

# INGEN EFFEKT AF FEDTINDHOLD I DIEGIVNINGSFODER PÅ KULDTILVÆKST OG SOENS MOBILISERING

Thomas Sønderby Bruun<sup>a</sup>, Julie Krogsdahl Bache<sup>a</sup>

<sup>a</sup> SEGES Svineproduktion, Den Rullende Afprøvning

STØTTET AF

**Svine**afgiftsfonden

---

## Hovedkonklusion

Diegivningsfoderets indhold af tilsat fedt påvirkede ikke kuldtilvækst, søernes vægt- og rygspæktab, når der blev anvendt 1-5 % fedt. Alle søer fik samme daglige mængde energi, og en øget andel energi fra fedt ændrede ikke produktiviteten.

---

## Sammendrag

Denne afprøvning viste, at kuldtilvækst, søernes vægt- og rygspæktab samt antallet af fravænnede grise ikke var påvirket af foderets niveau af tilsat fedt, når dette lå i intervallet 1-5 %. Alle søerne i de forskellige grupper fik samme antal FEso i diegivningsperioden, og den gennemsnitlige daglige kuldtilvækst var 3,08 kg pr. dag ved 12,6 fravænnede grise pr. fravæning. Søerne tabte 7,1 kg og mobiliserede 2,8 mm rygspæk på 26 diegivningsdage. Supplerende analyser af mælkeprøver i et specialeprojekt viste, at mælkens fedtindhold steg ved stigende tilsætning af fedt til diegivningsfoderet, men uden at dette øgede den daglige kuldtilvækst.

Afprøvningen, som omfattede i alt 340 søer, blev gennemført i en besætning med et Spotmix anlæg, som muliggjorde en blanding af to færdigfoderblandinger med henholdsvis 1 og 5 % tilsat foderfedt (50 % palmeolie og 50 % Leci E). I alt fem grupper modtog henholdsvis 1 %, 2 %, 3 %, 4 % eller 5 % tilsat foderfedt til diegivningsfoderet, og alle blandinger blev optimeret, så de havde det samme næringsstofindhold pr. FEso. Der blev anvendt en foderkurve til førstekuldssøer og en til øvrige søer, som sikrede en maksimal foderstyrke på henholdsvis 8,0 og 9,0 FEso pr. dag fra dag 17 og frem til fravæning. Alle kuld blev standardiseret til 14 grise inden for de første to døgn efter faring.

Der kan på baggrund af resultaterne ikke anbefales et specifikt niveau for tilsætning af foderfedt i intervallet 1-5 % med det mål at maksimere kuldtilvæksten.

## Baggrund

I løbet af de seneste år er normerne for aminosyrer og protein til diegivende søer øget og justeret flere gange [1-4]. Ændringerne har medført, at aminosyreprofilen er blevet optimeret for at maksimere kuldtilvæksten, og en marginal forbedring af søernes energiudnyttelse [5]. I de forsøg, som ligger til grund for normændringerne, blev der anvendt diegivningsfoder, som indeholdt 1,7-2,7 % tilsat vegetabilsk fedt og 1,06-1,08 FEso pr. kg [4,6-8]. I de seneste 10-12 år har der været et stort fokus på prisen pr. FEso, og det har i praksis medført, at energikoncentrationen i diegivningsblandingerne er reduceret. I 2005-2006 var 1,09-1,10 FEso pr. kg eller mere det almindeligt i diegivningsfoderet, mens der i dag ofte anvendes foderblandinger med 1,04-1,06 FEso pr. kg. Det lavere energiindhold skyldes både, at foderets fedtindhold er reduceret, og at tilsætning af fiberkilder er udbredt, da det har positive effekter på soens faring i form af kortere faringslængde og færre dødfødte [9,10] og kan øge mængden af råmælk numerisk [11].

Da der er en sammenhæng mellem antal grise ved soen og mælkeydelsen, vil mange grise ved soen øge mælkeproduktionen og derved den daglige kuldtilvækst [12-14]. En for lav foderoptagelse øger risikoen for, at søerne mobiliserer for mange næringsstoffer fra kroppen. En moderat mobilisering af fedt og kropsvægt i diegivningsperioden er ikke kritisk, men ved overdreven mobilisering forringes den efterfølgende reproduktion [14-16]. I flere gennemførte afprøvninger kan det ikke udelukkes, at en del af vægttabet har været forårsaget af, at søernes foderoptagelse har været begrænset af foderkurven, og at vægttabet med stor sandsynlighed kunne reduceres ved at øge den daglige foderstyrke. Når soen mobiliserer fra kroppens reserver, sker det primært til mælkeproduktionen men også for at dække soens eget behov for næringsstoffer til vedligehold. Mobilisering fra kroppen bidrager med både fedt og protein, dog er søernes mobilisering af protein ubetydelig, når foderet overholder de danske normer [17]. Til gengæld har alle de seneste afprøvninger vist, at der typisk mobiliseres 2-3,5 mm rygspæk svarende til ca. 15 kg fedt hen over diegivningsperioden [4,8,14,17].

Somælk har en relativ konstant koncentration af laktose og protein. Fedtindholdet er mere påvirkeligt af fodringen, og forsøg har vist, at det er muligt at øge fedtindholdet i mælken ved at tilsætte mere fedt til diegivningsfoderet [18-22]. En mere fedtholdig mælk kan potentielt øge kuldets tilvækst [18,22,23], da den resulterer i en højere energioptagelse hos pattegrisene, hvis mælkeproduktionen i kg er uændret. Det er i tidligere forsøg ligeledes påvist, at fedtsyresammensætningen i mælkefedt afspejler det fedt, der indgår i foderet [18,21,24], og dette indgik også som baggrund for at gennemføre afprøvningen. I et forsøg udført af Lauridsen og Danielsen (2004) [18] blev der fundet en statistisk sikkert højere kuldtilvækst ved anvendelse af enten 8 % svinefedt, palmefedt, kokosolie eller solsikkeolie, når disse blev sammenlignet med en foderblanding uden tilsat fedt, mens der var negativ effekt af 8 % raps- eller fiskeolie.

I det danske fodervurderingssystem er den fysiologiske værdi af tilsat foderfedt sat lig med den fysiologiske omkostning ved at danne fedt fra glukose, da fedt i foderet i praksis næsten altid erstatter omdannelse af stivelse eller sukker til fedtsyrer [25]. Det betyder, at ved samme tildeling af FEso pr. dag, burde søerne have den samme mængde energi til rådighed til dannelse af mælkefedt. Men fodervurderingssystemet kan ud fra de energimæssige betragtninger ikke afgøre, om fedt i foderet vil påvirke mælkenes fedtprocent og mælkeproduktionen udtrykt i kg mælk. I lyset af tidligere forsøg er det derfor relevant at undersøge, om det kan betale sig at øge foderets fedtindhold, idet et øget fedtindhold i praksis næsten altid øger prisen pr. FEso.

Valget af fedtkilde er desuden væsentligt, idet fordøjeligheden af forskellige fedtkilder varierer, blandt andet som følge af varierende mængder af frie fedtsyrer [26], og da fedtsyreprofilen i mælk desuden afspejler fedtsyreprofilen i soens foder [18], kan valget af fedtkilde have betydning for, hvilke resultater der opnås. Desuden kan fedtkildens smag have betydning for søernes foderoptagelse. I denne

afprøvning blev der valgt en kombination af to fedtkilder (palmefedt og Leci E) for at sikre en forsyning med både mættede og umættede fedtsyrer, så konklusionen blev anvendelig på tværs af de typiske fedtkilder anvendt til danske søer.

Formålet med afprøvningen var at fastlægge, hvor meget fedt der bør tilsættes til diegivningsfoderet, for at kuldets gennemsnitlige daglige tilvækst maksimeres, og at søernes vægttab og mobilisering af rygspæktab minimeres.

## Materialer og metoder

### Besætning

Afprøvningen blev gennemført i én besætning med cirka 1.800 årssøer, som havde stabile grupper med elektronisk sofodring (ESF) i drægtighedsstalden. Løbestalden var indrettet med en ædeboks pr. so og løsdrift i strøet leje. Farestaldene var indrettet med kassestier, og i pattegrisehulen var der monteret en Intelligent Varmelampe fra VengSystem A/S. Søerne blev flyttet til farestalden cirka fem dage før forventet faring. Besætningen havde et Spotmix-fodringsanlæg i farestalden, så alle udfodringer blev individuelt afvejet og opblandet i tør form og derefter via luftryk transporteret individuelt ud til hver so. Tilsætning af vand skete umiddelbart før udfodring i krybben, så foderet blev udfodret som opblødt foder.

### Grupper

Der indgik fem grupper i afprøvningen. 1.-5. kuldssøer med et normalt drægtighedsforløb blev tilfældigt fordelt på grupperne før indsættelse i farestalden, så det gennemsnitlige kuldnummer var ens i grupperne ( $3,0 \pm 0,1$ ; middelværdi  $\pm$  standard error). Der indgik 20 søer pr. uge, og fire søer pr. gruppe pr. uge, og indsættelsen skete i blokke á fem søer med samme kuldnummer. Der indgik 21 % 1. kuldssøer, 19 % 2. kuldssøer, 19 % 3. kuldssøer, 19 % 4. kuldssøer og 22 % 5. kuldssøer. Udvælgelsen af søer blev foretaget af en tekniker fra SEGES Svineproduktion, og ved udvælgelsen blev søerne udvalgt alene på baggrund af kuldnummer og forventet faringsdato. Søer, der i de seneste kuld havde fravænnnet mindre end 12 grise, blev udeladt. Afprøvningen var dimensioneret, så der skulle indgå 65 søer pr. gruppe.

### Standardisering af kuld

Standardisering af kuldene blev udført indtil ca. to døgn efter faring ( $1,5 \pm 0,04$  dage), og alle søer blev standardiseret, så de skulle passe 14 mellemstore eller store grise ( $1,63 \pm 0,01$  kg). Der indgik kun mellemstore og store grise for at sikre, at søernes mælkeydelse ville blive maksimeret [27-29]. Efter standardiseringen af kuldene blev der ikke flyttet rundt på grise mellem kuld.

### Foderblandinger og fodring

Fra indsættelse i farestalden og frem til faring fik søerne en foderblanding bestående af 50 % hjemmeblandet overgangsfoder og 50 % af det forsøgsfoder, de skulle have, når kuldene var standardiseret. Dette blev valgt for at vænne søerne til forsøgsfoderet, da det hjemmeblandede foder indeholdt en anden fedtkilde (sojaolie) end forsøgsfoderet, som indeholdt Leci E og palmefedt (Tabel 1). Forsøgssøerne i gruppe 1 til 5 fik 100 % forsøgsfoder fra dagen efter faring og frem til fravænnning. Forsøgsfoderets råvaresammensætning fremgår af Tabel 1 og blev blandet ud fra to færdigfoderblandinger i ekspandatform (Færdigfoder 1 og 2; Tabel 1), som blev produceret hos Vestjyllands Andel, Fabrik Hee. De to færdigfoderblandinger indeholdt henholdsvis 1 % og 5 % fedt, hvilket dækker over det spænd, som kan håndteres på de danske foderfabrikker.

**Table 1.** Planlagt råvaresammensætning af forsøgsfoder for gruppe 1 til 5.

| Indhold   | Gruppe |       |       |       |       |
|---|--------|-------|-------|-------|-------|
|   | 1      | 2     | 3     | 4     | 5     |
| Blandingssammensætning, %                         |        |       |       |       |       |
| Færdigfoder 1                                     | 100    | 75    | 50    | 25    | 0     |
| Færdigfoder 2                                     | 0      | 25    | 50    | 75    | 100   |
| Råvareindhold, %                                  |        |       |       |       |       |
| Byg   | 35,00  | 35,00 | 35,00 | 35,00 | 35,00 |
| Hvede   | 38,65  | 36,68 | 34,72 | 32,75 | 30,78 |
| Havre   | 5,00   | 5,00  | 5,00  | 5,00  | 5,00  |
| Roepiller   | 2,00   | 2,00  | 2,00  | 2,00  | 2,00  |
| Afskallet sojaskråfoder                           | 13,42  | 14,36 | 15,30 | 16,23 | 17,17 |
| Leci E Basis                                      | 0,50   | 1,00  | 1,50  | 2,00  | 2,50  |
| Palmefedt   | 0,50   | 1,00  | 1,50  | 2,00  | 2,50  |
| Melasse   | 1,00   | 1,00  | 1,00  | 1,00  | 1,00  |
| Foderkridt  | 1,23   | 1,28  | 1,32  | 1,36  | 1,40  |
| Monocalciumfosfat                                 | 0,98   | 0,97  | 0,95  | 0,94  | 0,92  |
| Fodersalt   | 0,45   | 0,46  | 0,47  | 0,48  | 0,50  |
| L-Lysin   | 0,35   | 0,35  | 0,34  | 0,34  | 0,34  |
| DL-Methionin                                      | 0,07   | 0,08  | 0,09  | 0,09  | 0,10  |
| L-Treonin   | 0,14   | 0,14  | 0,14  | 0,15  | 0,15  |
| L-Tryptofan                                       | 0,02   | 0,02  | 0,02  | 0,02  | 0,02  |
| Øvrige råvarer og tilsætningsstoffer <sup>1</sup> | 0,69   | 0,67  | 0,66  | 0,64  | 0,63  |

<sup>1</sup> Øvrige råvarer og tilsætningsstoffer omfatter mikro- og makrominerale, vitaminer, fytase (300 %) og tilsætningsstoffer (2.000 i.e. HyD pr. kg; 2 mia. CFU Levucell SB ME Titan pr. kg; 1000 mg Mycofix pr. kg.

Færdigfoder 1 og 2 var sammensat, så de havde det samme indhold af alle næringsstoffer pr. FEso (Table 2), idet dette sikrede, at søerne ville få den samme næringsstofoptagelse pr. FEso og dermed pr. dag, uanset foderets fedtindhold.

De anvendte foderkurver fulgte erfaringerne fra besætningens normale praksis og tidligere gennemførte afprøvninger i besætningen. Foderkurverne blev udtrykt i FEso pr. dag, og ved stigende energikoncentration i foderet fra gruppe 1-5 var der en reduktion i den daglige udfodrede mængde foder (kg). Foderkurvernes slutfoderstyrke var lidt under søernes maksimale appetit på 9 FEso, så alle søerne åd den ønskede mængde. Førstekuldssøer havde en slutfoderstyrke på 8,0 FEso pr. dag. Foderkurverne er vist i Appendix 1. Som udgangspunkt skulle søerne følge foderkurverne, dog skulle personalet nedjustere foderstyrken dagligt, hvis den enkelte sø ikke kunne optage den tildelte mængde foder. Omvendt måtte der aldrig tildeles mere foder, end hvad foderkurven forudsagde. Fra indsættelse i farestalden og frem til fravæning blev alle søer fodret tre gange dagligt med tidsintervaller på henholdsvis seks, otte og ti timer i tidsrummene kl. 04.30-09.00, kl. 12.00-16.30 og kl. 19.00-24.00, og foderstyrken var fordelt ligeligt på de tre udfodringer.

Alle pattegrise blev tilbudt foder fra cirka ti dage efter faring, og mængden og fodringshyppigheden blev løbende tilpasset ved brug af UniFeeder efter besætningens normale procedurer.

**Tabel 2.** Planlagt kemisk sammensætning og beregnet næringsstofindhold for forsøgsfoder for gruppe 1 til 5.

| Indhold  | Gruppe |       |       |       |       |
|--|--------|-------|-------|-------|-------|
|  | 1      | 2     | 3     | 4     | 5     |
| Kemisk indhold, %                                    |        |       |       |       |       |
| Protein  | 14,7   | 15,0  | 15,2  | 15,4  | 15,7  |
| Vand   | 86,5   | 86,7  | 86,9  | 87,0  | 87,2  |
| Fedt   | 3,25   | 4,18  | 5,10  | 6,02  | 6,94  |
| Aske   | 5,3    | 5,3   | 5,4   | 5,5   | 5,5   |
| Energiindhold  |        |       |       |       |       |
| Foderenheder, FEso pr. kg                            | 102,8  | 105,1 | 107,4 | 109,6 | 111,9 |
| Protein- og aminosyreindhold, fordøjeligt g pr. FEso |        |       |       |       |       |
| Protein  | 119,8  | 119,5 | 119,1 | 118,7 | 118,3 |
| Lysin  | 8,1    | 8,1   | 8,1   | 8,1   | 8,1   |
| Methionin  | 2,5    | 2,5   | 2,6   | 2,6   | 2,6   |
| Methionin + cystin                                   | 4,7    | 4,7   | 4,7   | 4,7   | 4,7   |
| Treonin  | 5,3    | 5,3   | 5,3   | 5,3   | 5,3   |
| Tryptofan  | 1,6    | 1,6   | 1,6   | 1,6   | 1,6   |
| Isoleucin  | 4,6    | 4,6   | 4,6   | 4,6   | 4,6   |
| Leucin   | 8,5    | 8,5   | 8,5   | 8,5   | 8,5   |
| Histidin   | 2,8    | 2,8   | 2,8   | 2,8   | 2,8   |
| Fenylalanin  | 5,7    | 5,7   | 5,7   | 5,7   | 5,7   |
| Fenylalanin + tyrosin                                | 9,6    | 9,6   | 9,6   | 9,7   | 9,7   |
| Valin  | 5,5    | 5,5   | 5,5   | 5,5   | 5,5   |

## Udtagning af foderprøver til analyse

Der blev produceret forsøgsfoder tre gange. Ved de to første produktioner deltog en tekniker for at overvåge produktionen af de enkelte batches på foderfabrikken. Ved den sidste produktion blev en meget lille mængde blandet, hvorfor en tekniker ikke deltog. Alle aminosyrer til hver batch blev afvejnet manuelt og doseret direkte i foderblanderen for at sikre fuld genfinding af de tilsatte aminosyrer. I forbindelse med foderproduktionen blev der udtaget stikprøver af hele produktionen, ved at der løbende blev udtaget foder ved at åbne et bundspjæld i en redler før færdigvaresiloen. Prøven blev herefter sammenblandet og neddelt efter Theory of sampling-principperne [30,31] ved hjælp af en neddeler med 34 spalter (Rationel Kornservice A/S, Esbjerg). Alle prøver blev neddelt til ti delprøver, som blev opbevaret på frost indtil indsendelse til analyse.

I løbet af afprøvningsperioden blev der to gange umiddelbart efter levering af foder udtaget prøver af de fem færdigmixede foderblandinger ved udfodring fra Spotmix-anlægget. Udtagningen skete ved, at der blev udfodret 5 kg af hver foderblanding ved en foderventil, hvor dette blev opsamlet.

## Analyse af foderprøver

Fire færdigfoderprøver fra hver foderproduktion blev analyseret hos Eurofins Steins Laboratorium A/S. Alle prøver blev analyseret for kemisk sammensætning (tørstof, protein, fedt, aske), EFOS, EFOSi, FEso og for indhold af alle aminosyrer med undtagelse af tryptofan. Desuden blev to af prøverne pr. foderproduktion analyseret for indhold af tryptofan, mineraler (calcium, fosfor, natrium, magnesium, kalium, zink, kobber og mangan) samt fytaseaktivitet. I alt blev otte prøver pr. blanding analyseret.

De udtagne foderprøver fra Spotmix-anlægget blev kun analyseret for indhold af fedt (data ikke vist). Disse analyser blev udført hos Eurofins Steins Laboratorium A/S. I alt blev der udført to analyser pr. udfodret færdigfoderblanding udelukkende for at lave en ekstra kontrol af anlæggets dosering.

## Beregning af realiseret næringsstoffildeling

I lighed med tidligere afprøvninger gennemført med et Spotmix-anlæg blev den samlede foderoptagelse pr. so i diegivningsperioden beregnet ud fra den loggede tildeling af Færdigfoder 1 og Færdigfoder 2 pr. udfodring. Mindre daglige afvigelser i doseringen af Færdigfoder 1 og Færdigfoder 2 for den enkelte so indgik i beregningen af den akkumulerede foderoptagelse og den daglige næringsstoffildeling for den enkelte so. Der blev anvendt de analyserede næringsstovværdier fra den enkelte leverance af Færdigfoder 1 og Færdigfoder 2. Den gennemsnitlige realiserede næringsstofsammensætning inden for hver gruppe er derfor gennemsnittet af den realiserede næringsstoffildeling for alle søer i den pågældende gruppe.

## Registreringer

Besætningens personale udførte alle registreringer. Ved standardisering af kuld samt ved fravæning blev søerne vejret og rygspæktykkelsen i P2, som findes på den lodrette linje fra bagerste del af bagerste ribben, 7 cm ud fra rygsøjlen, målt med Leanmeter (Renco Corporation, MN, USA). 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 der for døde og fraflyttede pattegrise registreret dato og vægt. Ved flokbehandling af hele kuld for diarré blev datoerne for førstegangsbehandlinger registreret.

## Statistik

Alle statistiske analyser blev udført i SAS Enterprise Guide 7.1 med den enkelte so som forsøgseenhed. Forsøget var designet som et dosis-responsforsøg med fem grupper, hvilket samtidig gjorde det muligt at analysere forsøget som et simpelt fuldstændigt blokforsøg. De primære forsøgsparametre var gennemsnitlig daglig kuldtilvækst i diegivningsperioden (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) og soens gennemsnitlige daglige væggtab i diegivningsperioden (beregnes ud fra soens vægt ved standardisering fratrukket soens vægt ved fravæning, divideret med antallet af dage fra standardisering til fravæning). For udvalgte parametre blev der lavet deskriptive analyser.

Effekten af stigende fedtkoncentration i diegivningsfoderet på den gennemsnitlige daglige kuldtilvækst og soens daglige væggtab i diegivningsperioden blev analyseret i lineære mixed modeller ved hjælp af proceduren Mixed i SAS med faktoren "Gruppe" som systematisk effekt og "Hold" som tilfældig effekt. I modellerne for kuldtilvækst, fravæningsvægt pr. gris og kuldets fravæningsvægt blev der korrigeret for kuldets vægt ved standardisering ved at lade denne indgå som en kovariat i modellen, mens der i modellerne for soens vægt- og rygspækstab blev korrigeret for henholdsvis soens vægt eller rygspæk ved standardisering. For alle kuld- og so-variable indgik desuden soens paritet som en forklarende faktor. Disse analyser havde til formål at undersøge, om der var en behandlingseffekt samt at prædiktere korrigerede middelværdier (LSmeans). Ved signifikant effekt af "Gruppe" afrapporteres med parvise sammenligninger mellem grupperne. De parvise sammenligninger blev, ved et Tukey korrigeret signifikansniveau på  $P < 0,05$ , vurderet som statistisk forskellige. Yderligere blev den gennemsnitlige daglige kuldtilvækst og soens daglige væggtab/rygspækstab analyseret for lineær og kvadratisk effekt af stigende indhold af fedtkoncentration i diegivningsfoderet.

Det var på forhånd planlagt, at der kun ved hjælp af proc nlmixed ville blive foretaget estimering af dosis-responskurverne for effekten af fedtkoncentrationen på de primære parametre daglig kuldtilvækst og soens væggtab, hvis der blev fundet signifikante lineære og kvadratiske effekter.

## Resultater og diskussion

### Foderanalyser

Foderanalyserne viste, at tørstofindholdet i begge færdigfoderblandinger var 1,6-1,8 procentpoint højere end planlagt for Færdigfoder 1 og Færdigfoder 2 (Appendiks 2). I Færdigfoder 1 viste analyserne, at energiindholdet lå på 107,3 FEso pr. 100 kg, hvilket var 4,3 FEso mere pr. 100 kg end planlagt. Tilsvarende var energiindholdet 2,7 FEso pr. 100 kg højere end planlagt i Færdigfoder 2, og resultatet var 114,7 FEso pr. 100 kg. De kemiske analyser viste, at totalindholdet af fedt i Færdigfoder 1 svarede til det planlagte (0,6 % afvigelse), mens totalindholdet af fedt i Færdigfoder 2 var lavere end planlagt (5,6 %). Foderanalyserne viste et underindhold af aske i begge blandinger (7,0-9,6 %) i forhold til det forventede, hvilket var uforklarligt, idet der i begge blandinger blev fundet et højere indhold af både calcium (1,8-3,3 %) og fosfor (5,5-8,2 %). Generelt lå indholdet af de tilsatte aminosyrer (lysin, methionin og treonin) lavere end tilsigtet. Lysin lå således 5,1 % og 6,0 %, methionin på 8,6 % og 9,6 % og treonin 5,8 % og 4,9 % lavere end planlagt for henholdsvis Færdigfoder 1 og Færdigfoder 2. Disse analysesvar var overraskende, idet en tekniker afvejede aminosyrer og doserede manuelt ved hver foderproduktion. Endvidere var alle afsug slukkede under produktionen på foderfabrikken, for at sikre at alle aminosyrer endte i foderet. Afvigelserne i begge blandinger var imidlertid stort set ens, hvilket medførte, at alle grupper blev gennemført med omtrent samme afvigelser.

### Effekt af tilsat fedt på soens mobilisering og kuldtilvækst

Diegivningsfoderets fedtindhold havde ingen indflydelse på søernes mobilisering, og søerne tabte i gennemsnit 7,1 kg fra standardisering til fravæning samt 2,8 mm rygspæk på tværs af grupperne. Effekten af mængden af tilsat foderfedt påvirkede hverken søernes væggtab ( $P=0,99$ ; Tabel 3) eller rygspæktabet ( $P=0,53$ ). Når væggtabet og foderoptagelsen sammenholdes med tidligere gennemførte afprøvninger [6,14], konstateres det, at væggtabet ved omtrent samme foderoptagelse er yderst begrænset men bekræftes af en nyligt afsluttet afprøvning [4]. Reelt har væggtabet sandsynligvis været lidt større, idet søerne ved vejning omkring fravæning har et større indhold af foder og vand i mave og tarme end ved kuldstandardisering som følge af en højere daglig foderstyrke, men eftersom dette vurderes at gælde for alle grupper, påvirker det ikke konklusionerne.

I en tidligere afprøvning blev det i to besætninger påvist, at en forøgelse af den daglige foderoptagelse var et effektivt værktøj til at kontrollere søernes mobilisering [14], men da der i denne afprøvning ikke blev ændret på den daglige foderstyrke men kun på andelen af fedt-energi i foderblandingen, kunne en lignende effekt ikke påvises. Det kunne tyde på, at søerne ved det lave fedtindhold var i stand til bruge kulhydrater til opbygning af mælkefedt med en tilstrækkelig effektivitet, til at det ikke påvirkede behovet for mobilisering af fedtreserver fra rygspæk. Dette indikerer at fodervurderingssystemet vurdering af kulhydraters værdi i forhold til fedt er korrekt, også når omsætningen af fedt ændres, da der ved stigende fedtblanding vil være en lavere *de novo* syntese af fedtsyrer til mælkefedt [32].

Den gennemsnitlige daglige kuldtilvækst var på tværs af de fem forsøgsgrupper 2,81 kg pr. dag for førstekuldssøer og 3,15 kg for øvrige søer. Der var i intervallet 1-5 % tilsat foderfedt ingen effekt på hverken den daglige kuldtilvækst ( $P=0,27$ ; Tabel 3), kuldets fravænningsvægt ( $P=0,30$ ) eller fravænningsvægten pr. gris ( $P=0,30$ ). Den daglige kuldtilvækst var i underkanten af, hvad der tidligere er fundet i besætningen [4], men da søernes pasningsevne i form af antal fravænnede grise pr.



fravæning var lidt dårligere, forklarer det delvist, at kuldtilvæksten for ingen af grupperne var over 3,2 kg pr. dag (Tabel 3). I nærværende afprøvning fravænnede henholdsvis 21 %, 35 %, 27 % og 11 % af søerne 14, 13, 12 og 11 grise og 6 % fravænnede under 11 grise pr. fravæning. Tilsvarende viste seneste gennemførte afprøvning, at 36 % af søerne fravænnede 14 grise pr. fravæning, mens 35 %, 21 %, 6 % og 2 % af søerne fravænnede henholdsvis 13, 12, 11 og 10 grise pr. fravæning [4]. Alt tyder dermed på, at søerne i besætningen har haft en lavere mælkeproduktion og dårligere pasningsevne i nærværende afprøvning. Trods det har de stadig haft en relativ høj kuldtilvækst. Den lavere andel af søerne, der fravænnede 14 og 13 grise, er sandsynligvis forklaringen på den reducerede kuldtilvækst, idet søer, der fravænnede 14 og 13 grise, har en højere kuldtilvækst end søer, der passer 11-12 grise [14].

**Tabel 3.** Opnåede produktionsresultater ved stigende iblanding af fedt (fra 1-5 %) i foderet til diegivende søer.<sup>1</sup>

| Parameter  | Gruppe (% tilsat fedt) |      |      |      |      | SEM <sup>2</sup> | P-værdi <sup>3</sup> |      |       |
|--|------------------------|------|------|------|------|------------------|----------------------|------|-------|
|  | 1                      | 2    | 3    | 4    | 5    |                  | Beh.                 | Lin. | Kvad. |
| Antal kuld, stk.   | 69                     | 67   | 68   | 66   | 70   |                  |                      |      |       |
| Soen   |                        |      |      |      |      |                  |                      |      |       |
| Samlet vægtændring fra standardisering til fravæning, kg                   | 6,7                    | 7,0  | 7,9  | 7,2  | 7,2  | 1,98             | 0,99                 | 0,81 | 0,68  |
| Daglig vægtændring fra standardisering til fravæning, g/dag                | 279                    | 292  | 321  | 296  | 302  | 80,89            | 0,99                 | 0,80 | 0,76  |
| Ændring af rygspæktykkelse i P2 fra standardisering til fravæning, mm      | 2,7                    | 2,6  | 2,9  | 2,8  | 3,0  | 0,22             | 0,53                 | 0,13 | 0,69  |
| Daglig ændring i rygspæktykkelse fra standardisering til fravæning, mm/dag | 0,11                   | 0,11 | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,009            | 0,51                 | 0,13 | 0,63  |
| Kuld   |                        |      |      |      |      |                  |                      |      |       |
| Fravænningsvægt pr. gris, kg   | 7,65                   | 7,40 | 7,46 | 7,66 | 7,63 | 0,12             | 0,30                 | 0,30 | 0,002 |
| Samlet kuldtilvækst, kg  | 76,2                   | 73,3 | 74,0 | 76,8 | 76,7 | 1,62             | 0,30                 | 0,33 | 0,16  |
| Kuldtilvækst pr. diegivningsdag, kg/dag <sup>4</sup>                       | 3,11                   | 3,02 | 3,01 | 3,10 | 3,16 | 0,06             | 0,27                 | 0,32 | 0,06  |

<sup>1</sup> Alle værdier er korrigerede middelværdier (LSMEANS).

<sup>2</sup> SEM udtrykker den største standardafvigelse på de korrigerede middelværdier (LSMEANS).

<sup>3</sup> De præsenterede P-værdier angiver: Beh. = behandling; Lin. = Lineær effekt; Kvad. = kvadratiske effekter.

<sup>4</sup> Kuldtilvækst pr. dag er korrigeret for kuldvægt ved standardisering.

Da der ikke blev fundet behandlingseffekter ved brug af 1-5 % tilsat foderfedt, kunne det tyde på, at soen i dette interval udnytter den tildelte energi lige effektivt, uanset om der er tale om fedt-energi eller energi fra kulhydrater. Det understøttes af det principielle grundlag for det danske fodervurderingssystem, som antager, at foderforbruget beregnet i foderenheder pr. kg tilvækst (og til mælkeproduktionen) skal være uafhængigt af foderblandings sammensætning, når blot der er det samme indhold af essentielle næringsstoffer pr. foderenhed [25] som i denne afprøvning.



Den kvadratiske effekt, der blev fundet på fravænningsvægten ( $P=0,002$ ), viser, at fravænningsvægten var signifikant højere ved laveste og højeste fedtindhold og lavest ved de mellemste niveauer af foderfedt. Tendensen til kvadratisk effekt på daglig kuldtilvækst ( $P=0,06$ ) er fysiologisk svær at argumentere for. Der blev ikke fundet en overordnet behandlingseffekt, og at anvendelsen af 2-3 % tilsat fedt i foderet skulle give en dårligere mælkeproduktion end henholdsvis 1 % eller 4-5% tilsat fedt, virker usandsynligt, hvorfor denne statistiske effekt og trend ikke bør tillægges en værdi. Afprøvningens setup, hvor den daglige energitildeling (antal FEso pr. dag) var ens i alle grupper (førstekuldssøer fik i gennemsnit 6,7 FEso pr. dag og øvrige søer 7,7 FEso pr. dag), var valgt for at undersøge den direkte effekt af tilsætning af fedt ved samme energitildeling. Afprøvningens udfald havde sandsynligvis været anderledes, hvis grupperne var blevet tildelt det samme antal kg diegivningsfoder pr. dag. Det havde resulteret i en øget energioptagelse ved stigende fedttilsætning, og dermed forventes mobiliseringen fra soens reserver at kunne begrænses. En eventuel positiv effekt på den daglige kuldtilvækst ville desuden være mere tvivlsom [14]. Anvendelsen af meget energikoncentrerede diegivningsblandinger er mest relevant under tropiske forhold, hvor søernes foderoptagelse (i kg) er reduceret som følge af varme.

## Opnåede produktionsresultater

I gennemsnit blev der fravænnet 12,6 grise pr. fravæning på tværs af de fem grupper (Tabel 4), hvilket var lavere end det niveau på omkring 13 fravænnede grise pr. fravæning, der blev fundet ved de seneste afprøvninger gennemført i samme besætning [4,7,8], uden at kunne forklare dette.

**Tabel 4.** Deskriptiv karakteristik af kuld og søer samt ændringer i vægt og rygspæk i diegivningsperioden for søer i gruppe 1-5.<sup>1</sup>

| Parameter   | Gruppe (% tilsat fedt) |       |       |       |       | SE <sup>2</sup> |
|---|------------------------|-------|-------|-------|-------|-----------------|
|   | 1                      | 2     | 3     | 4     | 5     |                 |
| Antal kuld, stk.                                  | 69                     | 67    | 68    | 66    | 70    |                 |
| Soen  |                        |       |       |       |       |                 |
| Vægt ved kuldstandardisering, kg                  | 261                    | 259   | 260   | 259   | 260   | 2,01            |
| Vægt ved fravæning, kg                            | 254                    | 252   | 252   | 252   | 253   | 2,1             |
| Rygspæktykkelse i P2 ved kuldstandardisering, mm  | 15,9                   | 15,6  | 15,5  | 16,1  | 16,2  | 0,17            |
| Rygspæktykkelse i P2 ved fravæning, mm            | 13,2                   | 13,2  | 12,7  | 13,2  | 13,1  | 0,16            |
| Akkumuleret foderoptagelse, kg                    | 170,9                  | 165,3 | 163,5 | 163,6 | 157,6 | 0,96            |
| Gennemsnitlig daglig foderoptagelse, kg pr. dag   | 6,99                   | 6,84  | 6,68  | 6,66  | 6,50  | 0,03            |
| Akkumuleret foderoptagelse, FEso                  | 183,4                  | 180,5 | 181,6 | 184,8 | 180,7 | 1,05            |
| Gennemsnitlig daglig foderoptagelse, FEso pr. dag | 7,50                   | 7,46  | 7,42  | 7,52  | 7,45  | 0,04            |
| Kuldresultater                                    |                        |       |       |       |       |                 |
| Levendefødte grise pr. kuld, stk.                 | 18,8                   | 18,4  | 18,1  | 17,7  | 18,4  | 0,18            |
| Dødfødte grise pr. kuld, stk.                     | 0,9                    | 1,1   | 0,9   | 0,9   | 0,9   | 0,06            |
| Antal grise ved kuldstandardisering, stk.         | 14                     | 14    | 14    | 14    | 14    | 0               |
| Antal fravænnede grise pr. kuld, stk.             | 12,5                   | 12,5  | 12,5  | 12,6  | 12,6  | 0,06            |
| Kuldets vægt ved standardisering, kg              | 22,5                   | 22,5  | 22,8  | 23,5  | 22,9  | 0,18            |
| Kuldets fravænningsvægt, kg                       | 95,3                   | 92,1  | 93,3  | 97,1  | 96,2  | 0,81            |
| Vægt af døde grise i diegivningsperioden, kg      | 3,3                    | 3,5   | 3,3   | 3,3   | 3,3   | 0,15            |
| Antal diegivningsdage pr. kuld, dage              | 26,0                   | 25,9  | 26,0  | 26,4  | 25,8  | 0,08            |

<sup>1</sup> Alle værdier er ukorrigerede middelværdier.

<sup>2</sup> SE udtrykker den største standardafvigelse på de ukorrigerede middelværdier.

## Samlet vurdering af de opnåede resultater

Afprøvningen viste, at kuldtilvækst og søernes mobilisering af både vægt og rygspæk var uafhængige af foderets fedtindhold i intervallet 1-5 % tilsat fedt. Den øgede andel fedt-energi ved samme foderkurve resulterede ikke i, at søerne kunne generere en højere kuldtilvækst, og det kunne dermed ikke eftervises, at fedtsyrer fra foderet udnyttes endnu bedre til produktion af mælkefedt end den udnyttelse, der opnås ved fedtsyrer produceret ud fra kulhydrater jævnfør det danske fodervurderingsystem [25]. Afvigelserne i foderets energiindhold vurderes ikke at have haft betydning for søernes præstationer. Supplerende målinger på mælkeprøver i forbindelse med et specialeforsøg udført af Mathiasen (2019) [32] bekræftede, at mælkens fedtindhold steg lineært både 10 (P=0,012) og 17 (P<0,001) dage efter faring, når indholdet af tilsat fedt i foderet blev øget (data ikke vist). Den øgede fedtkoncentration i mælken øgede ikke kuldets daglige tilvækst i de 20 kuld pr. gruppe, der indgik i specialeforsøget [32]. De fedtsyreanalyser, der blev udført på somælk fra de forskellige grupper, giver en indikation af, at *de novo* fedtsyresyntesen i yveret steg, når foderets indhold af fedt blev reduceret. Det begrundes primært med, at koncentrationen af fedtsyren C16:1n-7, som i høj grad stammer fra *de novo* syntese af fedtsyrer, steg lineært (P=0,019), når foderets indhold af fedt faldt. En tilsvarende effekt er påvist af Duran-Montgé *et al.* (2010) [33]. Samme lineære effekt ville være forventet for C 18:0 (P=0,957) og C18:1 n-9 (P=0,168), som også typisk syntetiseres i væsentlig grad *de novo* [33], men ingen sikre lineære effekter for disse to fedtsyrer i mælken blev fundet. For oliesyre (C18:1 n-9) var det måske heller ikke forventeligt, da indholdet heraf også er højt i Leci E (rapsolie). Da kuldtilvæksten i afprøvningen ikke var forskellig mellem grupperne, må det samlede output af næringsstoffer i mælken have været nogenlunde konstant, selvom koncentrationen af fedt i mælken steg med stigende indhold af fedt i foderet. Mælkemængden er ikke målt, ligesom det er ukendt, om pattegrisene har ændret sammensætning – det samlede næringsstofoutput i mælken er kun målt indirekte som kg tilvækst med ukendt sammensætning – men for praksis er den målbare effekt på fravænningsvægt den mest relevante parameter – og den var uændret.

**... Afprøvningen viste, at kuldtilvækst og søernes mobilisering af både vægt og rygspæk var uafhængige af foderets fedtindhold...**

Forsøget blev gennemført med en blanding af palmeolie og Leci E, som er baseret på rapsolie, men med stort indhold af fosforlipider, som virker emulgerende [34]. Fedtblandingen repræsenterer en mellemting mellem typiske mættede fedtkilder som palmeolie og meget umættede fedtkilder som sojaolie, men konklusionen forventes også at ville gælde for andre relevante fedtkilder ved en iblanding fra 1-5 %. Praktiske erfaringer viser dog, at høje iblandinger af frie fedtsyrer (PFAD) kan give en negativ effekt på foderoptagelsen. Anvendelsen af PFAD med en høj andel frie fedtsyrer og et højt indhold af mættet fedt vil måske kunne resultere i en dårligere emulgering og dermed en marginalt lavere fordøjelighed af fedt [26].

## Implementering af resultaterne ved foderoptimering

Afprøvningen viste, at foder tilsat fedt i intervallet 1-5 % ikke påvirkede daglig kuldtilvækst eller søernes vægt- og rygspæktab. Da søerne blev fodret med en kurve, som stoppede ved 9,0 FEso – og for førstekuldssøernes vedkommende ved 8,0 FEso – kan afprøvningen imidlertid ikke dokumentere, om den høje andel fedt kunne resultere i en lavere foderoptagelse, hvis søerne havde været fodret ad libitum. Andre forsøg har dog vist, at et meget højt niveau af fedt i diegivningsfoderet (~10 %) kan medvirke til at øge søernes fedtmobilisering, primært forårsaget af en meget lavere daglig foder og dermed energioptagelse [19].

I besætninger karakteriseret ved en lav appetit hos diegivende søer kan en forøgelse af foderfedt sikre, at den daglige energioptagelse forbedres, hvorimod en høj fedtkoncentration (>5 % tilsat foderfedt) eller anvendelse af fedtkilde med høj andel frie fedtsyrer (PFAD) kan virke reducerende på foderoptagelsen.

## Konklusion

Afprøvningen viste, at når indholdet af tilsat fedt i diegivningsfoderet var mellem 1-5 % i form af Leci E (50 %) og palmefedt (50 %), påvirkede dette ikke den daglige kuldtilvækst og søernes mobilisering af vægt og rygspæk.

Der blev opnået en gennemsnitlig daglig kuldtilvækst på 3,08 kg pr. dag. Søerne tabte 7,1 kg og mobiliserede 2,8 mm rygspæk på 24,4 dage fra standardisering af kuldet og frem til fravæning.

Alle førstekuldssøer og øvrige søer fulgte en fast maksimal daglig foderkurve (førstekuldssøer: maks. 8,0 FEso pr. dag, og øvrige søer: maks. 9,0 FEso fra dag 17 efter faring) for at sikre en ens daglig energitildeling, når diegivningsfoderet indeholdt henholdsvis 1 %, 2 %, 3 %, 4 % og 5 % tilsat fedt.

Supplerende mælkeprøver viste, at et stigende fedtindhold i foderet øgede mælkenes fedtindhold og indikerede, at andelen af fedtsyrer produceret *de novo* steg, når foderets indhold af tilsat fedt blev reduceret, men det påvirkede derimod ikke pattegrisenes tilvækst.

## Referencer

- [1] Bruun, T.S.; Hansen, A.V.; Tybirk, P. (2013): Baggrund for ændring af aminosyrenormer til diegivende søer. Notat nr. 1312. Videncenter for Svineproduktion.
- [2] Tybirk, P.; Sloth, N.M.; Bruun, T.S.; Kjeldsen, N.J. (2015): Normer for næringsstoffer. 22. udgave. Videncenter for Svineproduktion.
- [3] Bruun, T.S.; Tybirk, P. (2017): Baggrund for revision af normer for aminosyrer og protein til diegivende søer. Notat nr. 1738. SEGES Svineproduktion.
- [4] Højgaard, C.K.; Theil, P.K.; Bruun, T.S. (2018): Respons af lysin til diegivende søer ved konstant proteinniveau. Meddelelse nr. 1151. SEGES Svineproduktion, Den Rullende Afprøvning.
- [5] 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.
- [6] Bruun, T.S.; Strathe, A.V.; Vinther, J.; Tybirk, P.; Hansen, C.F. (2017): Mere protein og aminosyrer til diegivende søer øger kuldtilvæksten. Meddelelse nr. 1098. SEGES Svineproduktion, Den Rullende Afprøvning.
- [7] Højgaard, C.K.; Bruun, T.S.; Hansen, C.F. (2017): Ændring af aminosyreprofil sparer protein til diegivende søer. Meddelelse nr. 1110. SEGES Svineproduktion, Den Rullende Afprøvning.
- [8] Højgaard, C.K.; Theil, P.K.; Bruun, T.S. (2017): Ny aminosyreprofil til diegivende søer reducerer behovet for protein. Meddelelse nr. 1122. SEGES Svineproduktion, Den Rullende Afprøvning.
- [9] Bruun, T.S.; Højgaard, C.K.; Krogh, U.; Theil, P.K.; Vinther, J. (2015): Fodertilskud i sen drægtighed reducerede dødfødte grise i en besætning. Meddelelse nr. 1041. Videncenter for Svineproduktion, Den Rullende Afprøvning.
- [10] Krogh, U.; Bruun, T.S.; Amdi, C.; Flummer, C.; Poulsen, J.; Theil, P.K. (2015): Colostrum production in sows fed different sources of fiber and fat during late gestation. *Canadian Journal of Animal Science*. 95:211-223.
- [11] Hansen, A.V.; Lauridsen, C.; Sørensen, M.T.; Bach Knudsen, K.E.; Theil, P.K. (2012): Effects of nutrient supply, plasma metabolites, and nutritional status of sows during transition on performance in the next lactation. *Journal of Animal Science*. 90:466-480.
- [12] 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.
- [13] Bruun, T.S.; Sørensen, G. (2013): Store variationer i søers væggtab og daglig kuldtilvækst. Erfaring nr. 131, Videncenter for Svineproduktion, Den Rullende Afprøvning.

- [14] 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.
- [15] 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.
- [16] 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.
- [17] Hojgaard, C.K.; Bruun, T.S.; Theil, P.K. (2019): Optimal crude protein in diets supplemented with crystalline amino acids fed to high-yielding lactating sows. *Journal of Animal Science*. 97:3399-3414.
- [18] Lauridsen, C.; Danielsen, V. (2004): Lactational dietary fat levels and sources influence milk composition and performance of sows and their progeny. *Livestock Production Science*. 91:95-105.
- [19] van den Brand, H.; Heetkamp, M.J.; Soede, N.M.; Schrama, J.W.; Kemp, B. (2000): Energy balance of lactating primiparous sows as affected by feeding level and dietary energy source. *Journal of Animal Science*. 78:1520-1528.
- [20] Coffey, M.T.; Seerley, R.W.; Mabry, J.W. (1982): The Effect of Source of Supplemental Dietary Energy on Sow Milk Yield, Milk Composition and Litter Performance. *Journal of Animal Science*. 55:1388-1394.
- [21] Tilton, S.L.; Miller, P.S.; Lewis, A.J.; Reese, D.E.; Ermer, P.M. (1999): Addition of fat to the diets of lactating sows: I. Effects on milk production and composition and carcass composition of the litter at weaning. *Journal of Animal Science*. 77:2491-2500.
- [22] Averette, L.A.; Odle, J.; Monaco, M.H.; Donovan, S.M. (1999): Dietary Fat during Pregnancy and Lactation Increases Milk Fat and Insulin-Like Growth Factor I Concentrations and Improves Neonatal Growth Rates in Swine. *The Journal of Nutrition*. 129:2123-2129.
- [23] Gatlin, L.A.; Odle, J.; Soede, J.; Hansent, J.A. (2002): Dietary medium- or long-chain triglycerides improve body condition of lean-genotype sows and increase suckling pig growth. *Journal of Animal Science*. 80:38-44.
- [24] Vicente, J.G.; Isabel, B.; Cordero, G.; Lopez-Bote, C.J. (2013): Fatty acid profile of the sow diet alters fat metabolism and fatty acid composition in weanling pigs. *Animal Feed Science and Technology*. 181:45-53.
- [25] Tybirk, P.; Strathe, A.B.; Vils, E.; Sloth, N.M.; Boisen, S. (2006): Det danske fodervurderingssystem til svinefoder. Rapport nr. 30. Dansk Svineproduktion.
- [26] Christensen, T.B. (2005): Digestion and utilization of dietary fat in weaned piglets and growing pigs Master thesis, Royal Veterinary and Agricultural University.
- [27] King, R.H. (2000): Factors that influence milk production in well-fed sows. *Journal of Animal Science*. 78:19-25.
- [28] King, R.H.; Mullan, B.P.; Dunshea, F.R.; Dove, H. (1997): The influence of piglet body weight on milk production of sows. *Livestock Production Science*. 47:169-174.
- [29] 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.
- [30] Esbensen, K.H.; Dahl, C.K.; Petersen, L.; Friis-Pedersen, H.H.; Houmøller, L.P.; Ørnskov, A.; Johnsen, J.; Højbjerg, L. (2002): Sampling I, II, III, IV. *Dansk Kemi*. 83.
- [31] Esbensen, K.H.; Dahl, C.K.; Petersen, L.; Friis-Pedersen, H.H.; Houmøller, L.P.; Ørnskov, A.; Johnsen, J.; Højbjerg, L. (2003): Sampling V. *Dansk Kemi*. 84.
- [32] Mathiasen, J.M. (2019): Increasing dietary fat for lactating sows - Influence on litter performance, sow performance and milk composition Master thesis, University of Copenhagen.

- [33] Duran-Montgé, P.; Realini, C.E.; Barroeta, A.C.; Lizardo, R.G.; Esteve-Garcia, E. (2010): De novo fatty acid synthesis and balance of fatty acids of pigs fed different fat sources. *Livestock Science*. 132:157-164.
- [34] de Souza, T.R.; Peiniau, J.; Mounier, A.; Aumaitre, A. (1995): Effect of addition of tallow and lecithin in the diet of weanling piglets on the apparent total tract and ileal digestibility of fat and fatty acids. *Animal Feed Science and Technology*. 52:77-91.
- [35] Tybirk, P.; Sloth, N.M.; Kjeldsen, N.J.; Shooter, L. (2017): Normer for næringsstoffer. 26. udgave. SEGES Svineproduktion.

## Deltagere

Tekniker: Tommy Nielsen, Peter Nøddebo Hansen

Andre deltagere: Johanne Mathiasen, specialestuderende, Animal Science, Københavns Universitet

Afprøvning nr. 1540

NAV nr.: 1268

//LISH//

Dyregruppe: Søer

Fagområde: Ernæring

Nøgleord: Diegivende søer, energiindhold, kuldtilvækst, rygspæktab, fedt

## Appendiks 1

Foderkurve med maksimalt tilladte daglige foderstyrker anvendt til henholdsvis diegivende søer og gylte.

| Dage efter faring | Maksimal daglig foderstyrke, FEso pr. dag |                 |
|-------------------|---|-----------------|
|                   | 1. kuldssøer                              | 2.-5. kuldssøer |
| 1                 | 2,50                                      | 2,50            |
| 2                 | 3,00                                      | 3,00            |
| 3                 | 3,40                                      | 3,50            |
| 4                 | 3,90                                      | 4,00            |
| 5                 | 4,30                                      | 4,50            |
| 6                 | 4,80                                      | 5,00            |
| 7                 | 5,25                                      | 5,50            |
| 8                 | 5,50                                      | 5,90            |
| 9                 | 5,75                                      | 6,20            |
| 10                | 6,00                                      | 6,60            |
| 11                | 6,25                                      | 6,90            |
| 12                | 6,50                                      | 7,30            |
| 13                | 6,75                                      | 7,60            |
| 14                | 7,00                                      | 8,00            |
| 15                | 7,30                                      | 8,30            |
| 16                | 7,70                                      | 8,70            |
| 17-27             | 8,00                                      | 9,00            |

## Appendiks 2

Planlagt og analyseret indhold i Færdigfoder 1 og Færdigfoder 2.<sup>1</sup>

| Indhold                          | Færdigfoder 1 |            |                           | Færdigfoder 2 |            |                           |
|----------------------------------|---------------|------------|---------------------------|---------------|------------|---------------------------|
|                                  | Planlagt      | Analyseret | Afvigelse, % <sup>2</sup> | Planlagt      | Analyseret | Afvigelse, % <sup>2</sup> |
| Kemisk indhold, %                |               |            |                           |               |            |                           |
| Protein                          | 14,7          | 15,1       | 2,2                       | 15,7          | 15,8       | 0,7                       |
| Vand                             | 13,4          | 11,8       | -13,5                     | 12,8          | 11,0       | -15,9                     |
| Tørstof                          | 86,6          | 88,2       | 1,8                       | 87,2          | 89,0       | 2,0                       |
| Fedt                             | 3,26          | 3,28       | 0,6                       | 6,95          | 6,58       | -5,6                      |
| Aske                             | 5,25          | 4,79       | -9,6                      | 5,53          | 5,17       | -7,0                      |
| Energiindhold                    |               |            |                           |               |            |                           |
| Foderenheder, FEso pr. kg        | 103,0         | 107,3      | 4,0                       | 112,0         | 114,7      | 2,3                       |
| Aminosyreindhold, total g pr. kg |               |            |                           |               |            |                           |
| Lysin                            | 9,4           | 9,0        | -5,1                      | 10,2          | 9,6        | -6,0                      |
| Methionin                        | 2,9           | 2,7        | -8,6                      | 3,2           | 2,9        | -9,6                      |
| Cystin                           | 2,8           | 2,7        | -3,3                      | 2,8           | 2,7        | -4,5                      |
| Methionin + cystin               | 5,7           | 5,4        | -5,9                      | 6,0           | 5,6        | -7,1                      |
| Treonin                          | 6,4           | 6,1        | -5,8                      | 6,9           | 6,6        | -4,9                      |
| Tryptofan                        | 2,0           | 2,0        | 3,0                       | 2,1           | 2,1        | -1,4                      |
| Isoleucin                        | 5,5           | 5,4        | -1,1                      | 6,1           | 5,7        | -6,9                      |
| Leucin                           | 10,2          | 10,3       | 0,9                       | 11,0          | 10,8       | -2,2                      |
| Histidin                         | 3,5           | 3,5        | -0,6                      | 3,8           | 3,7        | -2,2                      |
| Fenylalanin                      | -             | 7,1        | -                         | -             | 7,5        | -                         |
| Valin                            | 6,8           | 6,7        | -1,5                      | 7,3           | 6,9        | -6,1                      |
| Mineraler                        |               |            |                           |               |            |                           |
| Calcium, g pr. kg                | 8,2           | 8,5        | 3,3                       | 8,9           | 9,0        | 1,8                       |
| Fosfor, g pr. kg                 | 5,4           | 5,9        | 8,2                       | 5,7           | 6,0        | 5,3                       |
| Fytaseaktivitet, FTU pr. kg      | 1031          | 1646       | 37,4                      | 1031          | 1899       | 45,7                      |

<sup>1</sup> I gennemsnittet af analyseresultaterne for alle analyseparametre indgik otte analyser af hver færdigfoderblanding (fire analyser pr. blanding pr. leverance), alle foretaget hos Eurofins Steins Laboratorium A/S.

<sup>2</sup> Afvigelsen er beregnet som procentuel afvigelse af de planlagte værdier.



## Appendiks 3

Realiseret indhold af fordøjeligt protein og aminosyrer pr. FEso i forhold til normer for næringsstoffer i de fem forsøgsblandinger.

| Aminosyrer og protein, fordøjelig | Norm,<br>g st.<br>ford. pr.<br>FEso <sup>1</sup> | Realiseret indhold, i % af norm pr. FEso |          |          |          |          |
|-----------------------------------|--|--|----------|----------|----------|----------|
|                                   |  | Gruppe 1                                 | Gruppe 2 | Gruppe 3 | Gruppe 4 | Gruppe 5 |
| Protein                           | 118  | 99,8                                     | 99,6     | 99,2     | 99,0     | 98,8     |
| Lysin                             | 7,70   | 96,1                                     | 96,3     | 96,4     | 96,3     | 96,9     |
| Methionin                         | 2,40   | 92,3                                     | 93,4     | 94,5     | 95,9     | 97,1     |
| Methionin+cystin                  | 4,50   | 94,8                                     | 94,8     | 94,8     | 95,0     | 95,1     |
| Treonin                           | 5,00   | 96,2                                     | 96,8     | 97,4     | 97,8     | 98,8     |
| Tryptofan                         | 1,54   | 104,2                                    | 103,2    | 102,3    | 101,3    | 101,0    |
| Isoleucin                         | 4,30   | 100,6                                    | 99,8     | 98,8     | 98,1     | 97,5     |
| Leucin                            | 8,30   | 99,2                                     | 98,9     | 98,5     | 98,1     | 97,8     |
| Histidin                          | 2,80   | 95,7                                     | 95,7     | 95,7     | 95,5     | 95,6     |
| Valin                             | 4,20   | 98,3                                     | 97,7     | 97,0     | 96,2     | 95,5     |

<sup>1</sup> Normer for næringsstoffer. 26. udgave [35].



Tlf.: 33 39 45 00

[svineproduktion@seg.es.dk](mailto:svineproduktion@seg.es.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.