

# REDUCERET FOSFOR TIL SLAGTESVIN VED FASEFODRING MED HØJ FYTASEDOSERING

MEDDELELSE NR. 1146

Der var ikke forskel i produktionsværdien hos slagtesvin af forskellige mængder fosfor i intervallet 3,7-4,4 gram totalfosfor pr. foderenhed, når der blev brugt 250 % fytase. Det svarer til henholdsvis 2,0-2,5 gram fordøjeligt fosfor pr. foderenhed. Urinanalyser tyder dog på reduceret knoglemineralisering i starten af vækstperioden ved laveste fosfortildeling.

---

INSTITUTION: SEGES SVINEPRODUKTION, DEN RULLENDE AFPRØVNING  
FORFATTER: NIELS KJELDSSEN, PER TYBIRK, & JULIE KROGSDAHL BACHE  
UDGIVET: 18. SEPTEMBER 2018

Dyregruppe: Slagtesvin  
Fagområde: Ernæring

## Sammendrag

Der blev ikke fundet sikker effekt på produktionsresultater og produktionsværdi hos slagtesvin af at tildele forskellige mængder af fosfor i intervallet fra 3,7 til 4,4 gram totalfosfor pr. foderenhed, når der blev brugt cirka 250 % af standard-fytasedosis. Det svarer til henholdsvis fra 2,0 til 2,5 gram fordøjeligt fosfor pr. foderenhed.

Der indgik fire grupper i afprøvningen (gruppe 1 blev fodret med enhedsblanding efter norm, gruppe 2 blev fodret med fasefodring med faldende fosforindhold, gruppe 3 blev fodret med fasefodring med både faldende fosfor- og aminosyreindhold og gruppe 4 blev fodret med enhedsblanding uden tilsat mineralsk fosfor).

Der blev ikke fundet sikker effekt af forskellig fosfortildeling på produktivetsparametrene i hele perioden 30-116 kg. Når der blev fodret med samme aminosyreniveau, var der heller ikke forskel i ungsvineperioden fra 30-55 kg. I forhold til gruppe 1 (enhedsfodring efter norm) var der en foderbesparelse på 6 kr. pr. gris ved at anvende 3-fasefodring med både protein og fosfor (gruppe 3).

Gruppe 4, der fik 3,7 gram fosfor pr. FEsv, havde lavt indhold af fosfor i urinen ved 37 og 60 kg, hvilket tyder på, at grisene i denne gruppe ikke fik fosfor nok til maksimal mineralisering først i vækstperioden - uden at dette dog påvirkede produktionsresultatet.

Der var ikke statistisk sikker forskel mellem grupperne for total behandlingsfrekvens eller behandling for diarré. Der var heller ikke sikker forskel mellem grupperne for døde eller døde og udtagne.

I forbindelse med stramning af fosforloftet for slagtesvinegødning fra 39 til 35 kg pr. ha i 2020 kan det blive relevant at reducere fosforindholdet i slagtesvinefoder i forhold til normen for at kunne tildele 170 kg kvælstof pr. ha fra gyllen. Dette ser ud til at kunne gøres uden den store risiko for produktionstab, under forudsætning af at der er 2-300 % fytase i foderet.

Hvis der tages hensyn til, at foderet bliver billigere ved lavere fosforindhold, viser afprøvningen, at det er økonomisk neutralt at gå under den nuværende norm, hvilket vil indgå i den samlede vurdering af gennemførte fosforforsøg ved næste normfastsættelse.

## Baggrund

Den nye miljøregulering giver mulighed for at tildele op til 170 kg kvælstof pr. ha fra og med gødningsåret 2017/18, under forudsætning af at fosfor overholder nogle grænser. For slagtesvin på ikke-fosforfølsom jord må man udbringe op til 39 kg fosfor pr. ha de første tre år, men herefter skal fosforudbringningen ned på 35 kg fosfor pr. ha, hvilket også allerede er gældende for søer og smågrise. For fosforfølsomme områder er grænsen 30 kg fosfor pr. ha. Det er muligt at bruge egne tal for foderforbrug og foderets indhold til at beregne fosforindholdet i gødningen, og dermed har svineproducenterne et incitament til at reducere fosforindholdet i foderet.

Beregnet ud fra normtal for 2018/19 betyder udbringning af 170 kg kvælstof fra slagtesvinegylle, at der udbringes cirka 43 kg fosfor pr. ha, når foderet indeholder 4,8 gram fosfor pr. FEsv. Der er derfor behov for at reducere foderets fosforindhold, hvis slagtesvinebedrifter skal kunne udnytte den nye regel om op til 170 kg kvælstof pr. ha – en mulighed som dels kan spare indkøb af handelsgødning og dels spare transportomkostninger til at bringe gyllen længere væk. For at komme ned på henholdsvis 39, 35 og 30 kg fosfor pr. ha ved 170 kg kvælstof pr. ha skal totalfosfor under henholdsvis 4,5; 4,2 og 3,9 gram pr. FEsv, hvis proteinindholdet er uændret. Som tommelfingerregel må man bruge gylle fra to slagtesvin mere pr. ha, hver gang fosfor sænkes 0,1 gram pr. FEsv, hvis fosfor er den begrænsende faktor.

To tidligere afprøvninger fra 2008-9 påviste negativ produktionsværdi hos slagtesvin ved lav fosfortildeling. Den ene [1] viste reduceret produktivitet ved fosforniveau mindre end 2,4 gram fordøjeligt fosfor pr. FEsv, mens den anden [2] viste reduceret produktivitet ved fosforniveau mindre end 2,6 gram fordøjeligt fosfor pr. FEsv. På baggrund af disse to undersøgelser blev fosfornormen fastlagt til 2,5 gram fordøjeligt fosfor pr. FEsv i enhedsblandinger til slagtesvin. I begge afprøvninger blev der anvendt en fytase, som ikke længere markedsføres. Nyere typer fytaser anses for at kunne frigive mere af det plantebundne fosfor, og det er samtidigt blevet økonomisk attraktivt at øge fytasedoseringen i forhold til for 10 år siden.

En afprøvning fra 2016 med smågrise (9-30 kg) med tildeling af 400 % fytase i foderet viste, at fosfor kan tildeles noget under normen uden betydende effekt på produktiviteten, når fytasedosis er høj [3]. En afprøvning fra 2017 med 250 % fytase til slagtesvin viste, at det er muligt helt at undlade brug af mineralsk fosfor uden effekt på produktiviteten [4].

Forskellen mellem de tidligere afprøvninger og de seneste afprøvninger kan muligvis skyldes dels bedre fytasetyper og dels en højere tildeling af fytase i de sidstnævnte afprøvninger. En yderligere fosforreduktion i forhold til den nuværende anvendelse er kun mulig ved at anvende høj dosis fytase i foderet.

SEGES Svineproduktion har derfor gennem længere tid anbefalet at anvende en fytasedosering på 200 % af standarddosis til slagtesvin for at udnytte det naturlige fosfor i råvarerne så effektivt som muligt på en økonomisk neutral måde, når der tages hensyn til prisen på fytase. Aktuelt anbefales nu en dosering på 300 % af standarddosis, fordi fytaseprisen er faldet, og fordi fosforreguleringen er den begrænsende faktor for at reducere harmoniarealet.

Det lavest mulige niveau af fosforudledning opnås ved at anvende foder uden tilsætning af mineralsk fosfor, men det er sandsynligt, at det kan føre til underforsyning, især hos ungsvin. Ved 3-fasefodring, hvor slutfoderet kun indeholder foderets naturlige fosforindhold, er det muligt at reducere fosfortilskuddet etapevist og dermed formentlig undgå produktionstab.

Formålet med nærværende afprøvning var at belyse mulighederne for at opnå lavest mulig fosfortildeling til slagtesvin uden risiko for grisenes produktivitet eller velfærd, herunder at svare på, hvorvidt produktivitet og sundhed ved slagtesvin ændres i forhold til enhedsfodring efter norm ved:

1. Fodring med 3-fasefodring, hvor kun calcium og fosfor gradueres så slutfoderet kun indeholder foderets naturlige fosforindhold
2. Fodring med 3-fasefodring, hvor både protein, aminosyrer, calcium og fosfor gradueres med fokus på minimering af fosfor og reduktion af protein samtidig
3. Fodring med enhedsblanding uden tilsætning af mineralsk fosfor (2,0 gram fordøjeligt fosfor pr. FEsv).

# Materiale og metode

## Indsættelse og gennemførelse

Afprøvningen blev gennemført på SEGES Svineproduktions Forsøgsstation Grønhøj. Der indgik cirka 2.500 slagtesvin fordelt på fire grupper:

- 1) Enhedsblanding med 2,5 gram fordøjeligt fosfor pr. FEsv (kontrolgruppe)
- 2) Enhedsblanding med hensyn til protein og aminosyrer, men 3-fasefodring med calcium og fosfor
- 3) Fasefodring med både protein, aminosyrer, calcium og fosfor med fokus på minimering af fosfor og reduktion af protein
- 4) Enhedsblanding med 2,1 gram fordøjeligt fosfor pr. FEsv.

I gruppe 2 og 3 blev der foretaget foderskift ved cirka 55 kg og ved cirka 80 kg, mens grupperne 1 og 4 fik samme foder i alle tre perioder. Enhedsfoder fulgte alle SEGES Svineproduktions Normer for næringsstoffer [5] (undtagen fosfor og calcium i gruppe 4).

Grisene indgik i forsøget i perioden fra cirka 30 kg til cirka 116 kg. En sti på otte slagtesvin udgjorde en forsøgsenhed. Der blev gennemført 78 gentagelser (stier) pr. gruppe, med i alt 613-619 grise pr. gruppe.

Ved indsættelse i stalden blev grisene fordelt i hold bestående af fire stier, svarende til de fire forsøgsgrupper. Grisene blev inddelt efter køn og vægt, således at kønsfordelingen i de fire stier indenfor et hold var identisk. Forskellen i gennemsnitlig startvægt mellem grupperne indenfor hvert hold var maksimalt 1,5 kg pr. gris.

## Forsøgsdesign og foder

Alle fire grupper fik foder med planlagt tilsætning af 200 % fytase (1.000 fytaseenheder Ronozyme HiPhos).

### Gennemførelse

Der blev anvendt typisk slagtesvinefoder, der som udgangspunkt tog afsæt i de nuværende næringsstofnormer og råvaresammensætninger. Forsøgsfoderet blev blandet på Grønhøj (via et Spotmix-foderanlæg) ud fra tre grundblandinger. Råvaresammensætning ses i Appendiks 1 og næringsstofindholdet ses i Appendiks 3. Minimum 75 % af foderet var identisk på ethvert vægttrin. De tre grundblandinger blev produceret som pelleteret foder på Danish Agros foderfabrik i Sjølund. Ved hjælp af disse tre blandinger var det muligt at fremstille de ønskede forsøgsblandinger med cirka 80 % overlap mellem blandinger i alle vægtintervaller, så tilfældige afvigelser i aminosyrer og protein havde minimal indflydelse.

Registrering af alle daglige udvejninger af de tre grundblandinger, som indgik i forsøgsblandingerne, blev anvendt til de statistiske beregninger af gruppernes foderforbrug. Blandeforhold mellem de tre grundblandinger er vist i Appendiks 2.

I tabel 1 ses det planlagte indhold af de vigtigste næringsstoffer i de tre vækstperioder for de fire forsøgsgrupper. I tabellen er kun lysin angivet, men de øvrige aminosyrer følger normprofilen i forhold til lysinindholdet.

**Tabel 1.** Planlagt indhold af næringsstoffer i de tre vækstperioder, g pr. FEsv

	Gruppe 1			Gruppe 2			Gruppe 3			Gruppe 4		
	Kontrol, enhedsblanding 2,5 g ford. P/FEsv			Enhedsprotein, fasefosfor gns. 2,3 g ford. P/FEsv			Faseprotein, fasefosfor gns. 2,3 g ford.P/FEsv			Enhedsblanding 2,1 g ford. P/FEsv		
Periode, kg	30-55	55-80	80-116	30-55	55-80	80-116	30-55	55-80	80-116	30-55	55-80	80-116
Total P	4,3	4,3	4,3	4,5	4,2	3,7	4,5	4,2	3,7	3,7	3,7	3,7
Ford. P	2,5	2,5	2,5	2,6	2,4	2,1	2,6	2,4	2,1	2,1	2,1	2,1
Calcium	6,5	6,5	6,5	6,7	6,3	5,5	6,7	6,3	5,5	5,5	5,5	5,5
Ford. protein	121	121	121	121	121	121	131	117	110	121	121	121
Ford. lysin	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	8,5	7,4	6,9	7,7	7,7	7,7

I alle blandinger blev der tilstræbt et konstant forhold mellem calcium og fordøjeligt fosfor på cirka 2,6. Grisene blev fodret ad libitum fra én foderautomat pr. sti og havde adgang til vand 24 timer i døgnet.

## Foderanalyser

Der blev udtaget prøver med automatisk prøveudtagningsudstyr på foderfabrikken ved produktionen af grundblandingerne. I de tilfælde, hvor en foderblanding bestod af flere batch (cirka 2.500 kg), blev der taget prøver af hver batch, og de enkelte prøver blev samlet i en samleprøve, der igen blev neddelt med spalteprøveneddeler. Prøverne blev indsendt til kemisk analyse hos Eurofins Steins Laboratorium A/S.

De tre grundblandinger blev produceret ad ni gange. Ved hver foderproduktion blev der udtaget fem foderprøver pr. blanding, som blev analyseret for vand og fosfor. Derudover blev fire foderprøver pr. blanding analyseret for energi, protein, calcium, fosfor, fytaseaktivitet, og aminosyrerne; lysin, methionin, cystin, og treonin. Analyseresultaterne fremgår af Appendiks 3.

## Registreringer

Som primære parametre blev der registreret foderforbrug for perioderne 30-55 kg, 55-80 kg og 80-116 kg samt grisenes vægt og antal ved indsættelse, ved mellemvejninger (~55 kg og 80 kg) og ved afgang fra stalden, samt kødprocent og slagtevægt ved slagtning. Som sekundære parametre blev registreret sygdomsbehandlinger samt antal døde grise og overførte/udtagne grise.

### *Sygdom*

Sygdomsbehandlingerne blev opgjort som behandlingsdage pr. gris.

### *Urinprøver*

For at vurdere, om grisene i de fire grupper nærmede sig fosforunderforsyning, blev der udtaget urinprøver, som blev analyseret for indhold af fosfor, calcium og kreatinin.

For hver af de fire grupper blev der udvalgt en sti, hvor der blev udtaget urinprøver. Ved indsættelse blev fem tilfældige grise pr. sti øremærket. Der blev så vidt muligt udtaget urinprøver fra de samme øremærkede grise tre dage efter indsættelse, tre dage efter første foderskift, tre dage efter andet foderskift, og 5-6 dage før slagtning. Urinprøverne blev mærket med grisenes øremærkenummer. Dette blev gjort ved seks hold jævnt fordelt gennem afprøvningen. Prøverne blev analyseret på Aarhus Universitet.

## Statistik

Alle vægtparametre, produktivetsparametre, samt produktionsværdi blev analyseret ved hjælp af proc mixed i SAS med en antagelse om normal fordeling. I alle modeller indgik "Gruppe" som systematisk effekt og "Hold" som tilfældig effekt. Der blev ligeledes korrigeret for vægt ved indsættelse.

"Pct. døde" og "Pct. døde og udtagne" blev analyseret ved hjælp af proc glimmix i SAS med en binomial fordeling. I modellen indgik "Gruppe" som systematisk effekt og "Hold" som tilfældig effekt.

"Behandlingsdage for diarré pr. gris" og "Totalbehandlingsdage pr. gris" blev analyseret ved hjælp af proc genmod i SAS med en antagelse om poisson fordeling. I modellen indgik "Gruppe" som systematisk effekt og "Hold" indgik som tilfældig effekt.

Fosfor- og calciumkoncentration i urinprøverne blev analyseret ved hjælp af proc genmod i SAS med en antagelse om poisson fordeling. I modellen indgik "Gruppe" og "Prøvenr." som systematiske effekter, samt vekselvirkning mellem "Gruppe" og "Prøvenr.", og "Dyr-Id" indenfor "Hold" indgik som tilfældig gentagende effekt.

Ved alle analyser blev der foretaget Bonferroni korrektion af de seks parvise sammenligninger.

## Økonomiske forudsætninger

Ved beregning af produktionsværdien indgik følgende faktorer:

- Foderomkostninger i form af et 5-års prissæt på foder (September 2012 – September 2017)
- Gennemsnitlig notering for 30 kg's grise på 380 kr. pr. gris med kg-reguleringer på -5,95 kr./kg (25-30 kg) og +5,93 kr./kg (30-40 kg)
- Gennemsnitlig notering for slagtesvin, inkl. efterbetaling på 10,99 kr. pr. kg
- Slagtesvinefoder (30-110 kg): 1,70 kr. pr. FEsv, som er anvendt for alle grupper.

Produktionsværdien (primær effektparameter, PV) blev beregnet ud fra de målte produktionsresultater korrigeret til samme vægt ved indsættelse og samme slagtevægt. PV/gris og PV/stiplads/år er beregnet som følgende:

- $PV/gris = \text{salgspris} - \text{købspris} - \text{foderomkostninger} - \text{diverse omkostninger}$
- $PV/stiplads \text{ pr. år} = PV/gris * (365 \text{ dage} / \text{antal foderdage pr. gris}) * \text{staldudnyttelse.}$

## Resultater og diskussion

### Analyse af foderet

Analyseresultaterne fra de tre grundfoderblandinger fremgår af Appendiks 3.

I Appendiks 4 ses det "fundne" indhold af næringsstoffer for de fire forsøgsblandinger i de tre vægtperioder i forhold til det forventede. Det fundne indhold er ikke direkte analyseret på forsøgsblandingerne, men er beregnet på basis af de analyserede værdier i de tre grundblandinger ganget med de faktiske udfodrede mængder foder pr. sti.

Generelt var der fin overensstemmelse mellem det forventede og det fundne indhold af energi, protein og aminosyrer i de tre grundblandinger. Dog blev der i de tre grundblandinger fundet højere fytaseindhold end forventet, hvilket medførte at forsøgsblandingerne indeholdt 1.500-1.600 fytaseenheder (planlagt tilsætning 1.000 fytaseenheder). Ud fra en tidligere afprøvning [4] med samme fytaseprodukt og med foder fremstillet på samme fabrik, hvor man fandt cirka 250 fytaseenheder i foder uden fytasetilsætning, er det sandsynligt, at det tilsatte niveau har været cirka 1.250 fytaseenheder, svarende til 250 % dosering.

Som det fremgår af Appendiks 4, var der en fin overensstemmelse mellem det forventede og det fundne indhold af fosfor pr. FEsv i forsøgsblandingerne. De øvrige næringsstoffer stemte også fint overens med det forventede. I de statistiske analyser i tabel 2 indgik det analyserede fosforindhold i grundblandingerne samt den faktisk udvejede mængde af grundfoderblandinger pr. sti.

## Produktionsresultater

Produktionsresultaterne for perioderne 30-55 kg, 55-80 kg, 80-116 kg og for hele perioden for de fire grupper fremgår af tabel 2.

**Tabel 2.** Produktionsresultater og analyseret indhold af calcium og fosfor

Gruppe	1	2	3	4	P-værdi *
	<b>Kontrol, enhedsblanding 2,5 g ford. P/FEsv</b>	<b>Enhedsprotein, fasefosfor gns. 2,3 g ford. P/FEsv</b>	<b>Faseprotein, fasefosfor gns. 2,3 g ford. P/FEsv</b>	<b>Enhedsblanding 2,1 g ford. P/FEsv</b>	
Planlagt total P/FEsv, 30-116 kg, g	4,3	4,0	4,0	3,7	
Totalfosfor fundet g/FEsv, gns. 30-116 kg	4,3	4,0	3,9	3,7	
Antal stier	78	78	78	78	
<b>30-55 kg</b>					
Totalfosfor fundet, g/FEsv	4,2	4,4	4,4	3,6	
Ford. fosfor, beregnet ved 250 % fytase	2,4	2,5	2,5	1,9	
Daglig tilvækst, g	848	855	863	848	0,50
Daglig foderoptagelse FEsv/gris/dag	2,05	2,06	2,03	2,04	0,47
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	2,43a	2,41a	2,36b	2,41a	0,0001
<b>55-80 kg</b>					
Totalfosfor fundet, g/FEsv	4,2	4,1	4,1	3,6	
Ford. fosfor, beregnet ved 250 % fytase	2,4	2,3	2,3	2,0	
Daglig tilvækst, g	1.218	1.220	1.203	1.204	0,26
Daglig foderoptagelse FEsv/gris/dag	3,17	3,20	3,19	3,14	0,09
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	2,61a	2,62a	2,65b	2,61a	0,027
<b>80-116 kg</b>					
Totalfosfor fundet, g/FEsv	4,3	3,7	3,6	3,7	
Ford. fosfor, beregnet ved 250 % fytase	2,4	2,0	2,0	2,0	
Daglig tilvækst, g	1.123	1.119	1.123	1.125	0,93



Daglig foderoptagelse FEsv/gris/dag	3,84ab	3,79a	3,86b	3,82ab	0,032
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	3,42	3,40	3,44	3,40	0,14
<b>30-116 kg</b>					
Daglig tilvækst, g	1.055	1.057	1.056	1.053	0,91
Daglig foderoptagelse FEsv/gris/dag	3,04	3,04	3,05	3,03	0,46
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	2,88	2,88	2,89	2,88	0,59
Kødprocent	59,5	59,6	59,5	59,6	0,66
Slagtevægt, kg	88,4	88,7	88,6	88,5	0,70
Produktionsværdi, kr./gris	134,80	137,90	134,90	137,50	0,55
Produktionsværdi, kr./stiplads	591,80	605,30	591,70	601,40	0,66
Produktionsværdi, kr./stiplads, indeks <sup>1)</sup> samme foderpris	100	102	100	102	
Faktisk foderpris pr. FEsv, kr.	1,60	1,59	1,57	1,58	

\* Forskellige bogstaver i samme række indikerer statistisk sikker forskel mellem grupper (p-værdi < 0,05)

<sup>1)</sup> Mindste sikre forskel svarer til 5,4 indekspoint

Det ses i tabel 2, at det fundne indhold af totalfosfor stemmer meget fint overens med det forventede på de fire forsøgsgrupper. Det beregnede indhold af fordøjelig fosfor svarer til, at fordøjeligheden af plantefosfor er beregnet til 56 % ved 250 % fytasedosering, mens det tilsatte monocalciumfosfat er indregnet med en fordøjelighed på 67 %.

Der var ikke statistisk sikker forskel i produktionsresultaterne mellem grupperne i hele vækstperioden fra 30-116 kg. Produktiviteten i de fire grupper var overraskende ens med kun 4 gram daglig tilvækst, 0,01 FEsv pr. kg tilvækst og 0,1 kødprocentenhed som største numeriske forskelle mellem de fire grupper. Produktionsværdien beregnet ved samme foderpris var derfor også meget ens.

Ses der på de fire gruppers produktivitet i de tre forskellige vækstperioder, er der ikke på noget tidspunkt statistisk sikker forskel på gruppernes daglige tilvækst. Selv ikke i den første periode fra 30-55 kg var der negativ effekt på tilvækst af det meget lave fosforindhold i gruppe 4 i forhold til gruppe 1 og 2, til trods for at grisenes behov for fosfor er størst i denne periode i forhold til de senere perioder. Tilvæksten i gruppe 1 og 4 er numerisk ens, til trods for at fosfortildelingen i gruppe 1 svarer til fosfornormen på 2,5 gram fordøjeligt fosfor pr. FEsv, mens indholdet kun er 2,0 gram fordøjeligt fosfor i gruppe 4. Den eneste forskel i denne periode ses i gruppe 3, som har en statistisk sikker bedre

foderudnyttelse end de tre øvrige grupper. Det skyldes sandsynligvis den højere tildeling af protein og aminosyrer (8,5 gram fordøjeligt lysin) i gruppe 3 i forhold til de tre andre grupper (7,7 gram fordøjeligt lysin).

Den lidt højere fosfortildeling i gruppe 2 (2,5 gram fordøjeligt fosfor pr. FEsv) medførte ingen effekt på daglig tilvækst i forhold til gruppe 1 (2,4 gram fordøjeligt fosfor pr. FEsv) og gruppe 4 (1,9 gram fordøjeligt fosfor pr. FEsv), hvilket indikerer, at grisene i forsøget ikke har været underforsynet med fosfor, ej heller i den første fase, når der udelukkende ses på produktivitet. Der var således ikke statistisk sikker effekt på produktivitet af de forskellige niveauer af fosfor i denne afprøvning.

I gruppe 3, hvor der også blev anvendt fasefodring med protein og aminosyrer, blev der fundet en forbedret foderudnyttelse i perioden 30-55 kg, men en ringere foderudnyttelse i perioden 50-80 kg hvor lysinniveauet blev reduceret fra 8,5 gram fordøjeligt lysin (30-55 kg) til 7,4 gram fordøjeligt lysin pr. FEsv. I perioden 80-116 kg og i den samlede vækstperiode 30-116 kg var der ingen forskel på foderudnyttelse af de to forskellige strategier for proteintildeling.

Der var ikke statistisk sikre forskelle imellem de opnåede produktionsværdier, men da foderprisen falder med faldende indhold af fosfor- og/eller proteinindhold, så forbedres økonomien dermed proportionalt. Det vil sige ved at undlade tilsætning af mineralsk fosfor i enhedsfoder (gruppe 4) er der sparet cirka 4 kr. pr. gris i forhold til enhedsfoder med fosfornorm (gruppe 1) og ved at anvende fasefodring med faldende lysin og fosfor (gruppe 3) er der sparet cirka 6 kr. pr. gris i forhold til gruppe 1.

I tabel 3 ses, at der ikke var statistisk sikker forskel mellem de fire grupper med hensyn til dødelighed og behandlinger for diarré.

**Tabel 3.** Døde/udsatte samt behandlinger for diarré

Gruppe	1	2	3	4	P-værdi
	Kontrol, enhedsblanding 2,5 g ford. P/FEsv	Enheds protein, fase fosfor gns. 2,3 g ford. P/FEsv	Fase protein, fase fosfor gns. 2,3 g ford. P/FEsv	Enhedsblanding 2,1 g ford. P/FEsv	
Døde, %	3,0	2,3	2,0	2,2	0,71
Døde og udtagne, %	4,4	3,7	3,8	3,5	0,85
Total behandlings- frekvens, dage pr. gris	1,11	0,88	1,08	0,84	0,31
Heraf diarré, dage pr. gris	0,51	0,34	0,65	0,37	0,08

I afprøvningen blev der ikke set på mineralisering af grisenes knogler, men fosforudskillelsen via urin blev analyseret som indikator for fosformangel.

Det var tilstræbt at udtage fire urinprøver i vækstperioden af de samme grise, men det lykkedes ikke altid. Når det ikke var muligt, blev der udtaget en urinprøve fra en stifælle. I alt blev der opsamlet cirka 600 urinprøver i afprøvningen. Prøver fra grise, hvor der kun er opsamlet 1 prøve pr. gris, er ekskluderet af datasættet. Ligeledes er 25 prøver, som blev anvendt som dobbeltbestemmelse af analysemetode, udeladt. I alt indgik 523 prøver fra 173 grise i materialet. Alle fire prøver kunne opsamles fra 52 grise, der er 73 grise med tre opsamlinger, og 48 grise med to opsamlinger.

Da urinprøverne af praktiske årsager blev udtaget i løbet af dagen, kan døgnvariationer i urinkoncentrationen forventes. Derfor blev der også analyseret for kreatinin. Da kreatinin udskilles relativt konstant over døgnet, er kreatinin en god indikator for urins koncentration. Ved at beregne fosfor/kreatinin- henholdsvis calcium/kreatinin-forholdet i de fire grupper forventedes en bedre sammenligning af effekten af fosfor- og calciumtildelingen på udskillelsen af fosfor og calcium i urin, idet tilfældige udsving i urinkoncentrationen over døgnet ville blive elimineret. Da inddragelse af kreatinin mod forventning ikke forbedrede fortolkningen af de rene calcium- og fosfortal, er kreatininresultaterne ikke vist.

Indholdet af fosfor og calcium i urinen fra 523 urinprøver ses i tabel 4 dels som gennemsnit pr. gruppe og dels opdelt på vægtgrupper.

**Tabel 4.** Udvikling i calcium og fosfor i urin gennem vækstperioden

Gruppe	1	2	3	4
	Kontrol, enhedsblanding 2,5 g ford. P/FEsv	Enhedsprotein, fasefosfor gns. 2,3 g ford. P/FEsv	Faseprotein, fasefosfor gns. 2,3 g ford. P/FEsv	Enhedsblanding 2,1 g ford. P/FEsv
Antal urinprøver pr. gruppe	129	134	140	120
<b>Fosfor, mg pr. liter urin</b>				
Gns. af hele perioden	115 <sup>a</sup>	99 <sup>a</sup>	102 <sup>a</sup>	34 <sup>b</sup>
Cirka 37 kg	73	102	53	15
Cirka 60 kg	67	102	113	15
Cirka 85 kg	172	60	110	45
Cirka 112 kg	206	152	163	125
<b>Calcium, mg pr. liter urin</b>				
Gns. af hele perioden	93 <sup>a</sup>	104 <sup>ab</sup>	99 <sup>ab</sup>	132 <sup>b</sup>
Cirka 37 kg	155	204	192	230
Cirka 60 kg	132	127	123	235
Cirka 85 kg	59	88	59	95

Cirka 112 kg	63	52	68	59
--------------	----	----	----	----

\* Forskellige bogstaver i samme række indikerer statistisk sikker forskel mellem grupper (p-værdi < 0,05)

Urinanalyserne viser, at der ikke var statistisk sikker forskel mellem gruppe 1-3 som gennemsnit af hele perioden, mens der var en statistisk sikker lavere fosforkoncentration og højere calciumkoncentration i urinen hos grisene i gruppe 4. Det viser, at grisene i gruppe 4 ikke har haft nok fosfor til rådighed til maksimal aflejring i knoglevæv (og dermed til at indlejre calcium i knoglerne). Overflødig calcium er dermed udskilt via urinen.

Der var en forventelig statistisk sikker forøgelse af fosfor i urin i relation til grisenes alder målt som dage efter indsættelse. Fosforkoncentrationen var markant lavere ved 1. prøveudtagning end ved 4. udtagning, hvilket viser, at grisenes fosforbehov er større, jo yngre de er. Calciumkoncentrationen var statistisk sikker større ved 1. og 2. prøveudtagning end ved 3. og 4. prøveudtagning, hvilket viser, at når grisene i starten af vækstperioden er marginalt underforsynet med fosfor i foderet, så prioriteres aflejring af fosfor i de bløde væv, hvorved der ikke er fosfor nok til maksimal indlejring i knogler. Calcium, der ikke kan aflejre, udskilles via urinen. Når grisene har rigeligt med fosfor sidst i vækstperioden, prioriteres knoglerne, og da knoglerne kan aflejre cirka 2,1 gram calcium pr. gram fosfor, så bruges alt calcium til knoglerne. Det lave calciumindhold ved sidste måling tyder endda på, at grisene kunne aflejre endnu mere calcium og fosfor i knoglerne, hvis der havde været mere calcium i slutfoderet.

I tabel 5 er det ud fra opnået foderudnyttelse og ud fra det analyserede indhold af fosfor i foderblandingerne beregnet, hvor meget fordøjeligt fosfor der har været til rådighed til at producere et kg tilvækst i de tre vækstperioder. Sammenlignes med tabel 4 ses, at der stort set ikke er fosfor i urinen, når der har været under 5,2 gram fordøjeligt fosfor pr. kg tilvækst, og at tabet med urinen kun er cirka 100 mg pr. liter, når fosfortilførslen er omkring 6 gram fordøjeligt fosfor pr. kg tilvækst. Grise, der har været underforsynet med fordøjeligt fosfor først i vækstperioden (gruppe 4), kan tilsyneladende aflejre mere end 6 gram fordøjeligt fosfor pr. kg tilvækst sidst i vækstperioden, da indholdet i urin fortsat er lavt ved en beregnet forsyning på 6,8 gram fordøjeligt fosfor pr. kg tilvækst.

**Tabel 5.** Beregnet indhold af fordøjeligt fosfor der er brugt til at producere 1 kg tilvækst

Gruppe	1	2	3	4
	Kontrol, enhedsblanding 2,5 g ford. P/FEsv	Enhedsprotein, fasefosfor gns. 2,3 g ford. P/FEsv	Faseprotein, fasefosfor gns. 2,3 g ford. P/FEsv	Enhedsblanding 2,1 g ford. P/FEsv
30-55 kg	5,78	6,04	5,83	4,67
55-80 kg	6,23	6,07	6,10	5,12
80-116 kg	8,33	6,86	6,80	6,82
Hele perioden 30-116 kg	6,96	6,36	6,31	5,70

I den danske beregning af indholdet af fosfor i gødning regnes med 5,5 gram aflejret fosfor pr. kg tilvækst på basis af slagteundersøgelser på Danmarks Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, Foulum omkring år 2000. I Holland har man undersøgt indholdet af fosfor pr. kg levendevægt ved slagting afhængig af fosfortildeling [6] – og fundet en stor effekt af fosfortildelingen på aflejringen af fosfor. Ved de to højeste doseringer fandtes cirka 5,3 henholdsvis 5,7 gram aflejret fosfor pr. kg levende svin ved 125 kg – og det vurderes, at forsyningen ved de danske normer formodentlig ligger mellem de to højeste doseringer, og der er således god overensstemmelse mellem de danske forudsætninger ved beregning af normtal og de hollandske slagteundersøgelser. Amerikanske NRC [7] angiver til sammenligning et behov på 5,7 gram fordøjeligt fosfor pr. kg tilvækst. Når grisene tilføres fosfor under eller meget tæt på behovet udnyttes det fordøjede fosfor med op til 98 % i kroppen. Værdierne i tabel 5, der er beregnet på basis af mængden af fordøjeligt fosfor i vækstperioderne, kan derfor godt anvendes som et estimat for, hvor meget fosfor, der er aflejret i kroppen i de perioder, hvor der ikke er betydende mængder fosfor i urinen.

Når der er fosfor i urinen, kan man give et overslag på aflejringen af fosfor ud fra antagelser omkring urinproduktion pr. kg tilvækst. Et bud på urinproduktion pr. kg tilvækst er, at grisene producerer cirka 4, 5 og 6 liter urin pr. kg tilvækst først, midt og sidst i vækstperioden. Gruppe 1 vil således eksempelvis i gennemsnit afleje cirka 6,96 gram fordøjeligt fosfor pr. kg tilvækst via foderet minus 5 liter urin pr. kg tilvækst  $\times 206/1000$  gram fosfor pr. liter urin = 5,93 gram fosfor aflejret pr. kg tilvækst. Med samme beregningsmodel har gruppe 2, 3 og 4 i gennemsnit aflejret 5,86; 5,80 og 5,53 gram fosfor pr kg tilvækst. Hvis man antager, at de indsatte smågrise har indeholdt 5,1 gram fosfor pr. kg gris (Som slagteundersøgelser på Foulum omkring år 2000), og at der aflejres 5,9 gram fosfor pr. kg tilvækst ved rigelig fosforforsyning, kan man beregne, at fosforindholdet vil være ca. 5,7 gram fosfor pr. kg slagtesvin ved 116 kg – i fin overensstemmelse med de hollandske resultater.

En præcis beregning af aflejringen vil dog kræve kendskab til den eksakte urinproduktion gennem vækstperioden - og den præcise fordøjelighed, som jo i denne afprøvning er beregnet med tabelværdier.

Det fremgår således af tabel 5, at gruppe 4 er underforsynet med fosfor i forhold til maksimal aflejring både i perioden 30-55 kg og 55-80 kg, og af tabel 4 fremgår, at alt fordøjet fosfor forbliver i grisene i gruppe 4 op til 85 kg, da der nærmest intet tabes med urinen. Underforsyningen er dog ikke så stor, at grisenes vækstevne er forringet, og der er heller ikke flere udsatte grise, men der vil formentlig være en lavere aflejring af fosfor i knoglerne.

Det skal bemærkes, at foderudnyttelse i denne afprøvning har været cirka 2,88 FEsv pr. kg tilvækst, hvilket omregnet til referencefoderudnyttelse er 0,05 ringere end landsgennemsnittet [8]. I besætninger med en bedre foderudnyttelse og dermed lavere daglig optagelse af fosfor kan det tænkes, at en tildeling af fosfor som i gruppe 4 vil få effekt på produktiviteten, især i ungsvineperioden. En yderligere afprøvning er iværksat for at belyse dette.

# Konklusion

Der blev ikke fundet statistisk sikker effekt af foderets indhold af fosfor på produktionsparametrene; daglig tilvækst, foderudnyttelse og kødprocent i perioden 30-116 kg, uanset om der blev anvendt

- 3-fasefodring med faldende fosforindhold,
- 3-fasefodring med både faldende protein- og fosforindhold eller
- enhedsblanding med 2,0 g. fordøjeligt fosfor pr FEsv

i forhold til kontrolgruppen på enhedsblanding med 2,4 gram fordøjeligt fosfor pr FEsv. Det medførte, at der heller ikke var forskel i produktionsværdien ved samme foderpris for alle grupper. Der var en besparelse på cirka 6 kr. pr. gris i foderpris ved at anvende fasefodring med faldende fosfor og aminosyrer i forhold til enhedsfoder, der følger normen.

I vækstperioden 30-55 kg blev der ikke fundet negativ effekt på produktivitet ved meget lavt fosforniveau i gruppe 4 (3,6 gram total fosfor pr. FEsv svarende til 2,0 gram fordøjeligt fosfor pr. FEsv), hvilket var overraskende, da grisene i denne gruppe var marginalt underforsynet med fosfor i denne periode. Det er sandsynligt, at knoglemineraliseringen i denne periode har været lavere end hos grisene i gruppe 1, der er fodret efter fosfornormen, men det er også sandsynligt, at grisene i den efterfølgende periode har øget mineraliseringen, når fosfortildelingen har været højere end behovet. Dette underbygges af målinger af urinindholdet af fosfor og calcium.

3-fasefodring med både protein og fosfor medførte, at grisene i vækstperioden 30-55 kg havde en statistisk sikker bedre foderudnyttelse end grisene i de øvrige grupper, hvilket formentlig skyldes den lidt højere tildeling af protein i perioden 30-55 kg. I den efterfølgende periode 55-80 kg blev foderudnyttelsen derimod forringet på grund af et lavere proteinindhold. I hele perioden 30-116 kg var der ikke effekt på produktivitet af 3-fasefodring med både protein og fosfor, men der var en foderprisbesparelse på cirka 4 kr. pr. gris i forhold til gruppen, hvor det kun var fasefodring med fosfor.

Der var ikke statistisk sikker forskel mellem grupperne for total behandlingsfrekvens eller for behandling for diarré. Der var heller ikke statistisk sikker forskel mellem grupperne for døde eller døde og udtagne.

Ved den laveste fosforforsyning i gruppe 4 var fosforkoncentrationen i urin statistisk sikkert lavere end for de øvrige tre grupper, samtidig med at calciumindholdet var statistisk sikkert højere. Dette kan forklares ved, at der ikke har været tilstrækkelig fosfor til maksimal aflejring af knoglevæv (og dermed fjernes calcium fra blodbanen og udskilles i urinen). Beregninger på denne gruppe, som blev tildelt 2,0 gram fordøjeligt fosfor pr. FEsv i hele vækstperioden, viser, at alt fordøjet fosfor forblev i grisene op til 85 kg, da der nærmest intet blev tabt med urinen. Underforsyningen var dog ikke så stor, at grisenes vækstevne blev forringet, og der var heller ikke flere udsatte grise, men der blev formentlig aflejret mindre fosfor i knoglerne.

Det skal bemærkes, at foderudnyttelsen i denne afprøvning har været cirka 2,88 FEsv pr. kg tilvækst, hvilket omregnet til referencefoderudnyttelse er 0,05 ringere end landsgennemsnittet [8]. I besætninger med en bedre foderudnyttelse og dermed lavere daglig optagelse af fosfor kan det tænkes, at en lav tildeling af fosfor vil få effekt på produktiviteten, især i ungsvineperioden. En yderligere afprøvning er iværksat for at belyse dette.

I forbindelse med stramning af fosforloftet pr. ha for slagtesvinegødning, som tilfældet bliver i 2020, kan det blive relevant at reducere fosforindholdet i slagtesvinefoder for at kunne udnytte muligheden for at tildele 170 kg N pr. ha fra gyllen. I områder med fosforloft på 30 kg er det allerede relevant i den kommende gødningssæson. Dette ser ud til at kunne gøres uden den store risiko for produktionstab, under forudsætning af at der er 2-300 % fytase i foderet.

## Referencer

- [1] Sloth, N.M. (2008): Fosforniveau i foderblandinger med lavt indhold af plantefosfor til slagtesvin. Meddelelse nr. 811, Videncenter for Svineproduktion
- [2] Sloth, N.M. (2009): Fosforniveau i foderblandinger med højt indhold af plantefosfor til slagtesvin. Meddelelse nr. 812, Videncenter for Svineproduktion
- [3] Kjeldsen, N., Tybirk, P., Sloth, N.M. & Krogsdahl, J. (2016): Fosforbehov hos smågrise ved brug af 400 % fytase. Meddelelse nr. 1083, Videncenter for Svineproduktion.
- [4] Kjeldsen, N., Tybirk, P. & Krogsdahl Bache, J. (2018): Fosforbehov hos slagtesvin ved brug af 250 % fytase. Meddelelse nr. 1145, SEGES Svineproduktion.
- [5] Tybirk, P., Sloth, N.M., Kjeldsen, N.J. & Shooter, L (2018): Normer for Næringsstoffer, 27. udgave, 19. april 2018
- [6] Bikker, P. & Blok, M.C., (2017): Phosphorus and calcium requirements of growing pigs and sows. CVB Documentation Report no 59. Wageningen Livestock Research.
- [7] NRC, National Research Council, (2012).
- [8] Helverskov, O. (2017): Landsgennemsnit for produktivitet i svineproduktionen 2016. Notat nr. 1716, SEGES Svineproduktion.

## Deltagere

**Tekniker:** Per Mark Hagelskjær

Afprøvning nr. 1505  
Aktivitetsnr.: 063-1124

//LISH//

# Appendiks 1

Oversigt over grundblandingeres fodersammensætning i procent

Grundblandinger	Blanding A (lavt P, højt protein)	Blanding B (højt P, højt protein)	Blanding C (lavt P, lavt protein)
Hvede	43,4	37,7	52,0
Byg	25,0	25,0	30,0
Sojaskrå	19,8	21,1	0
Solsikkeskrå	4,0	4,0	6,0
Rapskage	4,0	4,0	6,0
Palmeolie	1,3	2,8	1,0
Hvedeklid	0,0	0,0	2,3
Kridt	1,2	2,1	1,3
Monocalciumfosfat	0,0	2,0	0
Salt, aminosyrer, mikromineraler, vitaminer	1,2	1,2	1,2
Fytasedosering, % (HiPhos) *	200	200	200
<b>Pris kr. pr. 100 kg (aktuelt indkøbt)</b>	<b>188,20</b>	<b>201,20</b>	<b>155,20</b>

\* Der blev tilsat 200 % fytase, men i beregning af fytaseeffekten er indregnet effekt på 250 %, fordi der ofte tilsættes mere end forventet, og der er cirka 300-500 fytaseenheder naturlig fytase efter pelletering af foderet



## Appendiks 2

Kombinationer af grundblandinger til de fire forsøgsgrupper, pct.

Gruppe	1			2			3			4		
	Kontrol, enhedsblanding 2,5 g ford. P/FEsv			Enhedsprotein, fasefosfor gns 2,3 g ford. P/FEsv			Faseprotein, fasefosfor gns. 2,3 g ford. P/FEsv			Enhedsblanding 2,1 g ford. P/FEsv		
Blanding	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<b>30-55 kg</b>	27,2	15,3	57,5	23,6	18,9	57,5	45,2	17,3	37,5	42,5	0	57,5
<b>55-80 kg</b>	27,2	15,3	57,5	30,6	11,9	57,5	22,6	12,4	65,0	42,5	0	57,5
<b>80-116 kg</b>	27,2	15,3	57,5	42,5	0	57,5	22,5	0	77,5	42,5	0	57,5

## Appendiks 3

Oversigt over grundblandningernes deklarerede og analyserede næringsstofindhold. Indholdet af fordøjelige næringsstoffer er beregnet ud fra det analyserede indhold og de fordøjeligheder som er indgået i foderoptimeringerne.

Gennemsnit af 9 leveringer

Grundblandinger	Blanding A (lavt P, højt protein)		Blanding B (højt P, højt protein)		Blanding C (lavt P, lavt protein)	
	Forventet	Analyseret	Forventet	Analyseret	Forventet	Analyseret
Næringsstof						
Foderenheder (FEsv/kg) <sup>1</sup>	1,07	1,07	1,07	1,08	1,07	1,08
Protein (g/kg) <sup>1</sup>	189	191	189	193	129	133
Ford. protein (g/FEsv) <sup>1</sup>	151	154	152	152	98	102
Lysin (g/kg) <sup>1</sup>	12,07	12,01	12,06	11,98	7,51	7,73
Ford. lysin (g/FEsv) <sup>1</sup>	10,02	9,93	10,02	9,82	6,01	6,08
Treonin (g/kg) <sup>1</sup>	8,04	7,80	8,03	7,78	5,37	5,33
Ford. treonin (g/FEsv) <sup>1</sup>	6,41	6,20	6,41	6,13	4,10	4,03
Methionin (g/kg) <sup>1</sup>	3,54	3,47	3,55	3,49	2,37	2,34
Ford. methionin (g/FEsv) <sup>1</sup>	3,00	2,93	3,02	2,92	1,91	1,86
Calcium (g/kg) <sup>2</sup>	5,90	6,34	12,86	12,81	5,89	6,06
Calcium (g/FEsv) <sup>2</sup>	5,51	5,90	12,02	11,81	5,50	5,60
Fosfor (g/kg) <sup>2</sup>	4,11	4,10	8,58	8,66	3,88	3,80
Fosfor (g/FEsv) <sup>2</sup>	3,84	3,82	8,02	7,98	3,63	3,51
Ford. fosfor (g/FEsv) <sup>2</sup> (baseret på 250 % fytase)	2,22	2,21	5,04	5,02	1,97	1,91
Fytaseenheder <sup>1</sup>	1.000	1.551	1.000	1.469	1.000	1.465

1) Gennemsnit af 4 analyser pr. levering á 9 leveringer

2) Gennemsnit af 9 analyser pr. levering á 9 leveringer

## Appendiks 4

Oversigt over forsøgsblandingerne deklarerede og analyserede næringsstofindhold i de tre vækstperioder. Indholdet af fordøjelige næringsstoffer er beregnet ud fra det analyserede indhold og de fordøjeligheder som er indgået i foderoptimeringerne.

30-55 kg

Gruppe	1		2		3		4	
	Forv.	Beregn.	Forv.	Beregn.	Forv.	Beregn.	Forv.	Beregn.
FEsv/kg	1,07	1,08	1,07	1,08	1,07	1,08	1,07	1,08
Råprot. (g/kg)	154,7	157,94	154,7	158,03	166,7	169,48	154,6	157,60
Ford. Råprot. (g/FEsv)	120,8	123,7	120,9	123,6	131,5	134,2	120,8	124,0
Lysin (g/kg)	9,45	9,54	9,45	9,54	10,36	10,40	9,45	9,55
Ford. Lysin (g/FEsv)	7,71	7,70	7,71	7,70	8,52	8,47	7,71	7,72
Treonin (g/kg)	6,50	6,38	6,50	6,38	7,04	6,87	6,50	6,38
Ford. Treonin (g/FEsv)	5,08	4,94	5,08	4,94	5,55	5,37	5,08	4,95
Methionin (g/kg)	2,87	2,82	2,87	2,83	3,10	3,05	2,87	2,82
Ford. Methionin (g/FEsv)	2,37	2,32	2,37	2,32	2,59	2,53	2,37	2,32
Calcium (g/kg)	6,96	7,17	7,21	7,40	7,10	7,36	5,89	6,18
Calcium (g/FEsv)	6,5	6,6	6,7	6,9	6,6	6,8	5,5	5,7
Fosfor (g/kg)	4,66	4,63	4,82	4,79	4,80	4,78	3,98	3,93
Fosfor (g/FEsv)	4,36	4,28	4,51	4,43	4,48	4,42	3,72	3,64
Ford. Fosfor (g/FEsv)	2,51	2,47	2,61	2,57	2,62	2,58	2,08	2,04
Fytaseaktivitet (FYT)	1.000	1.489	1.000	1.486	1.000	1.505	1.000	1.502
Pris/100 kg, kr.	171,21		171,68		178,07		169,23	
Pris/100 FEsv, kr.	160,01		160,45		166,42		158,15	
Ca/ford. P	2,59	2,69	2,58	2,67	2,54	2,64	2,65	2,81

## 55-80 kg

Gruppe	1		2		3		4	
	Forv.	Beregn.	Forv.	Beregn.	Forv.	Beregn.	Forv.	Beregn.
FEsv/kg	1,07	1,08	1,07	1,08	1,07	1,08	1,07	1,08
Råprot. (g/kg)	154,7	157,9	154,7	157,9	150,2	153,6	154,6	157,6
Ford. Råprot. (g/FEsv)	120,8	123,7	120,8	123,8	116,8	119,8	120,8	124,0
Lysin (g/kg)	9,4	9,5	9,4	9,5	9,1	9,2	9,4	9,5
Ford. Lysin (g/FEsv)	7,7	7,7	7,7	7,7	7,4	7,4	7,7	7,7
Treonin (g/kg)	6,5	6,4	6,5	6,4	6,3	6,2	6,5	6,4
Ford. Treonin (g/FEsv)	5,1	4,9	5,1	4,9	4,9	4,8	5,1	4,9
Methionin (g/kg)	2,9	2,8	2,9	2,8	2,8	2,7	2,9	2,8
Ford. Methionin (g/FEsv)	2,4	2,3	2,4	2,3	2,3	2,2	2,4	2,3
Calcium (g/kg)	7,0	7,2	6,7	7,0	6,8	7,0	5,9	6,2
Calcium (g/FEsv)	6,5	6,6	6,3	6,4	6,3	6,4	5,5	5,7
Fosfor (g/kg)	4,7	4,6	4,5	4,5	4,5	4,5	4,0	3,9
Fosfor (g/FEsv)	4,4	4,3	4,2	4,1	4,2	4,1	3,7	3,6
Ford. Fosfor (g/FEsv)	2,5	2,5	2,4	2,4	2,4	2,4	2,1	2,0
Fytaseaktivitet (FYT)	1.000	1.489	1.000	1.492	1.000	1.485	1.000	1.502
Pris/100 kg, kr.	171,21		170,77		168,36		169,23	
Pris/100 FEsv, kr.	160,01		159,60		157,35		158,15	
Ca/ford. P	2,59	2,69	2,60	2,71	2,62	2,72	2,65	2,81

80-116 kg

Gruppe	1		2		3		4	
	Forv.	Beregn.	Forv.	Beregn.	Forv.	Beregn.	Forv.	Beregn.
FEsv/kg	1,07	1,08	1,07	1,08	1,07	1,08	1,07	1,08
Råprot. (g/kg)	154,7	157,9	154,6	157,6	142,6	146,1	154,6	157,6
Ford. Råprot. (g/FEsv)	120,8	123,7	120,8	124,0	110,2	113,4	120,8	124,0
Lysin (g/kg)	9,4	9,5	9,4	9,5	8,5	8,7	9,4	9,5
Ford. Lysin (g/FEsv)	7,7	7,7	7,7	7,7	6,9	6,9	7,7	7,7
Treonin (g/kg)	6,5	6,4	6,5	6,4	6,0	5,9	6,5	6,4
Ford. Treonin (g/FEsv)	5,1	4,9	5,1	4,9	4,6	4,5	5,1	4,9
Methionin (g/kg)	2,9	2,8	2,9	2,8	2,6	2,6	2,9	2,8
Ford. Methionin (g/FEsv)	2,4	2,3	2,4	2,3	2,2	2,1	2,4	2,3
Calcium (g/kg)	7,0	7,2	5,9	6,2	5,9	6,1	5,9	6,2
Calcium (g/FEsv)	6,5	6,6	5,5	5,7	5,5	5,7	5,5	5,7
Fosfor (g/kg)	4,7	4,6	4,0	3,9	3,9	3,9	4,0	3,9
Fosfor (g/FEsv)	4,4	4,3	3,7	3,6	3,7	3,6	3,7	3,6
Ford. Fosfor (g/FEsv)	2,5	2,5	2,1	2,0	2,0	2,0	2,1	2,0
Fytaseaktivitet (FYT)	1.000	1.489	1.000	1.502	1.000	1.484	1.000	1.502
Pris/100 kg, kr.	171,21		169,23		162,63		169,23	
Pris/100 FEsv, kr.	160,01		158,15		151,99		158,15	
Ca/ford. P	2,59	2,69	2,65	2,81	2,71	2,87	2,65	2,81

### Anvendte forkortelser

Forkortelse	Betydning
Fordøjeligt	Protein og aminosyrer: standardiseret ilealt fordøjeligt Fosfor: tilsyneladende fækalt fordøjeligt
F. (i tabeller)	Fordøjeligt
Ford. (i tabeller)	Fordøjeligt
Aske	Råaske
Protein	Råprotein
Fedt	Råfedt



Tlf.: 33 39 45 00

[svineproduktion@seges.dk](mailto:svineproduktion@seges.dk)

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

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

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