



# IDEALPROTEINNIVEAU I FODER TIL SLAGTESVIN

MEDDELELSE NR. 1037

Stigende niveau af idealprotein gav bedre produktivitet. Der var både effekt af mere råprotein ved samme aminosyreniveau og af ekstra frie aminosyrer ved samme råproteinniveau.

---

INSTITUTION: VIDENCENTER FOR SVINEPRODUKTION, DEN RULLENDE AFPRØVNING

FORFATTER: **NIELS MORTEN SLOTH**

**PER TYBIRK**

UDGIVET: 8. JULI 2015

Dyregruppe: Slagtesvin

Fagområde: Ernæring

## Sammendrag

Afprøvningen viste, at der var statistisk sikker kurvelineær positiv effekt på produktionsværdien af kombinationen af stigende råprotein- og stigende aminosyreniveau. Resultaterne fra denne afprøvning indgår allerede som en del af beregningsgrundlaget for aminosyre- og proteinnormerne til slagtesvin.

Der er gennemført en afprøvning af aminosyre- og proteinniveau i foder til slagtesvin med det formål at beskrive effekten heraf på produktionsresultater, miljø og økonomi. Foderblandingerens råproteinkoncentration lå mellem 102 og 134 gram standardiseret ilealt fordøjeligt (SIF) råprotein pr. FEsv. Niveaue af de mest begrænsende essentielle aminosyrer var (udtrykt ved lysin) mellem 6,0 til 7,9 gram SIF lysin pr. FEsv.

Der kan konkluderes følgende:

- Der var effekt af aminosyretilskud på produktionsværdi ved samme råproteinniveau.
- Der var selvstændig effekt af råproteinniveau på produktionsværdi. Og dermed kan krav til essentielle aminosyrer ikke stå alene.
- Med fasefodring kan man spare 4-5 % proteintilførsel og samtidig undgå væsentligt ændrede produktionsresultater.
- Ekstra tryptofan ud over 19 % af lysin gav ikke sikker effekt på produktionsværdien for alle grise som gennemsnit, men kan muligvis være en fordel for sogrise.
- Ekstra valin ud over 67 % af lysin gav ikke sikker effekt på produktionsværdien.

Afprøvningen blev gennemført i én besætning, og der indgik i alt 7.243 grise fordelt på ni grupper og op til 99 gentagelser.

## Baggrund

Ved kommunale miljøgodkendelser af slagtesvineproduktion stilles der krav til begrænsning af kvælstofudledning, herunder ammoniakfordampningen.

Der er behov for viden om den produktionsøkonomiske konsekvens af at reducere proteintilførslen i forhold til hidtidig praksis. Denne viden er blandt andet nyttig ved valg af tiltag til begrænsning af ammoniakfordampning for at kunne forudsige konsekvensen af et lavt proteinniveau på produktivitet mere præcist.

Det er blandt andet vist i Meddelelse nr. 471 fra Den rullende Afprøvning, at kvælstoftilførslen kan reduceres 3-5 % ved fasefodring uden negative konsekvenser for produktiviteten [7]. Det er relevant at undersøge, om yderligere reduktion af idealproteintilførsel bedre kan foretages via fasefodring end via reduceret idealproteintilførsel via enhedsblanding.

Formålet med afprøvningen var at få et bedre kendskab til den produktionsøkonomiske konsekvens af at reducere proteintilførslen under den daværende minimumsnorm for SIF råprotein, med og uden supplerings med syntetiske aminosyrer. Samtidigt blev det afprøvet, om det havde betydning at fordele proteintilførslen anderledes via to- eller trefasefodring. Ved et lavt råproteinniveau undersøgte det, om andelen af aminosyrerne; tryptofan og valin var tilstrækkelig i forhold til de øvrige aminosyrer.

# Materiale og metode

Det blev med baggrund heri valgt, at der skulle gennemføres et dosis-responsforsøg med skalering af protein- og aminosyrekoncentration i et fast indbyrdes forhold i foder til slagtesvin. Dette indbyrdes forhold blev fastsat ud fra en foderblanding med 125 gram standardiseret ilealt fordøjeligt (SIF) råprotein pr. FEsv og minimumskrav til aminosyrer ved daværende norm før april 2013 [3] svarende til 7,4 gram SIF lysin pr. FEsv. Dette forhold mellem råprotein og minimumskrav til aminosyrer blev skaleret til henholdsvis 105, 115, 125 og 135 gram SIF råprotein pr. FEsv, svarende til henholdsvis minimumskrav til aminosyrer på 84, 92, 100 og 108 % af daværende norm, hvilket ses som gruppe 1, 5, 6 og 7 i tabel 1.

Ved optimering af en foderblanding med 105 gram SIF råprotein pr. FEsv og aminosyrekrav på minimum 84 % af daværende norm kan man ved anvendelse af hvede, byg og sojaskrå som de primære foderstoffer – blot ved at tilsætte lysin, methionin, treonin, tryptofan og valin - opnå stort set samme idealproteinniveau, som i gruppe 5 med 92 % aminosyrer i forhold til daværende norm.

Idealprotein defineres i denne forbindelse som sammensætningen af aminosyrer, der minimum overholder den profil af aminosyrer i forhold til lysin, der er oplyst i det danske normsæt [3] for den pågældende dyregruppe. Da denne aminosyreprofil justeres med tiden efter sammenvejning af tilgængelige ind- og udenlandske forsøgsresultater, vil "idealprotein-profilen" dermed samtidigt blive ændret. "Idealproteinniveau" defineres her som det niveau af fordøjeligt lysin, som den mest begrænsende aminosyre i forhold til aminosyreprofilen kan understøtte. Den anvendte aminosyreprofil i nærværende meddelelse ses i Appendiks 1, tabel 8.

Foderblandingen i gruppe 2 var en kopi af foderblandingen i gruppe 1. I gruppe 2 blev det afprøvet om ekstra lysin, methionin og treonin i forhold til den nedskalerede aminosyreprofil (gruppe 1) kunne give forøget produktivitet, hvilket der ville være en chance for, da det beregnede indhold af alle essentielle aminosyrer, bortset fra valin samt måske tryptofan kunne give basis herfor.

Gruppe 3 var en kopi af gruppe 2 blot tilsat ekstra tryptofan. Herved kunne det undersøges, om 22 i forhold til 19 % SIF tryptofan af SIF lysin kunne give forøget produktivitet.

Gruppe 4 var en kopi af gruppe 3 blot tilsat ekstra valin. Herved kunne det undersøges, om 76 i forhold til 70 % SIF valin af SIF lysin kunne give forøget produktivitet.

Hvis den mest begrænsende aminosyre i gruppe 2, 3 og 4 kunne komme på niveau med den mest begrænsende aminosyre i gruppe 5 og produktivetsniveauet i hver af de tre grupper kunne komme på niveau med produktivetsniveauet i gruppe 5, ville det kunne konkluderes, at idealproteinkonceptet kan bruges ved forskellige proteinniveauer.

I praksis vil det formentlig kun være aktuelt med ekstra aminosyreforsyning i forhold til den nedskalerede aminosyreprofil ved cirka 115 gram SIF råprotein, men det ville på grund af små forventede udslag være svært at måle i afprøvningen ved dette niveau. Ved 105 gram SIF råprotein ville den forventede responskurve være mere stejl [9], hvorved eventuelle udslag kunne måles mere sikkert, og derfor er gruppe 1, 2, 3 og 4 gennemført ved dette niveau.

Afprøvningen blev gennemført på Forsøgsstation Grønhøj. Der blev indsat op til 99 hold (gentagelser) pr. gruppe. Et hold blev defineret som ni stier med grise, hvor hver sti var allokeret til én gruppe. Nogle hold bestod udelukkende af sogrise, andre hold bestod udelukkende af galtgrise og de øvrige hold bestod af en ligelig fordeling af so- og galtgrise mellem grupperne i holdet, eksempelvis var der seks sogrise + fire galte i alle grupper i hold nr. 32 og i tilsvarende tre sogrise + syv galte i hold nr. 65. Dette muliggjorde en opgørelse af resultaterne pr. køn, som vises i Appendiks 1, tabel 9 og 10.

På trods af at der på foderfabrikken blev anvendt en renseblanding bestående af fx hvede, blev der konstateret overslæb af aminosyrer via fabrikkens interne transportsystemer fra de almindelige foderblandinger til smågrise, der normalt blev produceret på denne fabrik til den første forsøgsfoderblanding (gruppe 1). Problemet blev efter en del forsøg løst ved at ændre produktionsrækkefølgen af forsøgsfoderblandingerne, således at foderet til gruppe 7, der skulle have højest aminosyrekoncentration blev produceret først og dernæst foderet til gruppe 6, 5, 1, 2, 3 og 4. På grund af disse fejl i de første foderproduktioner (og i andre tilfælde manglende indhold af næringsstoffer i forhold til det planlagte i tryptofan-forblandingerne) samt fejl fundet ved almindelige kvalitetsgennemgang af data, blev kun de i tabel 4 viste antal hold medregnet.

Der var ni grupper i afprøvningen, og der indgik i alt 7.243 grise.

Alle stier var indrettet med fuldspaltegulv. Der var én foderautomat (Groba enkeltdyrsautomat) og én drikkekop pr. sti. Afprøvningsperioden varede fra grisene blev indsat i slagtesvinestalden ved en gennemsnitlig vægt på 31 kg og indtil slagtning ved 110 kg levendevægt. Alle grise havde adgang til foder og vand hele døgnet.

Der blev anvendt syv foderblandinger, som bestod af byg, hvede (hvor byg indgik med 25 % af hvedemængden), sojaskrå, rørmelasse, palmeolie samt vitaminer, mineraler og aminosyrer.

Sammensætningen af foderblandingerne kan ses i Appendiks 1, tabel 5. Energikoncentrationen blev tilstræbt ens i alle syv foderblandinger (1,10 FESv/kg). Gruppe 1 til 7 blev fodret med hver deres enhedsblanding fra indsættelse til slagtning, mens gruppe 8 og 9 blev fasefodret: Gruppe 8 blev fasefodret med cirka 25 % af foderblandingen til gruppe 7 og med cirka 75 % af foderblandingen til gruppe 5. Gruppe 9 blev fasefodret med cirka 25 % af foderblandingen til gruppe 7, med cirka 25 % af foderblandingen til gruppe 5 og med cirka 50 % af foderblandingen til gruppe 1. Dermed var der i alt ni grupper (behandlinger) som vist i tabel 1.

**Tabel 1.** Forsøgsdesign. Beskrivelse af grupperne i afprøvningen

Gruppe	1	2	3	4	5	6	7	8 <sup>1</sup>	9 <sup>2</sup>
SIF råprotein, gram pr. FESv	105	105	105	105	115	125	135	120	115
SIF aminosyre	Procent af gruppe 6 (minimum)								
Lysin, methionin, met + cys og treonin	84	92	92	92	92	100	108	96	92
Tryptofan	84	84	92	92	92	100	108	96	92
Valin	84	84	84	92	92	100	108	96	92
Øvrige essentielle aminosyrer	92	92	92	92	92	100	108	96	92

<sup>1</sup> Gruppe 8 blev fasefodret med cirka 25 % af foderblandingen til gruppe 7 og med cirka 75 % af foderblandingen til gruppe 5

<sup>2</sup> Gruppe 9 blev fasefodret med cirka 25 % af foderblandingen til gruppe 7, med cirka 25 % af foderblandingen til gruppe 5 og med cirka 50 % af foderblandingen til gruppe 1

## Registreringer

I besætningen blev der foretaget følgende registreringer på stiniveau: Grisenes indgangsvægt og vægt cirka seks uger efter indsættelse, foderoptagelse, sygdomsbehandlinger samt døde og udtagne grise. På slagteriet blev grisenes slagtevægt og kødprocent registreret. Grisenes afgangsvægt blev beregnet ud fra slagtevægten multipliceret med slagtesvinsfaktoren 1,31.

Foderforbruget til hver sti blev løbende registreret via computeren, der styrede fodringsanlægget.

## Foderanalyser

Ved hver foderproduktion blev der på foderfabrikken udtaget repræsentative prøver af de pelleterede foderblandinger og indsendt til analyse for indhold af FEsv, aminosyrer, calcium og fosfor. Da resultaterne fra afprøvningen skulle indgå i normsætning blev der sikret mod eventuelle niveaufejl hos et enkelt foderlaboratorium ved at få korrekt neddelte kopiprøver analyseret på i alt fire laboratorier.

## Produktionsværdi

En gruppe (grisene i en sti) i et hold udgjorde en forsøgsenhed/gentagelse.

For hver forsøgsenhed blev følgende registreret som primære forsøgsparametre: Daglig tilvækst, foderforbrug og kødprocent. Derudover blev sygdomsbehandlinger og dødelighed registreret som sekundære forsøgsparametre. Ud fra de opnåede produktionsresultater; daglig tilvækst, foderudnyttelse og kødprocent blev der udregnet en produktionsværdi (PV pr. stiplads pr. år), som er baseret på et gennemsnit af de seneste 5-års priser for slagtesvin og foder (september 2009 - september 2014). Derved er produktionsværdien et udtryk for grisenes biologiske respons på behandlingen, idet prisudvikling udjævnes ved brug af 5-års priser til beregning af produktionsværdi.

Produktionsværdien blev beregnet som:

$PV \text{ pr. gris} = \text{salgspris} \div \text{købspris} \div \text{foderomkostninger} \div \text{diverse omkostninger.}$

$PV \text{ pr. stiplads pr. år} = PV \text{ pr. gris} \times (365 \text{ dage/antal foderdage pr. gris}) \times \text{staldudnyttelse.}$

I beregningen af PV blev følgende værdier anvendt:

- Prisen for en 30 kg's gris: 370 kr. pr. gris
- Kg regulering: +/- 6,20 kr. pr. kg (25-40 kg)
- Prisen for slagtesvin, inkl. efterbetaling: 10,88 kr. pr. kg
- Slagtesvinefoder: 1,64 kr. pr. FEsv. Der indgik ens foderpris i alle grupper
- Diverse omkostninger: 20 kr. pr. gris
- Staldudnyttelse: 95 %.

Der blev parallelt beregnet et tilnærmet dækningsbidrag pr. stiplads pr. år (som kaldes "faktisk produktionsværdi") med samme metode, dog med forskellig foderpris pr. gruppe, hvor de aktuelle priser for hver foderblanding blev indregnet. Disse priser ses i tabel 2.

**Tabel 2.** Aktuelle foderblandingspriser til beregning af faktisk produktionsværdi (tilnærmet dækningsbidrag)

Gruppe	1	2	3	4	5	6	7	8 <sup>1</sup>	9 <sup>2</sup>
Kr. pr. 100 FEsv	150,67	152,28	153,57	157,77	155,95	161,28	166,62	158,62	155,98

<sup>1</sup> Gruppe 8 blev fasefodret med cirka 25 % af foderblandingen til gruppe 7 og med cirka 75 % af foderblandingen til gruppe 5

<sup>2</sup> Gruppe 9 blev fasefodret med cirka 25 % af foderblandingen til gruppe 7, med cirka 25 % af foderblandingen til gruppe 5 og med cirka 50 % af foderblandingen til gruppe 1

De anvendte foderstofpriser, der blev anvendt til optimeringerne af ovenstående foderblandingspriser stammer fra prognosen for fodringssæsonen 2015-2016 på korn og proteinfoderstoffer samt gennemsnitlige aminosyrepriser fra juni 2014 til juni 2015 (kr. pr. hkg i parentes): Korn (133), sojaskråfoder (288), rapsskråfoder (185), rapskagefoder (195), solsikkekråfoder (186), palmeolie (550), L-lysin (1.130), DL-methionin (3.600), L-treonin (1.780), L-tryptofan (11.160) og L-valin (8.270).

Der kunne ud fra gruppe 1 til 7 beregnes en "dosis-respons"-kurve for idealproteinforsyning til grise fodret med samme foderblanding fra 30 kg til slagtning.

Via fasefodring med forskellige kombinationer af foderblandingerne til gruppe 1, 5 og 7 blev det i gruppe 8 og 9 undersøgt, om der kunne opnås bedre produktionsresultater ved at fordele protein- og aminosyremængden på en anden måde over vækstintervallet end tilsvarende aminosyremængde givet via enhedsblanding. Sammenligningen skete mod førnævnte dosis-responskurve og gruppe 1, 5, 6 samt 7. Dermed gennemførtes ni behandlinger (grupper) ved hjælp af syv foderblandinger.

## Statistik

Ved planlægningen af afprøvningen er der taget udgangspunkt i de produktionsfunktioner for produktivitet afhængigt af henholdsvis lysin- og treonintilførsel, der blev vist i Meddelelse nr. 659 fra Den rullende Afprøvning [9]. Hypotesen var, at produktionsværdien ved reduktion i proteintilførsel med fastholdt aminosyreprofil i forhold til råprotein som minimum vil falde i samme grad som ved reduktion i lysintilførsel. Niveaueet af den mest begrænsende aminosyreprofil i forhold til norm kan i denne forbindelse betragtes som koncentration af "idealprotein" [15], hvor minimumskravet til aminosyrerne er fastlåst indbyrdes i et omtrent konstant forhold. Derudover er der gennemført såkaldte principalkomponentanalyser til belysning af vægtningsforholdet mellem råprotein og aminosyrer, som var anderledes i gruppe 2, 3 og 4 i forhold til de andre grupper.

Produktionsværdien blev analyseret som primær parameter. Data blev analyseret ved en MIXED-procedure i SAS®. Produktionsværdien blev beregnet for hele perioden fra indsættelse af grise i forsøg til slagtning og korrigeret for vægt ved indsættelse. I den statistiske model indgik gruppe som systematisk effekt og stald og hold som tilfældige effekter. Resultaterne er vist som korrigerede gennemsnit (LSmeans). Sygdomsregistreringer og procent døde grise indgik som sekundære parametre.

# Resultater og diskussion

Der var ikke forskel imellem grupperne i dødelighed eller frekvensen af sygdomsbehandlinger eller dødelighed.

Resultatet af næringsstofanalyserne på de syv foderblandinger og de forholdsmæssigt beregnede indhold i gruppe 8 og 9 kan ses i detaljer i Appendiks 1, tabel 6. I tabel 3 ses sammenligningen mellem AnalyCen, der i afprøvningen var det primært anvendte laboratorium, i forhold til de tre laboratorier, der blev brugt som reference. Det er væsentligt at være opmærksom på, at laboratorier kan have større eller mindre niveauskred over tid på analyseresultater, hvorfor det er risikabelt kun at foretage foderanalyser på kun ét laboratorium uden samtidige referencer på andre laboratorier, når der foretages afprøvninger og forsøg, hvis resultater skal bruges til normsætning. De viste gennemsnitstal i tabel 3 er LSmeans-værdier og sammenligninger mellem laboratorier er foretaget indenfor foderblanding. Alle analyser er på baggrund af dobbeltbestemmelser. Der er regnet videre på gennemsnit af alle laboratorier (LSmeans) til de følgende tabeller.

**Tabel 3.** Sammenligning af laboratoriers fund af råprotein, energi og aminosyrer

Resultater angivet i tørstofbasis		Laboratorium			
Analyse		AnalyCen	DJF, Foulum	Evonik Degussa	Plantedirektoratet
<i>Antal analyser, råprotein og energi</i>		112	4	16	4
Råprotein	pct.	16,8 a	17,3 ab	17,2 b	17,0 ab
FEsv	/100 kg	128,5 a	128,3 a		128,9 a
<i>Antal aminosyreanalyser</i>		97	4	16	4
Lysin	g/kg	10,2 a	9,9 b	10,3 ac	10,2 abc
Methionin	g/kg	2,9 a	2,9 ab	2,9 ab	3,0 bc
Cystin	g/kg	3,4 a	3,1 b	3,1 b	3,0 b
Treonin	g/kg	6,9 a	6,7 b	6,9 ab	6,8 ab
Antal blandinger analyseret pr. lab. *		7	2	7	2

\* Kun foderblandingerne til gruppe 6 og 7 er analyseret hos DJF og Plantedirektoratet (nu Fødevarestyrelsen). Hos Evonik Degussa blev alle foderblandinger analyseret for råprotein og alle aminosyrer med to prøver dog fire prøver af foderblandingen til gruppe 6. De viste gennemsnitstal i tabel 3 er LSmeans-værdier og sammenligninger mellem laboratorier er foretaget indenfor foderblanding. Alle analyser er på baggrund af dobbeltbestemmelser.

Resultater indenfor række, der ikke deler bogstav (a, b eller c) er statistisk sikkert forskellige.

I Appendiks 1, tabel 7 ses de beregnede koncentrationer af fordøjelige aminosyrer og råprotein samt andel af essentiel aminosyre i forhold til lysin. I Appendiks 1, tabel 8 er de beregnede koncentrationer



af fordøjelige aminosyrer og råprotein angivet i procent i forhold til det planlagte niveau for gruppe 6, som er benævnt "basis":

For gruppe 1 ses, at det kun var lysin-, methionin- og treoninindholdet, der omtrent ligesom råproteinindholdet var under 82 % af gruppe 6. Den næstmest begrænsende aminosyre var valin på cirka 89 % af "basis", der var minimumskravene til aminosyrer ifølge daværende norm for gruppe 6. Dernæst begrænses grupperne 1, 2, 3 og 4 af indholdet af histidin, fenylalanin + tyrosin og isoleucin i forhold til gruppe 6.

Som følge af at der blev afprøvet lave niveauer af råprotein, som vil kunne påvirke kødprocenten, er andelen af slagtesvin med kødprocent under 58, hvilket især har betydning ved levering til visse specialproduktioner, vist i tabel 4. Den gennemsnitlige kødprocent i denne afprøvning er ikke høj og heller ikke kødprocenten i gruppe 7 med den højeste proteinkoncentration, hvor den gennemsnitlige kødprocent kun er 1,5 procentenhed over førnævnte tærskelværdi på 58. Standardafvigelsen i kødprocent målt på enkeltdyrsniveau indenfor gruppe var 2,3-2,5 procentenheder. Størrelsen af denne standardafvigelse var ikke påvirket af protein- eller aminosyreniveau. Det ses i tabel 4, at andelen af grise med kødprocent under tærskelværdien på 58 er stigende med faldende proteinkoncentration i foderet.

En medvirkende årsag til den lave gennemsnitlige kødprocent i denne besætning kan være den anvendte foderautomattype, der i to afprøvninger har vist sig at have en positiv indflydelse på foderoptagelsen men negativ indflydelse på kødprocenten i forhold til den simple tørfoderautomat uden indbygget vandforsyning [20] og [21]. Der blev desuden anvendt energirigt foder med cirka 1,13 FEsv pr kg.

**Tabel 4.** Produktionsresultater

Gruppe	1	2	3	4	5	6	7	8 <sup>1</sup>	9 <sup>2</sup>
SIF råprotein, gram pr. FEsv (opnået)	102	104	104	105	115	126	134	119	113
Supplerende beskrivelse af grupper		+Lys, Met & Tre	Som gr. 2 +Try	Som gr. 3 + Val				2-fase-fodring	3-fase-fodring
Idealproteinniv. ved SIF lysin, g/FEsv <sup>3</sup>	6,0	6,6	6,6	6,6	6,6	7,3	7,9	6,9	6,6
Antal hold	73	99	45	43	96	97	87	88	68
Vægt ved indsættelse. kg	31,6	31,4	30,3	30,3	31,2	31,3	31,9	32,0	31,8
<b>Før mellemvejning, 31 - 63 kg</b>									
Foderoptagelse, FEsv/dag	2,09	2,09	2,13	2,13	2,11	2,10	2,09	2,11	2,08
Daglig tilvækst, gram	802	846	859	870	862	889	911	904	891
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	2,61	2,48	2,49	2,46	2,45	2,36	2,30	2,34	2,34
<b>Efter mellemvejning, 63 - 109 kg</b>									
Foderoptagelse, FEsv/dag	3,27	3,29	3,34	3,34	3,30	3,28	3,29	3,31	3,39
Daglig tilvækst, gram	1.103	1.109	1.118	1.124	1.128	1.115	1.112	1.114	1.124
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	2,97	2,96	2,99	2,98	2,94	2,94	2,97	2,98	3,02
<b>Hele perioden 31 - 109 kg</b>									
Foderoptagelse, FEsv/dag	2,72	2,71	2,76	2,76	2,72	2,71	2,71	2,73	2,76
Daglig tilvækst, gram	965	985	996	1.003	1.000	1.007	1.016	1.014	1.011
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	2,82	2,76	2,77	2,75	2,73	2,69	2,67	2,70	2,73
Kødprocent	58,6	58,7	58,6	58,4	58,8	59,2	59,5	59,1	58,9
Andel med kødprocent under 58, %	39	38	44	48	34	29	24	31	32
<b>Produktionsværdi (PV)</b> pr. stiplads pr. år, indeks <sup>4</sup>	78	88	87	88	93	100	105	99	95
Faktisk PV pr. stiplads, indeks <sup>5</sup>	92	97	94	87	98	100	100	102	100

<sup>1</sup> Gruppe 8 blev fasefodret med cirka 25 % af foderblandingen til gruppe 7 og med cirka 75 % af foderblandingen til gruppe 5

<sup>2</sup> Gruppe 9 blev fasefodret med cirka 25 % af foderblandingen til gruppe 7, med cirka 25 % af foderblandingen til gruppe 5 og med cirka 50 % af foderblandingen til gruppe 1

<sup>3</sup> Det opnåede niveau af "idealprotein", udtrykt ved gram SIF lysin pr. FEsv. Beregnet ved en methioninniveau på 2,2 gram SIF pr. FEsv. Aminosyreprofilen, der definerer "idealprotein" ses i appendiks 4.

<sup>4</sup> Produktionsværdi er beregnet med samme pris for alle foderblandinger. Mindste sikre forskel, hele perioden uden korrektion for multiple sammenligninger:

3 indekspoint PV; 13 gram daglig tilvækst; 0,02 FEsv pr. kg tilvækst; 0,3 kødprocentenheder og 0,02 FEsv pr dag

Mindste sikre forskel, hele perioden med korrektion for otte multiple sammenligninger:

5 indekspoint PV; 19 gram daglig tilvækst; 0,03 FEsv pr. kg tilvækst; 0,4 kødprocentenheder og 0,03 FEsv pr dag

<sup>5</sup> Faktisk PV = Dækningsbidrag: Som PV, dog med indregning af aktuel pris for hver foderblanding (se tabel 2) samt værdi af N i gødning

Produktionsresultaterne i tabel 4 er "LSmeans-værdier", hvor resultaterne før mellemvejning og for hele perioden er korrigeret for eventuelle afvigelser i indsættelsesvægt imellem grupperne. Da det teoretiske aminosyrebehov pr. energienhed er 5-7 % højere i ungsvineperioden (30-60 kg) end behovet i hele slagtesvineperioden fra 30 til 105 kg legemsvægt, ses der i ungsvineperioden som forventet lidt større effekt af øget tilsætning af lysin, methionin og treonin (fx på foderudnyttelsen mellem gruppe 1 og grupperne 2, 3, 4 og 5), samt effekt af råprotein og aminosyrer indbyrdes mellem grupper 5, 6 og 7, hvor foderudnyttelsen for gruppe 8 og 9 placerede sig imellem resultaterne fra gruppe 5 og 6.

Produktionsværdi pr. stiplads pr. år (med ens foderpris i alle grupper) og faktisk produktionsværdi pr. stiplads pr. år (med foderpris afhængig af de forskellige næringsstofkrav imellem grupperne) er vist som et indeks i tabel 4 i forhold til gruppe 6.

#### Der var effekt af aminosyrekoncentration ved samme råproteinkoncentration

Effekten af aminosyretilskud alene ses blandt andet i forskellen mellem grupperne 2, 3 og 4 på den ene side i forhold til gruppe 1, hvor råproteinniveauet stort set var ens. Her blev alene foderudnyttelse og daglig tilvækst forbedret men ikke kødprocent.

#### Der var effekt af råproteinkoncentration ved samme aminosyrekoncentration

Effekten af råproteinniveau ses mellem grupperne 2, 3 og 4 i forhold til gruppe 5, hvor den/de mest begrænsende aminosyreniveauer i forhold til norm lå på samme niveau. Det vil sige, at foder med meget lav råproteinkoncentration - som i gruppe 2, 3 og 4 - vil give dårligere produktionsresultater end foder med lidt højere proteinkoncentration - som i gruppe 5 - ved samme idealproteinniveau. Noget tilsvarende kan ses ved at omregne resultater fra et forsøg med tre råproteinniveauer i foder til slagtesvin [16]. Se hvordan i Notat nr. 1317 [17]. Dermed kan krav til essentielle aminosyrer ikke stå alene. Råproteinkoncentrationen har specielt en stor effekt på kødprocent

#### Kurvelineær effekt af både råprotein og aminosyrer

Det viste sig, at de matematiske funktioner, der inddrog både aminosyreniveau og råproteinniveau i kombination, var bedre til at beskrive sammenhængen mellem foderets indhold og grisenes produktionsresultater i forhold til funktioner, der alene baserer sig på den mest begrænsende aminosyre. De statistiske analyser (principalkomponentanalyser) viste, at den bedste funktion for

foderudnyttelse blev fundet ved at vægte aminosyreniveauet med 0,52 og råproteinniveauet med 0,48 i en "sammenvejning".

*Regneeksempel for foderblandingen til gruppe 2:*

Mest begrænsende aminosyre, udtrykt ved gram SIF lysin pr. FEsv: 6,6

I forhold til daværende norm er det:  $6,6 * 100 / 7,4 = 89,19 \%$

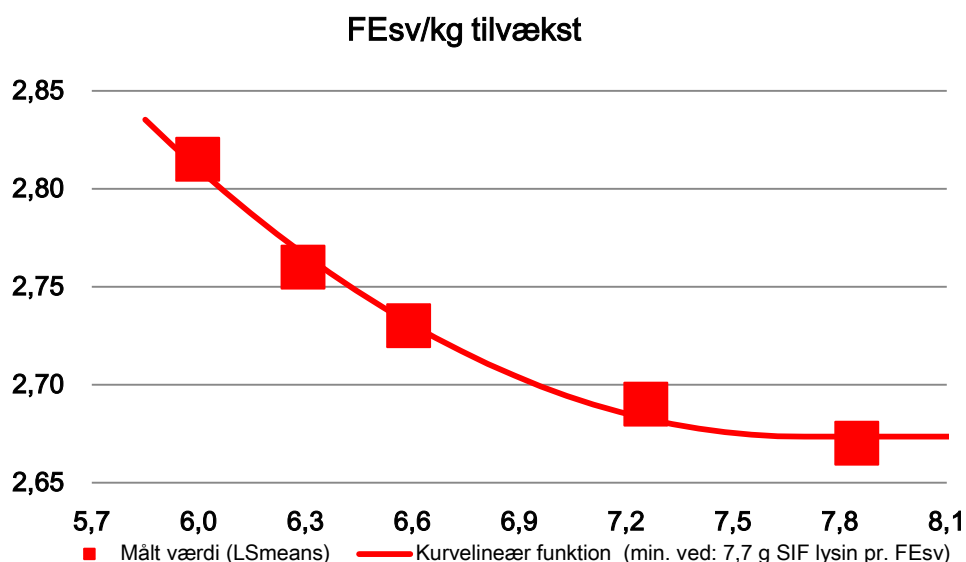
Råproteinniveau: 104 gram SIF råprotein pr. FEsv

I forhold til daværende norm er det:  $104 * 100 / 130 = 80,00 \%$

Sammenvejlet jf. vægtningen fra statistikken svarer denne foderblending til 6,3 gram SIF lysin:

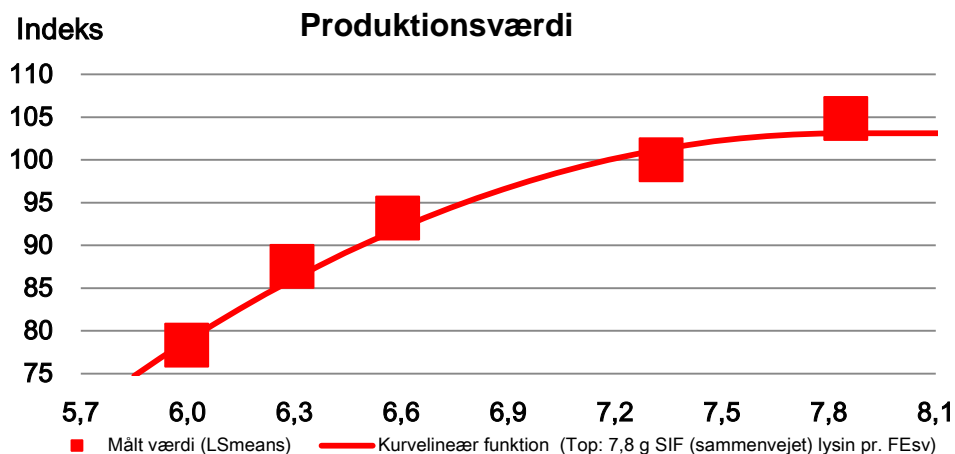
$(0,8918 * 0,52 \text{ (aminosyrevægtning)} + 0,8000 * 0,48 \text{ (råproteinvægtning)}) * 7,4 = \underline{6,3}$

Figur 1 viser funktionen for foderudnyttelse grafisk, hvor gruppe 2, 3 og 4 ligger "oveni" hinanden (anden firkant fra venstre) med næsten samme værdi på y-aksen og med værdien cirka 6,3 på x-aksen, som repræsenterer den sammenvejede værdi for idealproteinniveau og råprotein, beregnet som ovenfor.



Figur 1. Foderudnyttelse som funktion af sammenvejede aminosyre- og råproteinniveau repræsenteret ved SIF lysin pr. FEsv

Efter samme principper er den sammenvejede effekt på produktionsværdi af råprotein- og aminosyrekoncentration i foderblandingerne afbildet i figur 2.



Figur 2. Produktionsværdi som funktion af sammenvejede aminosyre- og råproteiniveau repræsenteret ved SIF lysin pr. FEsv

### Effekt af fasefodring som i andre forsøg

Resultaterne i gruppe 8 og 9, der blev udsat for henholdsvis to-fase- og tre-fasefodring, er sammenlignet med de grupper, der fik det tilsvarende råprotein- og aminosyreniveau via enhedsblandinger fra 31 til 109 kg. Gruppe 9 blev sammenlignet med et gennemsnit af gruppe 5 og 6 og gruppe 8 blev sammenlignet med gruppe 6. Fasefodringsgrupperne havde i disse sammenligninger lidt højere numerisk daglig tilvækst (ikke statistisk sikker) og cirka samme niveau af kødprocent i forhold til grupperne med enhedsblanding, hvilket stemmer godt overens med flere tidligere afprøvninger af fasefodring til slagtesvin, se fx oversigten i Meddelelse nr. 471, tabel 5 [7]. Det vil sige, at man kan spare 4-5 % proteintilførsel via fasefodring og samtidig undgå væsentlig forringelse af produktionsresultaterne: Der opnås samlet set over flere afprøvninger lidt højere daglig tilvækst og oftest lidt lavere kødprocent i forhold til enhedsblandingen. Sagt på en anden måde: Ved samme gennemsnitlige proteinkoncentration for hele slagtesvineperioden vil fasefodring give lidt bedre resultat end enhedsblanding, da gruppe 8 klarer sig bedre end gennemsnittet af gruppe 5 og 6, ligesom gruppe 9 er en smule bedre end gruppe 5, selv om gruppe 9 som gennemsnit ligger 2 gram lavere i protein pr. FEsv. Ved et loft på protein af hensyn til miljø kan man derfor opnå de bedste produktionsresultater med fasefodring.

### Ikke sikker effekt af ekstra tryptofan

Tryptofannormen blev undersøgt ved det lave proteinniveau mellem gruppe 2 og 3, men der var ikke statistisk sikker effekt på produktionsværdien af at tildele 22 i forhold til 19 % SIF tryptofan:lysin. Tallene for foderoptagelse kunne antyde lidt forhøjet foderindtag og daglig tilvækst før mellemvejning i

gruppe 3 og 4, der begge fik ekstra tryptofan. Vurderet ud fra de kønsopdelte resultatopgørelser i tabel 9 og 10 kunne det tyde på, at ekstra tryptofan ville være en fordel med hensyn til sogrisene og en ulempe ved fodring af galtgrisene. Det skal bemærkes, at de viste gennemsnitstal i tabel 9 og 10 er mindre sikkert bestemt end resultaterne for alle grise i tabel 4.

### Ikke sikker effekt af ekstra valin

Valinnormen blev undersøgt ved det lave proteinniveau mellem gruppe 3 og 4, men der var ikke statistisk sikker effekt på produktionsværdien af at tildele 76 i forhold til 67 % SIF valin:lysin.

### Forskelle mellem so- og galtgrise

I Appendiks 1, tabel 9 og 10 er resultaterne fra de hold, hvor der var mulighed for at indsætte hele hold af det samme køn, vist. Det skal bemærkes, at de viste gennemsnitstal er mindre sikkert bestemt end resultaterne for alle grise i tabel 4. Dog kan der hos sogrisene konstateres statistisk sikker positiv effekt på produktionsværdien af højere protein- og aminosyreforskel i gruppe 7 i forhold til gruppe 6, hvorimod dette ikke var tilfældet hos galtgrisene.

### "Før/efter"-effekt af sanering til SPF eller niveau af foderudnyttelse

De første 17 hold i nærværende afprøvning blev gennemført før en sygdomssanering af Forsøgsstation Grønhøj. Hovedparten af afprøvningen blev gennemført efter saneringen, hvor forsøgsstation igen fik SPF-sundhedsstatus. En opgørelse af "før kontra efter sanering af forsøgsstationen" – som ses i Appendiks 1, tabel 11 og 12 – viste, at foderudnyttelsen blev forbedret cirka 0,14 FEsv pr. kg tilvækst og daglig tilvækst blev forbedret cirka 90 gram. På samme måde blev toppunktet for produktionsværdi fundet ved idealproteinniveauer svarende til henholdsvis 7,3 før sanering og 7,9 gram SIF lysin pr. FEsv efter sanering ved analysen af kurvelineær sammenhæng.

Forskellige forsøg har vist, at grisen skal tilføres cirka 19,5-21 gram SIF lysin pr. kg tilvækst før der opnås maksimale produktionsresultater [9], [18] og [19]. Det er i fin overensstemmelse med gruppe 6 i tabel 11 før sanering: 20,3 gram SIF lysin pr. kg tilvækst og med gruppe 7 i tabel 12 efter sanering: (7,9 gram SIF lysin/FEsv \* 2,65 FEsv/kg tilvækst) = 20,9 gram SIF lysin pr. kg tilvækst.

# Konklusion

Afprøvningen viste, at der var statistisk sikker kurvelineær positiv effekt på produktionsværdien af kombinationen af stigende råprotein- og stigende aminosyreniveau.

Effekten af aminosyretilskud alene ses blandt andet i forskellen mellem gruppe 1 og grupperne 2, 3 og 4, hvor råproteinniveauet stort set var ens: Der var statistisk sikker forbedring af daglig tilvækst og foderudnyttelse, men ikke kødprocent.

Der var selvstændig effekt af råproteinniveau på produktionsværdi. Det ses mellem grupperne 2, 3 og 4 i forhold til gruppe 5, hvor den/de mest begrænsende aminosyreniveauer i forhold til norm lå på samme niveau. 104 i forhold til 115 gram SIF råprotein pr. FEsv gav cirka 5 % dårligere produktionsresultater. Dermed kan krav til essentielle aminosyrer ikke stå alene.

Med fasefodring kan man spare 4-5 % proteintilførsel via fasefodring og samtidig undgå væsentlig forringelse af produktionsresultaterne: På tværs af forsøg med fasefodring ses oftest lidt højere daglig tilvækst og lidt lavere kødprocent i forhold til enhedsblandingen. Ved et loft på gennemsnitligt proteinniveau af hensyn til miljø vil fasefodring give de bedste produktionsresultater.

Ekstra tryptofan gav ikke sikker effekt på produktionsværdien for alle grise som gennemsnit, men kan muligvis være en fordel for sogrise. Ekstra valin ud over 67 % af lysin gav ikke sikker effekt på produktionsværdien.

Resultaterne fra denne afprøvning indgår allerede som en del af beregningsgrundlaget for aminosyrer- og proteinnormerne til slagtesvin.

# Referencer

[1]	Chung, T.K.; Baker, D.H. (1992): Ideal Amino Acid for 10-Kilogram Pigs. J. Anim. Sci. 1992. 70:3102-3111
[2]	Fuller, M.F.; McWilliam, R.; Wang, T.C.; Giles, L.R. (1989): The optimum dietary amino acid pattern for growing pigs. Experiments by amino acid deletion British Journal of Nutrition 62:225-267
[3]	Videncenter for Svineproduktion: Normer for næringsstoffer april 2012
[4]	Lenis, N.P.; Van Deipen J.T.M. (1990): Amino acid requirements of pigs. 3. Requirement for apparent digestible threonine of pigs in different stages of growth. Neth. Journal of Agricultural Science 38:609-622
[5]	Madsen, A.; Boisen, S.; Bejerholm, C.; Mortensen, H.P.; Barton, P. (1993): Gradvis reduktion af aminosyrer til slagtesvin. <a href="#">Meddelelse nr. 842, Statens husdyrbrugsforsøg</a>
[6]	Sloth, N.M. (1998): Slagtesvinefoder med reduceret kvælstofindhold og forhøjet indhold af livsvigtige aminosyrer. <a href="#">Meddelelse nr. 379, Landsudvalget for Svin.</a>
[7]	Sloth, N.M. (2000): 3-fasefodring af slagtesvin med differentieret fosfornorm. <a href="#">Meddelelse nr. 471, Landsudvalget for Svin.</a>
[8]	Maribo, H.: (2002): Afprøvning af treonin til smågrise. <a href="#">Meddelelse nr. 549, Landsudvalget for Svin.</a>
[9]	Sloth, N.M.; Maribo, H. (2004): Lysin- og treoninforsyning til slagtesvin. <a href="#">Meddelelse nr. 659, Landsudvalget for Svin.</a>
[10]	Sloth, N.M.; Jørgensen, L. (2005): Indhold af leucin og protein i smågrise foder. <a href="#">Meddelelse nr. 689, Landsudvalget for Svin.</a>
[11]	Rademacher, F.X; Roth; Kirchgessner, M. (2000): Effect of apparent ileal digestible lysine to energy ratio on performance of growing pigs at different dietary metabolizable energy levels. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 83: 181-192
[12]	Whang, K.Y.; Kim, S.W.; Donovan, S.M.; McKeith, F.K.; Easter, R.A. (2003): Effects of protein deprivation on subsequent growth performance, gain of body components, and protein requirements in growing pigs. Journal of Animal Science, 81: 705-716
[13]	Olsen, L.E.; Callesen, J.; Tybirk, P. (2001): Naturligt indhold af methionin i slagtesvinefoder. <a href="#">Meddelelse nr. 498, Landsudvalget for Svin.</a>
[14]	Sloth, N.M. (2010): Valinbehov til smågrise. <a href="#">Meddelelse 881, Videncenter for svineproduktion.</a>
[15]	Boisen, S. (1997): Ideal amino acid profiles as a basis for feed protein evaluation. Livestock Production Science 64 (1997) 239-251



[16]	Pedersen, A.Ø. (2000): Reduceret proteinindhold i slagtesvinefoder. <a href="#">Meddelelse nr. 467, Landsudvalget for Svin.</a>
[17]	Sloth, N.M., P. Tybirk og O. Jessen (2013): Baggrund for nye aminosyre- og råproteinnormer til slagtesvin. <a href="#">Notat nr. 1317, Videncenter for Svineproduktion.</a>
[18]	Sloth, N.M., P. Tybirk (2010): Lysinbehov til smågrise. <a href="#">Meddelelse nr. 880, Videncenter for Svineproduktion.</a>
[19]	Schneider, J.D., M.D. Tokach, S.S. Dritz, J.L. Nelssen, J.M. DeRouchey & R.D. Goodband (2010): Determining the effect of lysine:calorie ratio on growth performance of ten- to twenty-kilogram of body weight nursery pigs of two different genotypes. J. Anim. Sci. 88:137-146
[20]	Ambrosen, K. (1996): Foderautomater til slagtesvin - Egebjerg SK70 kontra Echberg Maximat. <a href="#">Meddelelse nr. 343, Landsudvalget for Svin.</a>
[21]	Hansen, L.U. (1999): Sammenligning af simpel tøfodringsautomat, enkeltdyrsautomat og rørfodringsautomat til slagtesvin. <a href="#">Meddelelse nr. 418, Landsudvalget for Svin.</a>

## Deltagere

**Teknikere:** Mogens Jacobsen, Jens-Ove Hansen, Videncenter for Svineproduktion samt personale på Forsøgsstation Grønhøj: Medhjælper Anders Isager, medhjælper Bendt Østergaard og driftsleder Peter Juhl Rasmussen, Videncenter for Svineproduktion

**Statistikere:** Mai Brit Friis Nielsen, Verner Ruby, Jens Vinther, Videncenter for Svineproduktion

Afprøvning nr. 839

Aktivitetsnr.: 063-401140

//LJ//

# Appendiks 1

Tabel 5. Procentmæssig sammensætning af de anvendte foderblandinger

Fodermiddel	Enhed	Gruppe						
		1	2	3	4	5	6	7
Afskallet sojaskrå	pct.	8,97	8,92	8,89	8,87	12,71	16,15	19,60
Byg	pct.	21,03	21,03	21,03	21,03	20,05	19,15	18,24
Hvede	pct.	62,67	62,56	62,42	62,36	59,73	57,00	54,25
Foderkridt	pct.	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	0,84
Monocalciumfosfat (22,7 %)	pct.	0,41	0,41	0,41	0,41	0,37	0,34	0,31
Fodersalt	pct.	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
L-lysinhydroklorid (98,5 %)	pct.	0,31	0,40	0,40	0,40	0,28	0,26	0,25
DL-methionin 100	pct.	0,04	0,06	0,06	0,06	0,04	0,04	0,05
L-treonin 98,5 %	pct.	0,10	0,15	0,15	0,15	0,09	0,08	0,08
L-tryptofan 15	pct.			0,17	0,17			
AaA vit. SL/US 38	pct.	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Melasse	pct.	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Vegetabilsk fedt Scanfedt S	pct.	1,26	1,26	1,26	1,26	1,52	1,77	2,01
Valin 98,5 %	pct.				0,08			
Bio*pro plus pulver 1	pct.	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25

<sup>1</sup> Der blev anvendt Bio\*pro plus pulver af hensyn til Salmonella.

**Tabel 6.** Analyseret næringsstofindhold

Egenskab	Enhed	Gruppe								
		1	2	3	4	5	6	7	8 <sup>1</sup>	9 <sup>2</sup>
Råprotein	pct.	13,8	14,0	14,2	14,2	15,3	16,6	17,7	15,9	15,2
Råfedt	pct.	2,9	2,8	2,8	2,8	3,0	3,4	3,6	3,1	3,1
Aske	pct.	4,3	4,3	4,3	4,3	4,4	4,6	4,7	4,5	4,4
Vand	pct.	11,4	11,7	11,3	11,4	11,7	11,6	11,6	11,7	11,5
EFOS	pct.	90,3	90,6	90,3	90,2	90,8	90,6	91,0	90,8	90,6
EFOSi	pct.	84,5	84,2	85,2	84,7	83,9	83,2	83,1	83,7	84,0
<b>FEsv</b>	<b>/100 kg</b>	<b>114,6</b>	<b>113,5</b>	<b>114,9</b>	<b>114,2</b>	<b>113,3</b>	<b>112,6</b>	<b>113,0</b>	<b>113,2</b>	<b>113,9</b>
Calcium	g/kg	8,3	8,3	8,5	8,7	8,1	8,3	7,7	8,0	8,1
Fosfor	g/kg	4,5	4,6	4,5	4,4	4,7	4,8	4,9	4,8	4,7
Lysin	g/kg	8,0	8,8	8,8	8,8	8,8	9,5	10,3	9,2	8,8
Methionin	g/kg	2,3	2,5	2,5	2,5	2,5	2,8	3,0	2,6	2,5
Cystin	g/kg	2,7	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	3,1	2,9	2,8
Met + cyst	g/kg	5,0	5,1	5,2	5,2	5,3	5,7	6,1	5,5	5,4
Treonin	g/kg	5,4	5,8	5,9	5,9	5,9	6,4	6,9	6,2	5,9
Tryptofan	g/kg	1,8	1,8	2,0	2,0	2,0	2,2	2,3	2,1	2,0
Isoleucin	g/kg	5,4	5,3	5,3	5,3	5,9	6,6	7,2	6,2	6,0
Leucin	g/kg	9,6	9,6	9,6	9,6	10,7	11,7	12,7	11,2	10,6
Histidin	g/kg	3,3	3,3	3,3	3,3	3,6	3,9	4,3	3,8	3,6
Fenylalanin	g/kg	6,4	6,4	6,4	6,4	7,1	7,7	8,4	7,4	7,1
Tyrosin	g/kg	4,2	4,2	4,2	4,2	4,8	5,2	5,6	5,0	4,7
Fenyl + tyrosin	g/kg	10,6	10,5	10,6	10,6	11,9	12,9	14,0	12,4	11,8
Valin	g/kg	6,4	6,4	6,4	7,0	7,0	7,6	8,2	7,3	7,0
Alanin	g/kg	5,4	5,4	5,4	5,4	6,1	6,6	7,2	6,4	6,0
Arginin	g/kg	7,8	7,9	7,8	7,9	9,0	10,0	10,9	9,5	8,9
Asparaginsyre	g/kg	10,2	10,5	10,2	10,3	12,4	14,1	15,6	13,2	12,1
Glutaminsyre	g/kg	32,6	32,3	31,5	33,4	35,4	36,7	38,2	36,1	34,7
Glycin	g/kg	5,7	5,7	5,6	5,7	6,3	6,9	7,4	6,6	6,3
Prolin	g/kg	10,5	10,5	10,5	10,8	11,4	11,6	12,0	11,5	11,1
Serin	g/kg	6,6	6,5	6,6	6,7	7,3	7,9	8,6	7,6	7,3
SUM, essentielle a.s.	g/kg	55,4	56,5	57,1	57,7	61,2	66,5	72,1	64,0	61,0
SUM alle aminosyrer	g/kg	134,2	135,3	134,8	137,9	149,2	160,4	171,9	154,8	147,4

<sup>1</sup> Gruppe 8 blev fasefodret med 25 % blanding 7 og 75 % blanding 5

<sup>2</sup> Gruppe 9 blev fasefodret med 25 % blanding 7, 25 % blanding 5 og 50 % blanding 1

**Tabel 7.** Beregnet næringsstofindhold

<b>Standardiseret ilealt fordøjeligt (SIF) indhold, gram pr. FEsv</b>									
<b>Gruppe</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8<sup>1</sup></b>	<b>9<sup>2</sup></b>
Råprotein	102	104	104	105	115	126	134	119	113
Lysin	6,1	6,9	6,8	6,9	6,9	7,4	8,0	7,2	6,8
Methionin	1,8	2,0	1,9	2,0	2,0	2,2	2,4	2,1	2,0
Cystin	2,0	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,1	2,1
Met + cyst	3,7	3,9	3,9	3,9	4,1	4,4	4,7	4,2	4,1
Treonin	3,9	4,4	4,4	4,4	4,4	4,8	5,2	4,6	4,4
Tryptofan	1,3	1,3	1,5	1,5	1,5	1,6	1,8	1,6	1,5
Isoleucin	4,0	3,9	3,9	3,9	4,4	5,0	5,5	4,7	4,5
Leucin	7,1	7,2	7,0	7,1	8,0	8,8	9,6	8,4	8,0
Histidin	2,4	2,4	2,5	2,4	2,7	3,0	3,3	2,9	2,7
Fenylalanin	4,8	4,9	4,8	4,8	5,5	6,0	6,5	5,7	5,4
Tyrosin	3,2	3,1	3,2	3,2	3,6	4,0	4,3	3,8	3,6
Fenyl + tyrosin	7,9	8,0	7,9	8,0	9,0	10,0	10,8	9,5	8,9
Valin	4,6	4,6	4,6	5,2	5,2	5,7	6,1	5,4	5,1
Alanin	4,0	4,0	4,0	4,0	4,6	5,0	5,5	4,8	4,5
Arginin	5,8	5,9	5,7	5,9	6,8	7,6	8,2	7,1	6,6
Asparaginsyre	7,6	7,8	7,5	7,7	9,3	10,7	11,8	9,9	9,1
Glutaminsyre	24,0	24,1	23,2	24,8	26,6	27,8	28,9	27,1	25,9
Glycin	4,2	4,3	4,2	4,2	4,8	5,2	5,6	5,0	4,7
Prolin	7,7	7,9	7,7	8,0	8,5	8,8	9,1	8,7	8,3
Serin	4,9	4,8	4,9	5,0	5,5	6,0	6,5	5,7	5,4
SUM, ESSENTIELLE AS.	41	43	42	43	46	51	55	49	46
SUM ALLE AMINOSYRER	99	101	100	103	112	122	131	111	105
ESSENT.AS. / ALLE AS.	41 %	42 %	43 %	42 %	41 %	42 %	42 %	44 %	44 %
<b>Essentielle aminosyrer i procent af lysin, basis standardiseret ilealt fordøjeligt (SIF) indhold</b>									
<b>Gruppe</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8<sup>1</sup></b>	<b>9<sup>2</sup></b>
Methionin	29	29	29	29	29	30	30	29	29
Met + cyst	61	57	57	57	59	59	59	59	60
Treonin	65	64	64	64	64	65	65	65	65
Tryptofan	22	19	22	22	22	22	22	22	22
Isoleucin	65	57	58	57	64	68	69	66	66
Leucin	116	104	104	103	117	119	120	118	117
Histidin	39	35	36	35	40	41	41	40	40
Fenylalanin	79	71	71	71	79	81	81	80	80
Fenyl + tyrosin	130	116	117	116	131	134	134	132	132
Valin	75	67	67	76	75	77	76	75	75

<sup>1</sup> Gruppe 8 blev fasefodret med 25 % af blanding 7 og 75 % af blanding 5.

<sup>2</sup> Gruppe 9 blev fasefodret med 25 % af blanding 7, 25 % af blanding 5 og 50 % af blanding 1

**Table 8.** Calculated content of selected nutrients in relation to planned level for group 6

Group		1	2	3	4	5	6	7	8	9
SIF råprotein	g/FEsv	102	104	105	105	115	126	134	119	113
Mest begrænsende aminosyre udtrykt ved SIF lysin <sup>1)</sup>	g/FEsv	6,0	6,6	6,6	6,6	6,6	7,3	7,9	6,9	6,6
	Basis <sup>2)</sup>	Nutrients in relation to basis (%)								
SIF råprotein	125	82%	83%	84%	84%	92%	101%	107%	96%	91%
SIF lysin	7,4	82%	93%	93%	93%	92%	100%	108%	96%	91%
SIF Methionin (30 % af lys)	2,2	82%	90%	90%	90%	90%	100%	109%	94%	90%
SIF methionin+cystin	4,3	87%	91%	91%	91%	94%	102%	110%	98%	94%
SIF treonin	4,9	82%	90%	90%	90%	90%	98%	106%	94%	90%
SIF tryptofan	1,4	96%	94%	108%	108%	107%	118%	127%	112%	107%
SIF isoleucin	4,3	91%	91%	91%	91%	103%	116%	128%	109%	103%
SIF leucin	7,5	95%	95%	95%	95%	107%	118%	129%	113%	106%
SIF histidin	2,7	90%	90%	90%	90%	101%	112%	122%	106%	101%
SIF fenylalan	4,5	107%	107%	107%	107%	121%	133%	144%	127%	120%
SIF fenylalanin+tyrosin	8,6	92%	92%	92%	92%	105%	116%	125%	110%	104%
SIF valin (70 % af lys)	5,2	89%	89%	89%	100%	100%	110%	118%	105%	99%
Mest begrænsende aminosyre ift. basis <sup>2)</sup>		82%	89%	89%	90%	90%	98%	106%	94%	90%
<b>Gns. af lavest as. og råprotein</b>		82%	86%	86%	87%	91%	99%	107%	95%	90%
		Color coding in relation to basis <sup>2)</sup>								
	Under..	85%				Under..	92%		Under..	100%
	Under..	88%				Under..	95%		Over..	100%

<sup>1)</sup> Most limiting amino acid expressed by SIF lysin, g/FEsv

<sup>2)</sup> Basis = The planned minimum level for group 6, which is higher than the minimum for a series of amino acids at the planned protein level.

**Tabel 9.** Produktionsresultater - sogrise

Gruppe	1	2	3	4	5	6	7	8 <sup>1</sup>	9 <sup>2</sup>
SIF råprotein, gram pr. FEsv (opnået)	102	104	105	105	115	126	134	119	113
SIF lysin, gram pr. FEsv (opnået)	6,1	6,9	6,8	6,9	6,9	7,4	8,0	7,2	6,8
Mest begrænsende aminosyre <sup>4</sup>	6,0	6,6	6,6	6,6	6,6	7,3	7,9	6,9	6,6
Supplerende beskrivelse af grupper		Som gr. 1 +Lys, Met & Tre	Som gr. 2 +Try	Som gr. 3 + Val				2-fase- fodring	3-fase- fodring
Antal hold	27	38	16	15	37	37	34	34	25
<b>Før mellemvejning, 31-60 kg</b>									
Foderoptagelse, FEsv/dag	2,05	2,06	2,12	2,04	2,08	2,03	2,06	2,07	2,03
Daglig tilvækst, gram	782	829	860	821	851	861	908	886	869
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	2,62	2,49	2,47	2,49	2,45	2,37	2,27	2,34	2,34
<b>Efter mellemvejning, 63-109 kg</b>									
Foderoptagelse, FEsv/dag	3,09	3,11	3,16	3,11	3,15	3,12	3,13	3,16	3,20
Daglig tilvækst, gram	1.065	1.065	1.100	1.069	1.104	1.093	1.094	1.083	1.085
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	2,91	2,92	2,88	2,92	2,86	2,86	2,87	2,93	2,95
<b>Hele perioden 31-109 kg</b>									
Foderoptagelse, FEsv/dag	2,62	2,62	2,67	2,61	2,64	2,60	2,62	2,65	2,65
Daglig tilvækst, gram	936	955	986	953	982	981	1004	989	980
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	2,80	2,75	2,72	2,74	2,69	2,66	2,61	2,68	2,70
Kødprocent	59,9	60,1	60,0	60,0	60,1	60,6	60,9	60,5	60,4
Produktionsværdi (PV) pr. stiplads pr. år, indeks (kødprocentregulering på stigen-nemsnit) <sup>3</sup>	85	91	95	90	96	100	106	99	96

<sup>1</sup> Gruppe 8 blev fasefodret med cirka 25 pct. af foderblandingen til gruppe 7 og med cirka 75 pct. af foderblandingen til gruppe 5

<sup>2</sup> Gruppe 9 blev fasefodret med cirka 25 pct. af foderblandingen til gruppe 7, med cirka 25 pct. af foderblandingen til gruppe 5 og med cirka 50 pct. af foderblandingen til gruppe 1

<sup>3</sup> Mindste sikre forskel: 4 indekspoint

<sup>4</sup> Mest begrænsende aminosyre, udtryk ved SIF lysin, gram pr. FEsv

**Table 10. Produktionsresultater - galtgrise**

Gruppe	1	2	3	4	5	6	7	8 <sup>1</sup>	9 <sup>2</sup>
SIF råprotein, gram pr. FEsv (opnået)	102	104	105	105	115	126	134	119	113
SIF lysin, gram pr. FEsv (opnået)	6,1	6,9	6,8	6,9	6,9	7,4	8,0	7,2	6,8
Mest begrænsende aminosyre <sup>4</sup>	6,0	6,6	6,6	6,6	6,6	7,3	7,9	6,9	6,6
Supplerende beskrivelse af grupper		Som gr. 1 +Lys, Met & Tre	Som gr. 2 +Try	Som gr. 3 + Val				2-fase- fodring	3-fase- fodring
Antal hold	24	36	14		35	35	31	32	22
<b>Før mellemvejning, 31-60 kg</b>									
Foderoptagelse, FEsv/dag	2,18	2,18	2,14	2,24	2,17	2,18	2,14	2,20	2,15
Daglig tilvækst, gram	834	872	839	902	883	920	917	924	910
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	2,62	2,51	2,56	2,49	2,47	2,37	2,35	2,38	2,37
<b>Efter mellemvejning, 63-109 kg</b>									
Foderoptagelse, FEsv/dag	3,48	3,48	3,51	3,47	3,47	3,43	3,46	3,46	3,61
Daglig tilvækst, gram	1140	1142	1141	1128	1138	1124	1111	1144	1154
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	3,06	3,05	3,08	3,09	3,06	3,06	3,12	3,03	3,13
<b>Hele perioden 31-109 kg</b>									
Foderoptagelse, FEsv/dag	2,87	2,84	2,85	2,87	2,85	2,83	2,83	2,85	2,90
Daglig tilvækst, gram	1001	1009	1000	1021	1016	1027	1021	1038	1036
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	2,87	2,82	2,86	2,82	2,81	2,75	2,79	2,75	2,81
Kødprocent	58,0	58,1	58,1	58,0	58,4	58,7	58,9	58,6	58,6
Produktionsværdi (PV) pr. stiplads pr. år, indeks (kødprocentregulering på stiggennemsnit) <sup>3</sup>	87	92	88	92	95	100	99	102	98

<sup>1</sup> Gruppe 8 blev fasefodret med cirka 25 pct. af foderblandingen til gruppe 7 og med cirka 75 pct. af foderblandingen til gruppe 5

<sup>2</sup> Gruppe 9 blev fasefodret med cirka 25 pct. af foderblandingen til gruppe 7, med cirka 25 pct. af foderblandingen til gruppe 5 og med cirka 50 pct. af foderblandingen til gruppe 1

<sup>3</sup> Mindste sikre forskel: 7 indekspoint

<sup>4</sup> Mest begrænsende aminosyre, udtryk ved SIF lysin, gram pr. FEsv

**Table 11.** Produktionsresultater før sanering af besætning

Gruppe	1	2	3	4	5	6	7	8 <sup>1</sup>	9
SIF råprotein, gram pr. FEsv (opnået)		104			115	126	134	119	
SIF lysin, gram pr. FEsv (opnået)		6,9			6,9	7,4	8,0	7,2	
Mest begrænsende aminosyre		6,6			6,6	7,3	7,9	6,9	
Antal hold		17			17	17	9	10	
<b>Før mellemvejning, 31-60 kg</b>									
Foderoptagelse, FEsv/dag		2,05			2,13	2,13	2,07	2,09	
Daglig tilvækst, gram		781			820	860	863	849	
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst		2,62			2,59	2,46	2,39	2,45	
<b>Efter mellemvejning, 63-109 kg</b>									
Foderoptagelse, FEsv/dag		3,22			3,22	3,22	3,23	3,34	
Daglig tilvækst, gram		1035			1030	1041	1026	1031	
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst		3,11			3,13	3,09	3,16	3,24	
<b>Hele perioden 31-109 kg</b>									
Foderoptagelse, FEsv/dag		2,61			2,64	2,63	2,62	2,68	
Daglig tilvækst, gram		904			921	946	941	935	
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst		2,88			2,87	2,78	2,79	2,86	
Kødprocent		59,4			59,5	59,8	60,1	59,6	
Gram SIF lysin pr. kg tilvækst		18,9			19,2	20,2	22,0	20,0	
PV pr. stiplads pr. år, indeks <sup>2</sup>		87			90	100	100	92	

<sup>1</sup> Gruppe 8 blev fasefodret med cirka 25 pct. af foderblandingen til gruppe 7 og med cirka 75 pct. af foderblandingen til gruppe 5

<sup>2</sup> Mindste sikre forskel: 10 indekspoint



**Table 12.** Produktionsresultater efter sanering af besætning til SPF-status

Gruppe	1	2	3	4	5	6	7	8 <sup>1</sup>	9 <sup>2</sup>
SIF råprotein, g pr. FEsv (opnået)	102	104	105	105	115	126	134	119	113
SIF lysin, gram pr. FEsv (opnået)	6,1	6,9	6,8	6,9	6,9	7,4	8,0	7,2	6,8
Mest begrænsende aminosyre	6,0	6,6	6,6	6,6	6,6	7,3	7,9	6,9	6,6
Supplerende beskrivelse af grupper		+Lys, Met & Tre	Som gr. 2 +Try	Som gr. 3 + Val				2-fase- fodring	3-fase- fodring
Antal hold	73	82	45	43	79	80	78	78	68
<b>Før mellemvejning, 31-60 kg</b>									
Foderoptagelse, FEsv/dag	2,09	2,10	2,13	2,13	2,10	2,09	2,09	2,12	2,08
Daglig tilvækst, gram	811	859	868	880	870	895	920	915	900
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	2,59	2,45	2,46	2,44	2,41	2,33	2,27	2,31	2,31
<b>Efter mellemvejning, 63-109 kg</b>									
Foderoptagelse, FEsv/dag	3,28	3,30	3,35	3,36	3,32	3,29	3,31	3,31	3,40
Daglig tilvækst, gram	1119	1124	1134	1140	1147	1129	1129	1130	1140
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	2,94	2,93	2,96	2,94	2,90	2,92	2,93	2,93	2,99
<b>Hele perioden 31-109 kg</b>									
Foderoptagelse, FEsv/dag	2,73	2,73	2,78	2,77	2,74	2,72	2,73	2,75	2,77
Daglig tilvækst, gram	979	1.000	1.010	1.017	1.015	1.019	1.031	1.029	1.026
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	2,79	2,73	2,75	2,73	2,70	2,67	2,65	2,67	2,70
Kødprocent	58,5	58,6	58,5	58,3	58,7	59,1	59,4	59	58,9
Gram SIF lysin pr. kg tilvækst	16,6	17,9	17,7	17,7	18,1	19,4	20,9	18,6	17,9
PV pr. stiplads pr. år, indeks <sup>3</sup>	85	92	91	92	96	100	105	100	97

<sup>1</sup> Gruppe 8 blev fasefodret med 25 % af blanding 7 og 75 % af blanding 5

<sup>2</sup> Gruppe 9 blev fasefodret med 25 % af blanding 7, 25 % af blanding 5 og 50 % af blanding 1

<sup>3</sup> Mindste sikre forskel: 3,4 indekspoint

## VIDENCENTER FOR SVINEPRODUKTION

Tlf.: 33 39 45 00

Fax: 33 11 25 45

[vsp-info@seges.dk](mailto:vsp-info@seges.dk)



Ophavsretten tilhører Videncenter for Svineproduktion. 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.

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