

## FINT FORMALET HJEMMEBLANDET FODER TIL SMÅGRISE

Else Vils og Helle Mølgaard Sommer

SEGES Svineproduktion, Den rullende Afprøvning

STØTTET AF

**Svine**afgiftsfonden

### Hovedkonklusion

Når smågrise (6,5-23 kg) fik hjemmeblandet foder, hvor korn og sojaskrå var formalet på skivemølle, havde de samme produktivitet, uanset om foderet var formalet fint (60 % under 1 mm) eller meget fint (72 % under 1 mm) (målt med Bygholm 2 sigte).

### Sammendrag

Et gennemført forsøg har undersøgt hjemmeblandet foder til smågrise i vækstperioden 6,5-23 kg. Daglig tilvækst og foderforbrug pr. kg tilvækst var ikke statistisk sikkert forskellige mellem grupper, der fik meget fint formalet foder (gruppe 1) og fint formalet foder (gruppe 2). Ligeledes var der ingen statistisk sikker forskel i produktionsværdi.

Den nuværende vejledende sigteprofil til smågrise, som anbefaler minimum 60 % partikler under 1 mm målt på Bygholm 2 sigteapparat, fastholdes. Resultaterne fra denne afprøvning tyder på, at der i dette vægtinterval (6,5-23 kg) ikke opnås en bedre produktivitet ved at formale finere.

Den opnåede gennemsnitlige formalingsgrad i gennemsnit af korn og smågriseblandinger:

| Formaling af korn og soja  | Meget fint             |                             | Fint                   |                             |
|--|------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------------|
|  | Bygholm 2<br>håndsigte | Elektrisk sigte<br>(Retsch) | Bygholm 2<br>håndsigte | Elektrisk sigte<br>(Retsch) |
| Beregnet som   | Volumenprocent         | Vægtprocent                 | Volumenprocent         | Vægtprocent                 |
| Partikler under 1 mm<br>Gennemsnit af korn og smågriseblandinger | 72                     | 90                          | 60                     | 73                          |

Forskellen mellem sigteapparaterne skyldes primært, at sigteprofilen bestemmes som volumenprocent ved Bygholm 2 og som vægtprocent ved Retsch-metoden. En nærmere analyse af forskelle mellem

sigtemetoder og sigtning af henholdsvis korn og færdigblanding afrapporteres i en anden meddelelse [5].

## Baggrund

Foderets formalingsgrad har betydning for grisenes produktivitet og mavesundhed. Fin formaling forbedrer foderudnyttelsen men øger også risikoen for maveforandringer hos søer og slagtesvin. Da den optimale partikelfordeling er besætningsafhængig, anbefales det ved søer og slagtesvin at følge op på mavesundheden ved regelmæssig mavesårs-USK og justere foderets partikelfordeling på baggrund af denne [1].

For hjemmeblandere lyder den gældende vejledning, at kornets formalingsgrad skal kontrolleres løbende, f.eks. ved hjælp af en Bygholm 2 sigte [1]. SEGES har udviklet en app, "Sigteprofil", til hjælp til styring af resultaterne. Den vejledende partikelfordeling for grise i vækst er, at minimum 60 % af partiklerne skal være under 1 mm (målt i volumenprocent med Bygholm 2).

Smågrise udnytter ligesom slagtesvin groft formalet melfoder ringere end fint formalet melfoder og vokser samtidigt lidt langsommere. En tidligere afprøvning med smågrise [3] viste, at foder med groft formalet hvede (49 % < 1 mm målt på Retsch sigteapparat) reducerede produktionsværdien med 6 % og foderudnyttelse og daglig tilvækst cirka 3 % ift. fint formalet hvede (73 % < 1 mm). Frekvensen af maveforandringer var lav i begge grupper. Foderet blev i denne afprøvning udfodret i tørfoderautomater uden vand, hvilket er atypisk i nutidens smågrisestalde. Foderet var produceret industrielt og var derfor opvarmet til mindst 81 °C af hensyn til salmonellareglerne.

Det vides ikke, om effekten af formalingsgrad er anderledes i "rå", uopvarmet og friskopblandet foder, altså i hjemmeblandet foder. I en ældre og relativt lille afprøvning af fire formalingsgrader, der spændte fra meget groft til meget fin formaling, samt en gruppe med valset korn, fandtes ingen forskel i produktivitet. Til gengæld blev der fundet en ringere udnyttelse af stivelse med grovere formaling [3].

Smågriseproducenter vil typisk formale foderet, så det følger vejledningen med min. 60 % < 1 mm eller finere (målt i volumenprocent på Bygholm 2 sigte).

Formålet med denne afprøvning var at fastlægge den produktionsmæssige værdi af fin contra meget fin formaling af korn og sojaskrå til smågrise

Afprøvningen er en delaktivitet under projektet Intelligent Hjemmeblanding, som har det overordnede formål at generere viden som grundlag for udvikling af intelligente, tidsbesparende og rentable løsninger til kvalitetssikring af hjemmeblandet foder.

## Materialer og metoder

Afprøvningen blev gennemført i en sobesætning med SPF-status og eget opdræt af smågrise. Otte smågrisesektioner med hver 16 dobbeltstier indgik i forsøget. To tørfoderautomater med indbygget vandventil pr. dobbeltsti (Skiold Maximat), en ekstra drikkekop og en halmhæk pr. sti indgik ligeledes. Foderet blev udfodret efter ædelyst via et computerstyret tørfodringsanlæg (Skiold) med én foderventil pr. dobbeltsti (Foto 1 og 2).



**Foto 1.** Foderet blev udfodret efter ædelyst via et computerstyret tørfodringsanlæg.



**Foto 2.** Der var to tørfoderautomater med indbygget vandventil pr. dobbeltsti.

## Indsættelse og forsøgsdesign

Grisene blev indsat fra egen farestald med 60 grise pr. dobbeltsti jf. besætningens normale procedure med delvis størrelsessortering. Grisene blev først vejet i forsøget, når de var færdige med fravænningsfoder indeholdende zinkoxid, altså ved en indgangsvægt på ca. 6,5 kg. Det var planen, at grisene skulle gå i forsøg til en afgangsvægt på 26-30 kg, men på grund af stigning i søernes kuldstørrelse var det nødvendigt at udveje grisene tidligere (ved ca. 23 kg).

Afprøvningen blev gennemført med to grupper (Tabel 1).

**Tabel 1.** Forsøgsgrupper.

| Gruppe  | 1         | 2    |
|---|-----------|------|
| Formalingsgrad af korn og sojaskrå                    | Meget fin | Fin  |
| Tilstræbt partikelfordeling, volumenbaseret, % < 1 mm | 72 %      | 60 % |

Følgende registreringer blev foretaget på stiniveau: vægt ved indsættelse og vægt ved afgang, forbrug af hver foderblanding, sygdomsbehandlinger, udsatte og døde grise.

Forekomster af brodannelse ved fodernedløb og i foderautomater skulle også registreres, men ingen forekomster fremgik af undersøgelsen.

## Foder og foderanalyser

Der blev fodret med to blandinger pr. gruppe i forsøgsperioden:

- Blanding 2: 7-15 kg
- Blanding 3: 15-30 kg

Den eneste forskel mellem grupperne var foderets formalingsgrad. Blandings sammensætningen fremgår af Tabel 1.1 og 1.2 i Appendiks 1. Foderet var hjemmeblandet med eget korn, som blev formalet på en skivemølle (SK5000 med 22 kW motor). Skiveafstanden blev indstillet efter den ønskede formalingsgrad af kornet i de to grupper. Sojaskrå blev også formalet med denne skiveafstand.

Som kontrol af blandesikkerheden blev der lavet silokontrol på mineralblandingerne, og udfodringsnøjagtigheden, blandecomputeren mv. blev kontrolleret ugentligt.

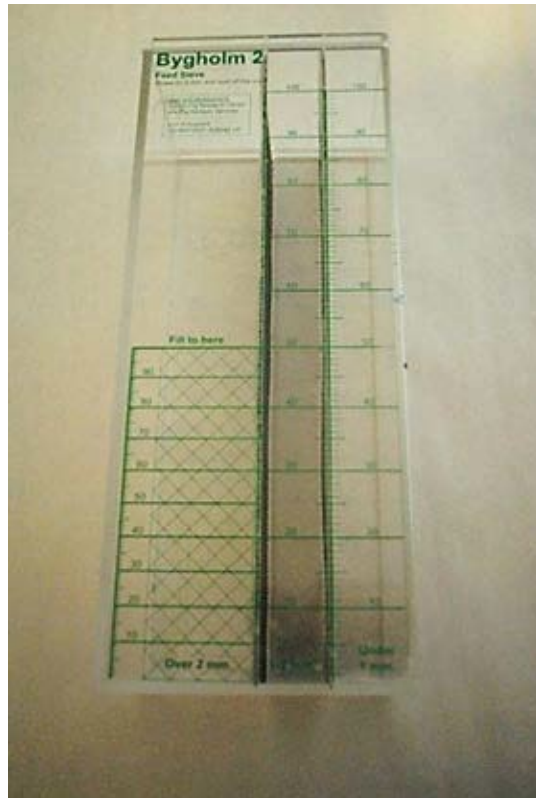
Foderprøver blev udtaget ugentligt af hver af de fire blandinger og blev analyseret for FEsv, Ca, P, Iy-sin, methionin, cystin og treonin hos Eurofins Steins Laboratorium A/S. Analyseresultaterne fremgår af Tabel 2.1 og 2.2. i Appendiks 2.

## Kontrol af formalingsgrad

Følgende prøver af to korn typer blev udtaget ugentligt: hvede/rugblanding og byg, samt af de to smågriseblandinger: 7-15 kg og 15-30 kg – alle formalet henholdsvis ”Meget fint” og ”Fint”.

Formalingsprøver af korn blev udtaget under transport til blander. Foderprøverne blev udtaget under transport fra færdigvaresilo via en foderventil i foderladen.

Disse prøver blev sigtet med dobbeltbestemmelser både manuelt (Bygholm 2 sigte) og med elektrisk sigte (Retsch) jvf. de tilhørende vejledninger (Figur 1).



**Figur 1.** Sigteapparater og –metoder anvendt i forsøget.

**Retsch-sigte, elektrisk**

Solde: 0,5; 1; 2; 3,15 mm

Sigtetid: 8 minutter

Måling: vejning af sigtefraktioner, omregning til %

**Bygholm 2 håndsigten, manuel**

Solde: 1 og 2 mm

Sigtetid: 2 minutter

Måling: aflæsning af volumen, omregning til %

## Statistik

Alle tre primærvariable (Daglig tilvækst, Foderudnyttelse og Produktionsværdi) blev analyseret ved en Proc Mixed model, idet de blev antaget at være normalfordelte. Foruden Gruppe indgik Startvægt og dennes vekselvirkninger i modellerne (Gruppe\*Startvægt), og Hold indgik som random effekt.

## Forudsætninger for produktionsværdi

Produktionsværdi (PV) pr. stiplads pr. dag for hele smågriseperioden blev beregnet på følgende måde: Produktionsværdi i kr. pr. stiplads pr. dag = (tilvækstværdi – foderomkostninger) / foderdage.

De enkelte variable er defineret som:

Tilvækstværdi = grisenes tilvækst i kg i forsøgsperioden x værdi af 1 kg tilvækst.

Foderomkostningerne blev bestemt ved hjælp af nedenstående formel og er beregnet på basis af foderblandingerne indhold af analyserede foderenheder samt den faktisk tildelte mængde af de enkelte blandinger pr. sti:

Foderomkostninger = (afgangsvægt – indgangsvægt) x FEsv pr. kg tilvækst x pris pr. FEsv.

Foderdage er det antal dage, som en gris i gennemsnit har været i forsøg.

Ved beregning af produktionsværdien indgik samme foderpris for alle grupper (femårs prissæt, september 2015 til september 2020) samt værdien af 1 kg tilvækst (Tabel 2).

**Tabel 2.** Femårs-priser 1. september 2015 til 1. september 2020.

| Smågrisepris               | kr. /stk. | Regulering | kr./kg.         |
|----------------------------|-----------|------------|-----------------|
| 7 kg smågris               | 229       | 0-7 kg     | 14,28           |
| 9 kg smågris               | 252       | 7-9 kg     | 11,28           |
| 12 kg smågris              | 276       | 9-12 kg    | 8,22            |
| 25 kg smågris              | 365       | 12-25 kg   | 6,85            |
| 30 kg smågrise:            | 394       | 25-30 kg   | 5,76            |
| <i>Foder</i>               |           |            | <i>kr./FEsv</i> |
| Fravænningsfoder (7-10 kg) |           |            | 3,49            |
| Smågrise foder (10-30 kg)  |           |            | 1,88            |

## Resultater og diskussion

### Formalingsgrad

Den opnåede gennemsnitlige formalingsgrad målt i korn var 70 % under 1 mm i gruppe 1 og 57 % i gruppe 2 målt med Bygholm 2-sigteapparatet. Tilsvarende var sigteprofilen målt med Retsch-apparatet henholdsvis 90 % under 1 mm i gruppe 1 og 71 % under 1 mm i gruppe 2, Tabel 3.

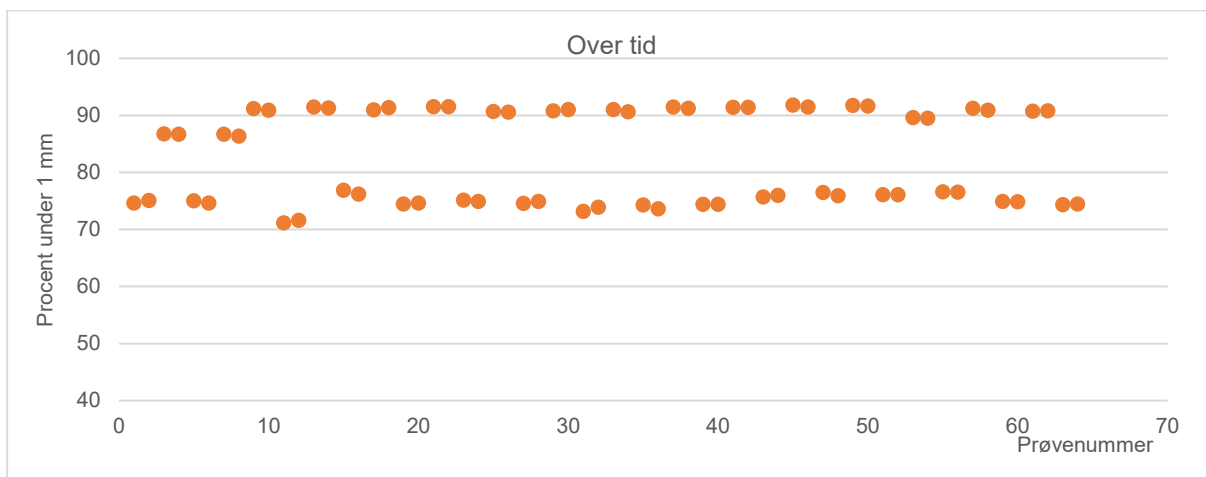
Den opnåede gennemsnitlige formalingsgrad målt i foder var 75 % under 1 mm i gruppe 1 og 63 % i gruppe 2 målt med Bygholm 2 sigteapparatet. Tilsvarende var sigteprofilen målt med Retsch-apparatet henholdsvis 91 % under 1 mm i gruppe 1 og 75 % under 1 mm i gruppe 2, Tabel 3.

**Tabel 3.** Opnåede sigteprofiler målt på Bygholm 2 sigte (volumenbaseret) og Retschsigte (vægtbaseret), LS means-værdier, % under 1mm.

| Gruppe  | 1         | 2   |
|---|-----------|-----|
| Formalingsgrad  | Meget fin | Fin |
| Tilstræbt partikelfordeling, volumenbaseret, % < 1 mm   | 72        | 60  |
| Antal prøver (korn og foder)                            | 36        | 36  |
| <i>Sigtet på Bygholm 2 sigte (volumenbaseret)</i>       |           |     |
| Korn og foder, gennemsnit % < 1 mm                      | 72        | 60  |
| Hvede/rug og byg, gennemsnit % < 1 mm                   | 70        | 57  |
| Foder: blanding 2 og blanding 3, gennemsnit % < 1 mm    | 75        | 63  |
| <i>Sigtet på elektrisk sigte (Retsch) (vægtbaseret)</i> |           |     |
| Korn og foder, gennemsnit % < 1 mm                      | 90        | 73  |
| Hvede/rug og byg, gennemsnit % < 1 mm                   | 90        | 71  |
| Foder: blanding 2 og blanding 3, gennemsnit % < 1 mm    | 91        | 75  |

Partikelfordelingen lå rimeligt stabil igennem forsøgsperioden (Figur 2).





**Figur 2.** Formalingsgrad for smågriseblanding 2 og 3 over tid, gruppe 1 øverst, gruppe 2 nederst. Partikler < 1 mm målt på elektrisk sigte (Retsch).

## Produktivitet

Forsøget omfattede ca. 50 hold og 3.000 grise pr. gruppe (Tabel 4). Der blev i afprøvningsperioden udtaget 6-7 % af grisene, hvilket er flere end normalt. Årsagen var en periode med influenzasymptomer. Den højere udtagelsesprocent vurderes at være ens for begge grupper og anses derfor ikke at påvirke produktionsresultaterne. Der var ikke forskel på dødelighed og behandlingsfrekvens i de to grupper.

**Tabel 4.** Grise indsat i forsøg. Antal og vægt, døde og udtagne, behandlingsdage og foderoptagelse pr. gris. Numeriske gennemsnit.

| Gruppe  | 1          | 2     |
|---|------------|-------|
| Formalingsgrad  | Meget fint | Fint  |
| Opnået partikelfordeling, gns. af korn og foder, volumenbaseret, % < 1 mm | 72         | 60    |
| Antal hold (antal dobbeltstier pr gruppe)                                 | 51         | 49    |
| Antal grise ved indsættelse   | 3.090      | 2.949 |
| Antal grise ved afgang  | 2.871      | 2.764 |
| Vægt v. indsættelse, kg (gns. pr. gris)                                   | 6,5        | 6,5   |
| Vægt v. afgang, kg (gns. pr. gris)  | 23,0       | 23,2  |
| Døde og udtagne, %  | 7,1        | 6,3   |
| Heraf døde, %   | 0,3        | 0,5   |
| Behandlinger pr. gris   | 5,7        | 5,6   |
| Foderoptagelse pr. dag, FEsv/dag  | 0,78       | 0,79  |

Daglig tilvækst og foderforbrug pr. kg tilvækst var ikke statistisk sikkert forskellige mellem grupperne (Tabel 5). Der var heller ikke statistisk sikker forskel i produktionsværdien.

**Table 5.** Smågrise (6,5-23 kg). Daglig tilvækst, g pr. dag, foderforbrug, FEsv pr. kg. tilvækst, og produktionsværdi, kr. pr. dag. LS-means<sup>2</sup>.

| Gruppe  | 1          | 2    | Signifikans <sup>1</sup> |
|---|------------|------|--------------------------|
| Formalingsgrad                                  | Meget fint | Fint |                          |
| Opnået gns. af korn og foder, volumen, % < 1 mm | 72         | 60   |                          |
| Daglig tilvækst, g pr. dag                      | 498        | 507  | N.S.                     |
| Foderforbrug, FEsv pr. kg tilvækst              | 1,57       | 1,55 | N.S.                     |
| Produktionsværdi, kr. pr dag                    | 2,05       | 2,10 | N.S.                     |

<sup>1</sup> N.S. betyder ikke signifikant forskel mellem grupper

<sup>2</sup> LS-means er gennemsnit beregnet i den statistiske model

En mulig årsag til, at meget fin formaling ikke gav bedre foderudnyttelse end fin formaling, kan være, at opholdstiden i mave-tarmsystemet reduceres ved meget fin formaling. I en undersøgelse med slagtesvin fandtes, at brug af stigende mængder fint formalet korn påvirkede forholdene i mave-tarm-kanalen og medførte en lavere vandbindingskapacitet, en mindre andel af faststof, højere pH, lavere koncentration af organiske syrer, færre mælkesyrebakterier og flere coliforme bakterier [4]. Dette stemmer overens med observationer fra besætningens driftsleder om, at grisene fodret med meget fint formalet foder havde en løsere gødningskonsistens. Det er sandsynligt, at disse forhold, som betegnes som en mindre sund mave-tarm-kanal, kan medvirke til, at foderudnyttelsen ikke bliver forbedret yderligere hos smågrise, når man går fra fin til meget fin formaling.

Den nuværende vejledende sigteprofil til smågrise anbefaler en formaling med minimum 60 % partikler under 1 mm målt på Bygholm 2-sigteapparat. Resultaterne fra denne afprøvning tyder på, at der i dette vægtinterval (6,5-23 kg) ikke opnås bedre produktivitet ved at formale finere.

## Konklusion

Daglig tilvækst og foderforbrug pr. kg tilvækst ved smågrise (6,5 – 23 kg) var ikke statistisk sikkert forskellige mellem grupper, der fik meget fint formalet foder (gruppe 1) og fint formalet foder (gruppe 2). Der var heller ikke statistisk sikker forskel i produktionsværdi.

Den opnåede gennemsnitlige formalingsgrad målt i korn var 70 % under 1 mm i gruppe 1 og 57 % i gruppe 2 målt med Bygholm 2-sigteapparatet. Tilsvarende var sigteprofilen målt med Retsch-apparatet henholdsvis 90 % under 1 mm i gruppe 1 og 71 % under 1 mm i gruppe 2.

Den opnåede gennemsnitlige formalingsgrad målt i foder var 75 % under 1 mm i gruppe 1 og 63 % i gruppe 2 målt med Bygholm 2-sigteapparatet. Tilsvarende var sigteprofilen målt med Retsch-apparatet henholdsvis 91 % under 1 mm i gruppe 1 og 75 % under 1 mm i gruppe 2.



## Referencer

- [1] Vils E.; Bang H.; Callesen J.; Kofoed K.; Jakobsen P.; Nielsen T. (2018). Manual om hjemmeblanding, SEGES Svineproduktion.
- [2] Rasmussen, D. K., Anderson, M. L., Jørgensen, L. (2012). Fin formaling og BS3 xylanase forbedrer produktiviteten, Meddelelse nr. 952, Videncenter for Svineproduktion.
- [3] Sørensen, G., Thorup, F. (1997). Foderstrukturens betydning for produktivitet og mave-tarm-sundhed i soholdet. Meddelelse nr. 359, Landsudvalget for Svin.
- [4] Jørgensen, L., Hansen C. F., Kjærsgaard, H. D., Knudsen, K. E. B., Jensen, B. B. (2002). Partikelfordeling i melfoder til slagtesvin. Effekt på produktivitet, salmonellaforekomst, og på mikrobielle og fysisk/kemiske forhold i mave-tarmkanalen. Meddelelse nr. 580. Videncenter for Svineproduktion.
- [5] Vils, E., Sommer, H. M. (2021). Vejledende sigteprofil i hjemmeblandet foder ved forskellige sigte og formalingsmetoder. Meddelelse under publicering. SEGES Svineproduktion.

## Deltagere

Tekniker: Tommy Nielsen

Afprøvning nr. 1702

NAV nr. 1309

//NIRW//

Dyregruppe: smågrise

Fagområde: ernæring

Nøgleord: partikelfordeling, sigteprofil

# Appendiks 1

**Tabel 1.1.** Fodersammensætning.

| Gruppe                  | Kontrol og forsøg |                 |
|-------------------------|-------------------|-----------------|
|                         | Bl. 2, 10-15 kg   | Bl. 3, 15-30 kg |
| Byg                     | 15,0              | 15,0            |
| Hvede/rug (75/25)       | 56,5              | 51,4            |
| Sojaskrå                | 12,0              | 26,0            |
| Fiskemel                | 4,0               | -               |
| Kartoffelprotein        | 2,5               | -               |
| EP 200 fermenteret soja | 3,0               | -               |
| Fedt                    | 2,5               | 2,5             |
| Præmix                  | 4,5               | 5,1             |

**Tabel 1.2.** Beregnet næringsindhold.

| Gruppe                 | Kontrol og forsøg |        |
|------------------------|-------------------|--------|
|                        | Bl. 2             | Bl. 3  |
| Råprotein, %           | 18,63             | 18,59  |
| Råfedt, %              | 4,75              | 4,55   |
| Råaske, %              | 5,70              | 6,14   |
| EFOS Svin, %           | 89,90             | 90,00  |
| EFOSi, %               | 84,00             | 82,60  |
| FEsv pr, 100 kg        | 112,40            | 109,80 |
| Calcium, g/kg          | 8,08              | 8,23   |
| Fosfor, g/kg           | 5,77              | 5,63   |
| Lysin, g/kg            | 13,08             | 13,27  |
| Methionin, g/kg        | 4,35              | 4,32   |
| Cystein + Cystin, g/kg | 2,90              | 2,93   |
| Treonin, g/kg          | 8,34              | 8,50   |

## Appendiks 2

**Table 2.1.** Analyseresultat. Indeks i forhold til beregnet næringsstofindhold. Gennemsnit af fem prøver pr. blanding.

| Gruppe           | Kontrol | Forsøg | Kontrol | Forsøg |
|------------------|---------|--------|---------|--------|
|                  | Bl. 2   | Bl. 2  | Bl. 3   | Bl. 3  |
| Råprotein        | 100     | 100    | 103     | 101    |
| Råfedt           | 107     | 106    | 103     | 102    |
| Råaske           | 92      | 91     | 89      | 86     |
| FEsv             | 103     | 103    | 103     | 103    |
| Calcium          | 115     | 115    | 109     | 103    |
| Fosfor           | 103     | 102    | 103     | 101    |
| Lysin            | 97      | 96     | 99      | 98     |
| Methionin        | 92      | 93     | 92      | 88     |
| Cystein + Cystin | 103     | 100    | 103     | 102    |
| Treonin          | 99      | 96     | 98      | 95     |

**Table 2.2.** Analyseret energiindhold, FEsv pr. 100 kg. Gennemsnit af ti prøver pr. blanding. Anvendt i beregninger af produktivitet.

| Gruppe          | Analyseret | Analyseret |
|-----------------|------------|------------|
|                 | Bl. 2      | Bl. 3      |
| FEsv pr. 100 kg | 115,2      | 112,9      |



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,