggtab. *Meddelelse nr. 1118. SEGES Svineproduktion, Den Rullende Afprøvning*.
- [14] Barb, C.R.; Hausman, G.J.; Czaja, K. (2005): Leptin: A metabolic signal affecting central regulation of reproduction in the pig. *Domestic Animal Endocrinology*. 29:186-192, doi:<https://doi.org/10.1016/j.domaniend.2005.02.024>.
- [15] Barb, C.; Hausman, G.; Lents, C. (2008): Energy Metabolism and Leptin: Effects on Neuroendocrine Regulation of Reproduction in the Gilt and Sow. *Reproduction in Domestic Animals*. 43:324-330, doi:10.1111/j.1439-0531.2008.01173.x.
- [16] Fernández-Figares, I.; Lachica, M.; Nieto, R.; Rivera-Ferre, M.G.; Aguilera, J.F. (2007): Serum profile of metabolites and hormones in obese (Iberian) and lean (Landrace) growing gilts fed balanced or lysine deficient diets. *Livestock Science*. 110:73-81, doi:<https://doi.org/10.1016/j.livsci.2006.10.002>.

- [17] Bruun, T.S.; Amdi, C.; Vinther, J.; Schop, M.; Strathe, A.B.; Hansen, C.F. (2016): Reproductive performance of “nurse sows” in Danish piggeries. *Theriogenology*. 86:981-987, doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.theriogenology.2016.03.023>.
- [18] Vanderhaeghe, C.; Dewulf, J.; De Vliegher, S.; Papadopoulos, G.A.; de Kruif, A.; Maes, D. (2010): Longitudinal field study to assess sow level risk factors associated with stillborn piglets. *Animal reproduction science*. 120:78-83, doi:<https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2010.02.010>.
- [19] Vadmand, C.N.; Krogh, U.; Hansen, C.F.; Theil, P.K. (2015): Impact of sow and litter characteristics on colostrum yield, time for onset of lactation, and milk yield of sows. *Journal of Animal Science*. 93:2488-2500, doi:10.2527/jas.2014-8659.
- [20] Rodríguez, S.V.; Jensen, T.B.; Plà, L.M.; Kristensen, A.R. (2011): Optimal replacement policies and economic value of clinical observations in sow herds. *Livestock Science*. 138:207-219, doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.livsci.2010.12.026>.
- [21] Hindsborg, J.; Kristensen, A.R. (2019): From data to decision – Implementation of a sow replacement model. *Computers and Electronics in Agriculture*. 165:104970, doi:<https://doi.org/10.1016/j.compag.2019.104970>.
- [22] Bruun, T.S.; Strathe, A.V.; Krogsdahl, J. (2020): Fodring af polte i opvækstperioden – del 3: Effekter på kuldstørrelse og andel af søer der løbes i andet kuld. *SEGES Svineproduktion, Den Rullende Afprøvning*. Meddelelse nr. 1206.
- [23] Jindal, R.; Cosgrove, J.R.; Aherne, F.X.; Foxcroft, G.R. (1996): Effect of nutrition on embryonal mortality in gilts: association with progesterone. *Journal of Animal Science*. 74:620-624, doi:10.2527/1996.743620x.
- [24] Wisbech, S.J.; Bruun, T.S.; Theil, P.K. (2021): Increased feed supply and dietary fiber from sugar beet pulp improved energy retention in gestating sows. *Journal of Animal Science*. Submitted.
- [25] Noblet, J.; Etienne, M.; Dourmad, J.Y. in *The Lactating Sow* (eds M.W.A. Verstegen, P.J. Moughan, & J.W. Schrama) Ch. 6, 113-130 (Wageningen Pers, 1998).
- [26] Everts, H. Energy requirement for maintenance in growing pigs. Report No. 57, 19 (WUR Livestock Research, Dept. Animal Nutrition, Wageningen, 2015).