

# NORMER FOR NÆRINGSSTOFFER

Normerne for fordøjeligt fosfor til slagtesvin er nu afhængig af besætningens foderudnyttelse og sænket 0,2 g pr. FEsv ved foderforbrug over 2,75 FEsv pr. kg tilvækst fra 30-110 kg. Calciumnormerne er finjusteret og tilpasset de nye fosfornormer. Fytasen Natuphos® E er oprettet med 350 FTU som standarddosis.

---

INSTITUTION: SEGES SVINEPRODUKTION

FORFATTER: PER TYBIRK, NIELS MORTEN SLOTH, NIELS KJELDSSEN OG LISBETH SHOOTER

SIDST REVIDERET: 18. SEPTEMBER 2018

## Indledning

Normer for Næringsstoffer revideres løbende. Vurderingen foretages af repræsentanter fra Aarhus Universitet, Københavns Universitet, svineproduktionskonsulenter og SEGES Svineproduktion.

Dette er 28. udgave af Normer for Næringsstoffer. Normerne for fordøjelig fosfor er sænket med baggrund i to nye store slagtesvineforsøg med høj fytasedosis (250 pct.), hvor der var normal produktivitet ved laveste fosforniveau på ca. 2,1 g ford. fosfor pr. FEsv i hele vækstperioden, men dog lavt indhold af fosfor i urin først i vækstperioden. Ved normfastsættelse er der taget hensyn til, at lav fosforforsyning har givet negativ effekt i tidligere forsøg, og normen ved landsgennemsnitlig foderforbrug (2,3 fra 30-110 kg) er ca. 10 pct. højere end det laveste indhold i de sidste to forsøg. Fosfornormerne til polte er sat lig med slagtesvinenormer ved 2,56-2,65 FEsv pr. kg tilvækst fra 30-110 kg. Minimumsindhold af totalfosfor afhængig af fytasedosis er tilpasset de nye normer og opdelt i hjemmeblandet og færdigfoder.

Calciumnormerne er tilpasset de aktuelle fosfornormer hos slagtesvin og polte ud fra målinger af calcium i urin ved forskelligt indhold af calcium og ford. fosfor gennem vækstperioden. Herved sikres, at calciumforsyningen er balanceret i forhold til fosforforsyningen.

Natuphos® E er værdisat ud fra firmaets dokumentation, herunder især sammenligning af effekt i forhold til det tidligere velkendte produkt, Natuphos®.

Der er desuden tilføjet en fodnote om D-vitaminkilder til søer.

## Aminosyrer

Aminosyrenormerne til de forskellige dyregrupper fremgår af tabel 1, 2, 3 og 4. Der er ikke tillagt en sikkerhedsmargin i normerne for aminosyrer. Normerne til smågrise, ung- og slagtesvin er baseret på fodring efter ædelyst eller tilnærmet ædelyst, og normerne til diegivende søer er tilpasset højtydende søer med en foderoptagelse på mindst 7 FEso i toplaktationen (dag 12-28). Normerne til polte er baseret på restriktiv fodring og på en målsætning om, at polte skal løbes i anden brunst ved en alder på ca. 8 måneder og ved en vægt på 135-150 kg. Orners behov til sædproduktion er dækket, hvis foderet til orner følger normerne til drægtige søer.

Der er ved fastlæggelse af aminosyrenormerne taget udgangspunkt i en økonomisk optimal norm, da en norm for maksimal produktivitet vil øge foderomkostningen mere end den bedre produktivitet kan berettige. For polte er normerne fastlagt ud fra et ønske om en maksimal daglig tilvækst på ca. 725 g for at opnå ovenstående målsætning.

I tabel 1, 2, 3 og 4 er der angivet minimumsindhold af råprotein. Dette er angivet for at sikre mod fejl i optimeringskravene og for slagtesvins vedkommende endvidere af hensyn til kødprocenten. I tabel 1 er der endvidere angivet en grænse for maksimalt indhold af fordøjeligt protein i smågrisefoder, der skal sikre, at der ikke anvendes mere protein end højest nødvendigt af hensyn til risikoen for diarré.

**Tabel 1.** Aminosyrenormer til smågrise, g ford. pr. foderenhed (FEsv).

| Interval, kg          | 6-9 kg | 9-15 kg | 9-30 kg | 15-30 kg | % af lysin* |
|-----------------------|--------|---------|---------|----------|-------------|
| Lysin                 | 10,6   | 10,6    | 10,6    | 10,6     | 100**       |
| Methionin             | 3,4    | 3,4     | 3,4     | 3,4      | 32          |
| Methionin + cystin    | 5,7    | 5,7     | 5,7     | 5,7      | 54          |
| Treonin               | 6,5    | 6,5     | 6,5     | 6,5      | 61          |
| Tryptofan             | 2,2    | 2,2     | 2,2     | 2,2      | 21**        |
| Isoleucin             | 5,6    | 5,6     | 5,6     | 5,6      | 53          |
| Leucin                | 10,6   | 10,6    | 10,6    | 10,6     | 100         |
| Histidin              | 3,4    | 3,4     | 3,4     | 3,4      | 32          |
| Fenylalanin           | 5,7    | 5,7     | 5,7     | 5,7      | 54          |
| Fenylalanin + tyrosin | 10,6   | 10,6    | 10,6    | 10,6     | 100         |
| Valin                 | 7,1    | 7,1     | 7,1     | 7,1      | 67          |
| Råprotein, minimum    | 140    | 140     | 141     | 143      | -           |
| Råprotein, maksimum   | 152    | 152     | 155     | 157      | -           |

\* Ved andre lysinniveauer / vægtintervaller end de angivne bør man altid sikre sig, at idealproteinets sammensætning er overholdt.

\*\* Aminosyrenormerne er det niveau, som under normale prisforhold vil sikre maksimalt dækningsbidrag i besætninger med god sundhedstilstand. Forsøg har vist, at maksimal produktivitet opnås ved at øge lysinnormen med ca. 7-10 pct. (svarende til henholdsvis 11,8 (6-9 kg) og 11,6 (9-30 kg) g st. ford lysin pr. FEsv inkl. ovennævnte profil for alle essentielle aminosyrer), og derved kan der forventes en bedre foderudnyttelse og en øget daglig tilvækst på 1-2 pct.

Forsøg har vist, at der opnås maksimal produktivitet ved at øge normen for tryptofan fra de nuværende ca. 21 pct. til 22 pct. af lysinnormen, men 21 pct. er vurderet økonomisk optimalt ved aktuelle prisrelationer.

**Tabel 2.** Aminosyrenormer til ung- og slagtesvin, g ford. pr. foderenhed (FEsv)\*

| Interval, kg       | 20-45 | 30-45 | 30-55 | 30-110 | 45-110 | 55-110 | 65-110 | 75-110 | % af lysin** |
|--------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------|
|                    |       |       |       | 45-65  | 55-75  |        |        |        |              |
| Lysin              | 9,4   | 8,8   | 8,5   | 7,7    | 7,4    | 7,2    | 7,0    | 6,9    | 100          |
| Methionin          | 2,8   | 2,7   | 2,6   | 2,3    | 2,2    | 2,2    | 2,1    | 2,1    | 30           |
| Met+Cys            | 5,3   | 5,0   | 4,9   | 4,5    | 4,4    | 4,3    | 4,2    | 4,2    | 56-61        |
| Treonin            | 5,9   | 5,6   | 5,5   | 5,1    | 4,9    | 4,8    | 4,7    | 4,6    | 63-67        |
| Tryptofan          | 1,88  | 1,76  | 1,70  | 1,54   | 1,48   | 1,44   | 1,40   | 1,38   | 20           |
| Isoleucin          | 5,0   | 4,7   | 4,5   | 4,1    | 3,9    | 3,8    | 3,7    | 3,7    | 53           |
| Leucin             | 9,4   | 8,8   | 8,5   | 7,7    | 7,4    | 7,2    | 7,0    | 6,9    | 100          |
| Histidin           | 3,0   | 2,8   | 2,7   | 2,5    | 2,4    | 2,3    | 2,2    | 2,2    | 32           |
| Fenylalanin        | 5,1   | 4,8   | 4,6   | 4,2    | 4,0    | 3,9    | 3,8    | 3,7    | 54           |
| Fen+tyrosin        | 9,4   | 8,8   | 8,5   | 7,7    | 7,4    | 7,2    | 7,0    | 6,9    | 100          |
| Valin              | 6,3   | 5,9   | 5,7   | 5,2    | 5,0    | 4,9    | 4,7    | 4,7    | 67           |
| Råprotein, minimum | 140   | 130   | 127   | 120    | 115    | 112    | 109    | 108    | -            |

\* Normtabellen gælder for foderforbrug pr. kg tilvækst i perioden 30-110 kg på over 2,75 FEsv pr. kg tilvækst.

For foderforbrug fra 2,66 til 2,75 FEsv pr. kg tilvækst for hele vækstperioden 30-110 kg anbefales det at øge normerne for alle vægtgrupper med 3,9 pct. for alle aminosyrer.

For foderforbrug fra 2,56- 2,65 FEsv pr. kg tilvækst anbefales det at øge alle aminosyrenormer med 7,8 pct.

For foderforbrug under 2,56 FEsv pr. kg tilvækst anbefales det at øge alle aminosyrenormer med 11,7 pct.

Ved specialproduktion med fokus på høj kødprocent, fx UK-produktion, anbefales det at øge indholdet af ford. lysin med 0,3 g og indholdet af fordøjeligt råprotein med 8 g pr. FEsv for blandinger, som anvendes indtil slagtning, men ikke for blandinger til grise under 65 kg, hvis man anvender fasefodring. Se tabel 2a med eksempler på normer afhængig af foderforbrug og afregningsmodel.

\*\*Anbefalingen er at bruge de angivne normer og den profil (pct. af lysin), som passer til et givent vægtinterval.

**Tabel 2a.** Norm fra 30 til 110 kg afhængig af foderforbrug og UK-produktion, g ford. pr. foderenhed (FEsv).  
Desuden eksempel på typisk 2-fasefodring.

| Afregningsmodel            | Almindelig |             |             |        | UK-leverandør |             |             |        |
|----------------------------|------------|-------------|-------------|--------|---------------|-------------|-------------|--------|
| FEsv/kg tilvækst           | > 2,75     | 2,66 - 2,75 | 2,56 - 2,65 | ≤ 2,55 | > 2,75        | 2,66 - 2,75 | 2,56 - 2,65 | ≤ 2,55 |
| Lysin* 30-110              | 7,7        | 8,0         | 8,3         | 8,6    | 8,0           | 8,3         | 8,6         | 8,9    |
| Råprotein, 30-110, min.    | 120        | 124         | 128         | 132    | 128           | 132         | 136         | 140    |
| Lysin, 30-55*              | 8,5        | 8,8         | 9,1         | 9,4    | 8,5           | 8,8         | 9,1         | 9,4    |
| Råprotein, 30-55, min.     | 127        | 131         | 135         | 139    | 127           | 131         | 135         | 139    |
| Lysin 65-110 kg*           | 7,0        | 7,3         | 7,6         | 7,9    | 7,3           | 7,6         | 7,9         | 8,2    |
| Råprotein, 65-110 kg, min. | 109        | 113         | 117         | 121    | 117           | 121         | 125         | 129    |

\*Inkl. de øvrige essentielle aminosyrer fra tabel 2 med den profil (pct. af lysin), som passer til det aktuelle vægtinterval

**Tabel 3.** Aminosyrenormer til polte, g ford. pr. foderenhed (FEsv/FEso)\*.

| Interval, kg          | 30-65 kg | 65-110 kg | 30-110 kg | Over 110 kg |
|-----------------------|----------|-----------|-----------|-------------|
| Lysin                 | 6,6      | 5,0       | 6,0       | 4,0         |
| Methionin             | 2,1      | 1,6       | 1,9       | 1,6         |
| Methionin + cystin    | 4,0      | 3,2       | 3,5       | 3,2         |
| Treonin               | 4,3      | 3,3       | 4,0       | 3,0         |
| Tryptofan             | 1,3      | 1,0       | 1,2       | 1,0         |
| Isoleucin             | 3,7      | 3,0       | 3,5       | 3,0         |
| Leucin                | 7,6      | 5,8       | 6,1       | 4,1         |
| Histidin              | 2,6      | 2,0       | 2,2       | 1,5         |
| Fenylalanin           | 3,6      | 3,0       | 3,7       | 2,4         |
| Fenylalanin + tyrosin | 7,5      | 5,8       | 7,0       | 4,6         |
| Valin                 | 5,0      | 3,8       | 4,2       | 3,5         |
| Råprotein, minimum    | 110      | 95        | 100       | 90          |

\* Normerne til polte forudsætter restriktiv fodring senest fra 65 kg. Aminosyreniveauet er betydeligt under behovet til maksimal tilvækst for at sikre en langsommere vækst og højere fedtningsgrad af hensyn til dyrenes holdbarhed. Aminosyreprofilen er fastsat ud fra en praktisk vurdering, der sikrer, at foderblandinger til polte også kan anvendes til andre dyregrupper. Hvis foderblandingerne til polte kun skal anvendes op til 110 kg, kan man i stedet tage udgangspunkt i aminosyreprofilen (aminosyrer i procent af lysin) til slagtesvin fra 75-110 kg i tabel 2.

**Tabel 4.** Aminosyrenormer til søer, g ford. pr. foderenhed (FEso).

|                       | Drægtige søer | Løbestald* | Diegivende søer | Diegivende søer<br>% af lysin |
|-----------------------|---------------|------------|-----------------|-------------------------------|
| Lysin                 | 3,3           | 5,0        | 7,7             | 100                           |
| Methionin             | 1,6           | 1,6        | 2,4             | 31                            |
| Methionin + cystin    | 3,2           | 3,2        | 4,5             | 58                            |
| Treonin               | 3,0           | 3,3        | 5,0             | 65                            |
| Tryptofan             | 1,0           | 1,0        | 1,54            | 20                            |
| Isoleucin             | 3,0           | 3,0        | 4,3             | 56                            |
| Leucin                | 2,6           | 5,8        | 8,3             | 108                           |
| Histidin              | 1,2           | 2,0        | 2,8             | 36                            |
| Fenylalanin           | 1,9           | 3,0        | 4,2             | 55                            |
| Fenylalanin + tyrosin | 3,6           | 5,8        | 8,7             | 113                           |
| Valin                 | 3,5           | 3,8        | 5,3             | 69                            |
| Råprotein, minimum    | 90            | 95         | 118             | -                             |

\* Det vil sige goldsøer fra fravænning til løbning.

## Mineraler

Normerne er som udgangspunkt angivet som grises behov plus en sikkerhedsmargin. Det kan derfor ikke anbefales generelt at tilsætte mineraler udover normen. Det gælder specielt for calcium, da calcium vekselvirker med nogle af mikromineralerne, hvilket betyder, at et højt indhold af calcium dermed kan hæmme optagelsen af disse mikromineraler.

Normen for fordøjeligt fosfor er anbefalet indhold ud fra hensyn til produktivitet, velfærd, miljø og økonomi.

Normerne for de øvrige mineraler i tabel 5, 6 og 7 er angivet som **totale** mængder i foderet.

Orner følger normerne for mineraler til slagtesvin med bedst foderudnyttelse op til 110 kg og derefter følger de normerne for drægtige søer.

**Tabel 5.** Mineralstofnormer til søer og polte, **total** mængde pr. foderenhed (FEsv/FEso).

|                         | Søer (pr. FEso) |            |           | Polte (pr. FEsv/FEso) |           |           |             |
|-------------------------|-----------------|------------|-----------|-----------------------|-----------|-----------|-------------|
|                         | Drægtige        | Diegivende | Løbestald | 30-65 kg              | 30-110 kg | 65-110 kg | Over 110 kg |
| Calcium, uden fytase, g | 7,0             | 8,0        | 7,0       | 7,6                   | 7,4       | 7,2       | 7,0         |
| Ved 60-100% fytase, g   | 6,5             | 7,5        | 6,5       | 7,1                   | 6,9       | 6,7       | 6,5         |
| Ved 150-250% fytase, g  | 6,2             | 7,2        | 6,2       | 6,8                   | 6,6       | 6,4       | 6,2         |
| Ved 300-400% fytase, g  | 6,0             | 7,0        | 6,0       | 6,6                   | 6,4       | 6,2       | 6,0         |
| Ford. fosfor, g         | 2,0             | 3,0        | 2,3       | 2,6                   | 2,5       | 2,3       | 2,0         |
| Natrium, g              | 1,5             | 1,5        | 1,5       | 1,6                   | 1,5       | 1,3       | 1,3         |
| Klorid, g               | 2,5             | 2,5        | 2,5       | 2,7                   | 2,5       | 2,2       | 2,2         |
| Kalium, g               | 2,5             | 2,5        | 2,5       | 2,5                   | 2,5       | 2,5       | 2,5         |
| Magnesium, g            | 0,4             | 0,4        | 0,4       | 0,4                   | 0,4       | 0,4       | 0,4         |
| Jern, mg                | 80              | 80         | 80        | 80                    | 80        | 80        | 80          |
| Kobber, mg              | 6               | 6          | 6         | 6                     | 6         | 6         | 6           |
| Mangan, mg              | 40              | 40         | 40        | 40                    | 40        | 40        | 40          |
| Zink, mg                | 100             | 100        | 100       | 100                   | 100       | 100       | 100         |
| Jod, mg                 | 0,2             | 0,2        | 0,2       | 0,2                   | 0,2       | 0,2       | 0,2         |
| Selen, mg <sup>1</sup>  | 0,2             | 0,2        | 0,2       | 0,2                   | 0,2       | 0,2       | 0,2         |

<sup>1)</sup> Blandinger må ifølge Foderstofloven maksimalt indeholde 0,5 mg selen pr. kg fuldfoder. Det betyder - afhængig af blandingssammensætning - at der kan tilsættes fra 0,2 til 0,35 mg selen pr. foderenhed.

**Tabel 6.** Mineralstofnormer til smågrise, **total** mængde pr. foderenhed (FEsv).

| Interval, kg               | 6-9 kg           | 9-15 kg          | 9-30 kg          | 15-30 kg         |
|----------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Calcium, uden fytase, g    | 7,0              | 8,0              | 8,5              | 8,5              |
| Ved 60-100 pct. fytase, g  | 6,5              | 7,5              | 8,0              | 8,0              |
| Ved 150-250 pct. fytase, g | 6,2              | 7,2              | 7,7              | 7,7              |
| Ved 300-400 pct. fytase, g | 6,0              | 7,0              | 7,5              | 7,5              |
| Ford. fosfor, g            | 3,3 <sup>3</sup> | 3,2              | 3,1              | 3,0              |
| Natrium, g                 | 2,5              | 2,1              | 2,0              | 1,9              |
| Klorid, g                  | 4,0              | 3,5              | 3,4              | 3,2              |
| Kalium, g                  | 2,5              | 2,5              | 2,5              | 2,5              |
| Magnesium, g               | 0,4              | 0,4              | 0,4              | 0,4              |
| Jern, mg                   | 150 <sup>1</sup> | 150 <sup>1</sup> | 150 <sup>1</sup> | 150 <sup>1</sup> |
| Kobber, mg                 | 6                | 6                | 6                | 6                |
| Mangan, mg                 | 40               | 40               | 40               | 40               |
| Zink, mg                   | 100              | 100              | 100              | 100              |
| Jod, mg                    | 0,2              | 0,2              | 0,2              | 0,2              |
| Selen, mg <sup>2</sup>     | 0,35             | 0,35             | 0,35             | 0,35             |

<sup>1)</sup> Heraf mindst 100 mg letopløseligt jernsalt.

<sup>2)</sup> Blandinger må ifølge Foderstofloven maksimalt indeholde 0,5 mg selen pr. kg fuldfoder. Det betyder - afhængig af blandingssammensætning - at der kan tilsættes fra 0,2 til 0,35 mg selen pr. foderenhed.

<sup>3)</sup> Når der anvendes zinkoxid i høj dosis (2500 ppm zink) anbefales det at tilsætte 0,3 g fordøjeligt fosfor pr. FEsv mere end normen angiver. Det anbefales at fortsætte med tilsætning af fytase i fravænningsfoder også, når der er tilsat ekstra zink.

**Tabel 7.** Mineralstofnormer til ung- og slagtesvin, mængde pr. foderenhed (FEsv).

| Interval, kg                                                                         |                                                                                           | 20-45 kg  | 30-45 kg  | 30-110 kg | 45-110 kg | 65-110 kg |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>FEsv / kg tilvækst</b>                                                            | <b>Normerne for calcium er angivet som total-calcium ved 300-400 % fytase<sup>1</sup></b> |           |           |           |           |           |
| <b>30-110 kg</b>                                                                     | <b>Normer for fosfor er fordøjeligt fosfor</b>                                            |           |           |           |           |           |
| < 2,55                                                                               | Calcium / Ford. P                                                                         | 7,2 / 2,9 | 6,8 / 2,7 | 6,6 / 2,6 | 6,4 / 2,5 | 6,4 / 2,4 |
| 2,26-2,65                                                                            | Calcium / Ford. P                                                                         | 7,0 / 2,8 | 6,6 / 2,6 | 6,4 / 2,5 | 6,2 / 2,4 | 6,2 / 2,3 |
| 2,66-2,75                                                                            | Calcium / Ford. P                                                                         | 6,8 / 2,7 | 6,4 / 2,5 | 6,2 / 2,4 | 6,0 / 2,3 | 6,0 / 2,2 |
| >2,75                                                                                | Calcium / Ford. P                                                                         | 6,6 / 2,6 | 6,2 / 2,4 | 6,0 / 2,3 | 5,8 / 2,2 | 5,8 / 2,1 |
| <b>Øvrige mineralnormer er total mængde pr. FEsv - og fælles uanset foderforbrug</b> |                                                                                           |           |           |           |           |           |
| Natrium, g                                                                           |                                                                                           | 1,8       | 1,6       | 1,5       | 1,4       | 1,3       |
| Klorid, g                                                                            |                                                                                           | 3,0       | 2,7       | 2,5       | 2,3       | 2,2       |
| Kalium, g                                                                            |                                                                                           | 2,5       | 2,5       | 2,5       | 2,5       | 2,5       |
| Magnesium, g                                                                         |                                                                                           | 0,4       | 0,4       | 0,4       | 0,4       | 0,4       |
| Jern, mg                                                                             |                                                                                           | 80        | 80        | 80        | 80        | 80        |
| Kobber, mg                                                                           |                                                                                           | 6         | 6         | 6         | 6         | 6         |
| Mangan, mg                                                                           |                                                                                           | 40        | 40        | 40        | 40        | 40        |
| Zink, mg <sup>2</sup>                                                                |                                                                                           | 100       | 100       | 100       | 100       | 100       |
| Jod, mg                                                                              |                                                                                           | 0,2       | 0,2       | 0,2       | 0,2       | 0,2       |
| Selen, mg <sup>3</sup>                                                               |                                                                                           | 0,2       | 0,2       | 0,2       | 0,2       | 0,2       |

<sup>1</sup>) Calcium øges 0,2 ved 150-250 pct. fytase, 0,5 ved 60-100 pct. fytase og 1,0 i foder uden fytase. Det er tilstræbt, at fordøjeligt calcium / fordøjeligt fosfor stiger fra et forhold på ca. 1,55 i ungsvine- og enhedsblandinger til 1,6-1,65 i slutblandinger.

<sup>2</sup>) Det anbefales at tilsætte 70 mg zink pr. FEsv for at opfylde normen på 100 mg pr. FEsv og samtidig undgå at overskride maksimumsgrænsen på 120 mg pr. kg. Er man sikker på, at foderet indeholder minimum 200 pct. fytase, kan zinktilskuddet sænkes til 40 mg pr. FEsv.

<sup>3</sup>) Blandinger må ifølge Foderstofloven maksimalt indeholde 0,5 mg selen pr. kg fuldfoder. Det betyder - afhængig af blandingssammensætning - at der kan tilsættes fra 0,2 til 0,35 mg selen pr. foderenhed.

Da indholdet af fordøjelig fosfor i foderet ikke kan kontrolleres, bør foderets indhold af fordøjeligt fosfor vurderes ud fra totalindholdet af fosfor. I tabel 8 ses det vejledende minimumsindhold for total-fosfor i blandinger tilsat fytase.

**Tabel 8.** Vejledende minimumsindhold af total-fosfor<sup>1</sup> i fuldfoder tilsat fytase, g pr. foderenhed (FEsv/FEso).

|                                               |                 | <b>Minimumsindhold af total-fosfor ved tilsat fytasedosis</b> |           |            |           |              |              |
|-----------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------|-----------|------------|-----------|--------------|--------------|
| <b>Fytasedosis, % af standard<sup>2</sup></b> | <b>Ford. P.</b> | <b>100</b>                                                    |           | <b>200</b> |           | <b>300</b>   | <b>400</b>   |
| <b>Færdigfoder / Hjemmeblandet</b>            |                 | <b>FF</b>                                                     | <b>HB</b> | <b>FF</b>  | <b>HB</b> | <b>Begge</b> | <b>Begge</b> |
| Smågrise (FEsv), 9-30 kg                      | 3,1             | 5,4                                                           | 5,1       | 5,1        | 5,0       | 4,9          | 4,8          |
| Slagtesvin (FEsv), 30-110 kg                  | 2,3             | 4,2                                                           | 3,95      | 3,9        | 3,75      | 3,65         | 3,6          |
| Drægtige søer (FEso)                          | 2,0             | 3,8                                                           | 3,5       | 3,4        | 3,3       | 3,3          | 3,2          |
| Diegivende søer (FEso)                        | 3,0             | 5,2                                                           | 5,0       | 4,9        | 4,8       | 4,75         | 4,7          |

<sup>1</sup>) Forudsætningerne for minimumsanbefalingerne er, at der bruges korn- og sojaskråblandinger uden raps- og solsikkekrå, hvor hvede udgør ca. 50 pct. af kornet til søer og mindst 2/3 af kornet til smågrise og slagtesvin samt, at monocalciumfosfat anvendes som fosforkilde. I andre blandingstyper skal totalfosfor ofte være højere for at opfylde normerne for fordøjeligt fosfor. Minimum ved slagtesvin er angivet ved 2,3 g ford. fosfor pr. FEsv. (>2,75 FEsv pr. kg tilvækst).

<sup>2</sup>) Fytaseenheder af forskellige fytaseprodukter ved forskellige doseringer ses i tabel 9.

**Tabel 9.** Fytaseenheder af forskellige fytaseprodukter ved doseringer fra 60 til 400 pct.

| Dosis    | Natuphos (FTU)<br>Phyzyme XP (FTU)<br>Ronozyme HiPhos (FYT) | Ronozyme NP (FYT)       | Optiphos (OTU) <sup>3</sup> | Axtra Phy (FTU)<br>Quantum Blue (FTU) | Natuphos E (FTU) |
|----------|-------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|------------------|
| 60 pct.  | 300 <sup>1</sup>                                            | Under tilladte dosering | 150 <sup>4</sup>            | 250 <sup>6</sup>                      | 210              |
| 100 pct. | 500                                                         | 1.500 <sup>2</sup>      | 250                         | 400 <sup>6</sup>                      | 350              |
| 150 pct. | 750                                                         | 1.875                   | 375                         | 600                                   | 525              |
| 200 pct. | 1.000                                                       | 2.500                   | 500                         | 800                                   | 700              |
| 300 pct. | 1.500 <sup>5</sup>                                          |                         |                             | 1.200                                 | 1050             |
| 400 pct. | 2.000 <sup>5</sup>                                          |                         |                             | 1.600                                 | 1400             |

<sup>1)</sup> Mindste tilladte dosering af Ronozyme Hiphos er 500 FYT.

<sup>2)</sup> Der skal kun 1.250 FYT til at give en effekt svarende til 100 pct., men produktet er kun godkendt fra 1.500-3000 FYT pr. kg foder.

<sup>3)</sup> Optiphos er EU-godkendt efter en anden analysemetode med betegnelsen OTU. I praksis kan Optiphos kontrolleres med standardmetoden (FTU/FYT), men der skal minimum være dobbelt så mange analyserede FTU/FYT som deklarerede OTU. Litteraturangivelser tyder på en omregningsfaktor mellem OTU og FTU på ca. 2,5, men en EU-ringtest på flere laboratorier skal fastlægge den endelige omregningsfaktor.

<sup>4)</sup> Optiphos har en minimumsdosis på 125 OTU til søer og slagtesvin, mens minimumsdosis for smågrise er 250 OTU (100 pct.). Maks. dosis er 500 OTU.

<sup>5)</sup> Phyzyme er kun godkendt op til 1000 FTU for smågrise og slagtesvin og til 500 FTU til søer.

<sup>6)</sup> Minimumsdosis er 250 FTU for Axtra Phy. Quantum Blue har minimum på 250 FTU for søer og slagtesvin, men 500 FTU til smågrise.

## Vitaminer

I normerne er der udover grises minimumsbehov til at sikre maksimal produktivitet og reproduktion indregnet en sikkerhedsmargin. Derudover dækker normerne for visse vitaminer også hensyn til maksimal sundhed – det gælder dog kun i den udstrækning, at der er dokumentation herfor.

I modsætning til normerne for mineraler er normerne for vitaminer angivet i **tilsatte** mængder uden hensyntagen til grundfoderets indhold af vitaminer (jf. tabel 10). Det skyldes, at foderstoffernes naturlige indhold af vitaminer varierer meget samtidig med en generel lav tilgængelighed. Det kan ikke anbefales at tilsætte vitaminer ud over normen.

**Tabel 10.** Vitaminnormer til svin, **tilsat** mængde pr. foderenhed (FEsv/FESo).

|                                                  | <b>Drægtige søer.<br/>Polte over 110 kg.<br/>Løbestald.</b> | <b>Diegivende<br/>søer</b> | <b>Smågrise<br/>ca. 6-9 kg</b> | <b>Smågrise<br/>ca. 9-30 kg</b> | <b>Slagtesvin,<br/>30-110 kg.<br/>Polte op til 110 kg.</b> |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------|
|                                                  | Pr. FEso                                                    | Pr. FEso                   | Pr. FEsv                       | Pr. FEsv                        | Pr. FEsv                                                   |
| A-vit., i.e.                                     | 8000                                                        | 8000                       | 8000                           | 5000                            | 4000                                                       |
| D <sub>3</sub> -vit., i.e.                       | 800*                                                        | 800*                       | 800                            | 500                             | 400                                                        |
| Vitamin E, i.e.                                  | 40                                                          | 165                        | 140                            | 140 **)                         | 40                                                         |
| - som <i>dl-alfa-tokoferol</i> , mg              | 36                                                          | 150                        | 130                            | 130 **)                         | 36                                                         |
| - svarende til Vitamin E<br>(all-rac acetat), mg | 40                                                          | 165                        | 140                            | 140 *)                          | 40                                                         |
| - svarende til Vitamin E<br>(RRR), mg            | 27                                                          | 111                        | 94                             | 94 *)                           | 27                                                         |
| - svarende til Vitamin E<br>(RRR acetat), mg     | 29                                                          | 121                        | 103                            | 103 *)                          | 29                                                         |
| K <sub>3</sub> -vit., mg                         | 2                                                           | 2                          | 2                              | 2                               | 2                                                          |
| Thiamin (B <sub>1</sub> ), mg                    | 2                                                           | 2                          | 2                              | 2                               | 2                                                          |
| Riboflavin (B <sub>2</sub> ), mg                 | 5                                                           | 5                          | 4                              | 4                               | 2                                                          |
| Pyridoxin (B <sub>6</sub> ), mg                  | 3                                                           | 3                          | 3                              | 3                               | 3                                                          |
| Niacin, mg                                       | 20                                                          | 20                         | 20                             | 20                              | 20                                                         |
| Biotin, mg                                       | 0,2                                                         | 0,2                        | 0,2                            | 0,2                             | 0,05                                                       |
| D-Pantothen-syre, mg                             | 15                                                          | 15                         | 10                             | 10                              | 10                                                         |
| Folinsyre, mg                                    | 1,5                                                         | 1,5                        | 0                              | 0                               | 0                                                          |
| Vit. B <sub>12</sub> , mcg                       | 20                                                          | 20                         | 20                             | 20                              | 20                                                         |

\* Den aktive del i D-vitamin er 25-OH D<sub>3</sub>-vitamin. D-vitamin kan tilsættes foderet som almindeligt D<sub>3</sub>-vitamin (cholecalciferol) eller som 25-OH D<sub>3</sub>-vitamin (HyD®). 1 mikrogram HyD® svarer til 40 i.e. D<sub>3</sub>-vitamin. Danske forsøg har vist, at blodets indhold af 25-OH D<sub>3</sub>-vitamin er mere end dobbelt så højt ved tildeling af HyD® i forhold til almindeligt D<sub>3</sub>-vitamin ved samme koncentration i foderet, samt at brug af HyD® har positiv effekt på produktiviteten hos søer – især på grisenes fravænningsvægt. Årsagen er bedre overførsel af HyD® til fostre og somælk end for almindelig D<sub>3</sub>-vitamin.

\*\*) Ved brug af en blanding fra 20-30 kg kan vitamin E reduceres til samme niveau, som er gældende for slagtesvin. De 130 mg (som dl-alfa-tokoferol) pr. FEsv er dokumenteret i perioden 6-20 kg.

# Anbefalinger ved diarréproblemer hos smågrise

Erfaringer fra forsøg og praksis er, at risikoen for diarré stiger med stigende proteinindhold i foderet. Et forsøg med smågrise har vist, at stigende indhold af calcium (i form af foderkridt) øger forekomsten af diarré. I besætninger, hvor fodring efter standardnormerne giver for høj diarréfrekvens, kan man sænke indholdet af protein, aminosyrer og calcium, som angivet i tabel 11. Det anbefales at fastholde samme aminosyreprofil i procent af lysin som i standardnormerne. Det anbefales kun at gå under normen i den periode, hvor det er nødvendigt i den enkelte besætning. Anbefalingerne i tabel 11 forventes at forringe tilvæksten med ca. 2,5 pct. og foderudnyttelsen med ca. 1 pct. i forhold til normerne forudsat, at alle aminosyrer overholder anbefalingen. Er det ikke tilfældet, må der forventes en yderligere forringelse af produktiviteten.

**Tabel 11.** Anbefalinger for indhold af fordøjelige aminosyrer og råprotein samt totalt calciumindhold ved diarréproblemer hos smågrise, g pr. foderenhed (FEsv).

| Interval, kg                           | 6-15 kg |
|----------------------------------------|---------|
| Lysin                                  | 10,0    |
| Methionin                              | 3,2     |
| Methionin +cystin                      | 5,4     |
| Treonin                                | 6,1     |
| Tryptofan                              | 2,1     |
| Isoleucin                              | 5,3     |
| Leucin                                 | 10,0    |
| Histidin                               | 3,2     |
| Fenylalanin                            | 5,4     |
| Fenylalanin + tyrosin                  | 10,0    |
| Valin                                  | 6,7     |
| Råprotein, minimum                     | 134     |
| Råprotein, maksimum                    | 145     |
| Calcium, uden fytase tilsat            | 7,0     |
| Calcium, med 60-100 pct. fytase tilsat | 6,5     |
| Calcium med 150-250 pct. fytase tilsat | 6,2     |
| Calcium med 300-400 pct. fytase tilsat | 6,0     |

# Fastsættelse af norm

Der er en løbende vurdering og revision af normerne. Vurderingen foretages af repræsentanter fra Aarhus Universitet, Københavns Universitet, svineproduktionskonsulenter og SEGES Videncenter for Svineproduktion.

## Aminosyrenormer er revideret:

- 1990: Normerne for de første fem aminosyrer blev revideret ud fra de nyeste forsøg med smågrise.
- 1991: Normerne til hangrise blev ud fra de nyeste danske forsøg reduceret med 10 pct. I dag er der derfor ikke længere specielle normer til hangrise.
- 1996: Der blev fastsat normer for de resterende seks aminosyrer.
- 1998: Der blev indarbejdet normsæt til brug ved fasefodring.
- 2001: Normen for methionin, methionin+cystin og treonin til søer blev revideret. Endvidere blev normen for leucin til smågrise og ungsvin samt methionin til slagtesvin revideret [1].
- 2002: Normen for treonin og tryptofan til smågrise blev ændret. Der blev indarbejdet nye aminosyrenormer og anbefalinger for minimumsindhold af råprotein, som gælder til det nye fodervurderingssystem, der blev taget i anvendelse sommeren 2002 [2].  
Aminosyrenormerne blev ændret fra tilsyneladende fæces fordøjelige til standardiserede ileal fordøjelige.  
Normen for histidin og leucin til ungsvin (20-45 kg) i det nye fodervurderingssystem blev ændret, da der ikke var overensstemmelse mellem normerne for de forskellige vægtintervaller for disse to aminosyrer.
- 2004: Normen for treonin til slagtesvin blev øget og der skete mindre justeringer i normerne for flere af aminosyrerne, da idealproteinets sammensætning ikke var logisk for visse vægtintervaller. Derudover blev vægtintervallerne ensrettet, så der for enhedsblandinger til slagtesvin alle steder er anvendt 30-100 kg [3].
- 2005: Der er indført normer til tungsvin i vægtintervallet 65-110 kg [4].
- 2006: Normen for tryptofan til smågrise er revideret [5].
- 2008: Aminosyrenormerne til smågrise er revideret og der er indarbejdet anbefalinger til aminosyreindhold i foder til besætninger med diarréproblemer. Derudover er der indført et maksimalt indhold af fordøjeligt protein pr. FEsv for smågrise foder. Normen for methionin, tryptofan, valin og leucin er ændret til slagtesvin [9]. Tommelfingerreglen for den produktionsmæssige betydning for underindhold af aminosyrer er slettet.
- 2010: Normen for valin til smågrise er ændret [10].
- 2012: Lysinnormen til smågrise er ændret. Vægtintervallerne i smågriseperioden er ændret. Idealproteinets sammensætning er ændret (isoleucin, histidin og tryptofan) til smågrise. De vejledende grænser for minimums- og maksimumsindhold af fordøjeligt protein pr. FEsv er nedjusteret. Fasefodringsnormerne til ung-/slagtesvin er justeret [11].
- 2013: Aminosyrenormerne til diegivende søer og til slagtesvin er ændret [12].

- 2014: Der er indarbejdet normer til poltefoder [15].
- 2015: Profilen for idealprotein til henholdsvis smågrise og slagtesvin er ændret. Smågriseprofilen er ændret for leucin, fenylalanin og fenylalanin+tyrosin. Slagtesvineprofilen er ændret for methionin, isoleucin, fenylalanin, fenylalanin+tyrosin og valin. Derudover er der indført en norm for specialproduktion med fokus på kødprocent, fx UK-produktion [17].
- 2015: Normen for fordøjeligt lysin til diegivende søer er hævet til 7,7 g pr. FEso og aminosyreprofilen i procent af lysin er fastholdt, så alle aminosyrenormer er hævet 16-17 pct. Minimumsnormen for fordøjeligt råprotein til diegivende søer er hævet fra 110 til 125 g pr. FEso.
- 2016: Normen for lysin er hævet til 8,8 og 8,5 g pr. FEsv for ungsvin i vægtintervallerne 30-45 kg og 30-55 kg. Øvrige aminosyrer til ungsvin er justeret efter den hidtidige aminosyreprofil, bortset fra isoleucin, leucin og histidin. Disse tre aminosyrer er justeret ned til samme procentandel af lysin som i smågrisenormer i alle vægtgrupper af ung- og slagtesvin, dvs. 53,100 og 32 pct. af lysin. Normerne for aminosyrer og protein til slagtesvin i alle vægtgrupper hæves med 2,5 pct. for hver gang foderudnyttelsen forbedres 0,1 i forhold til et udgangspunkt på 2,8 FEsv pr. kg tilvækst.
- 2017: Normen for tryptofan er hævet til 21 pct. af lysin for smågrise. Normerne for fordøjeligt methionin, methionin+cystin, leucin, histidin, valin og protein er sænket i diegivningsfoder.
- 2018: Normerne for aminosyrer til smågrise er justeret til samme indhold i hele perioden 6-30 kg, nemlig 10,6 g ford. lysin pr. FEsv. Der er indført et 4. trin for forbedret foderudnyttelse i slagtesvinenormerne, og der indregnes nu en lidt større effekt af foderforbrug, nemlig 0,3 g ford. lysin og 4 g ford. protein pr. 0,1 FEsv pr. kg tilvækst forbedret foderudnyttelse. Effekten af UK-produktion er øget til 0,3 g ford. lysin og 8 g ford. protein pr. FEsv i blandinger anvendt helt til slagtning.

#### Mineralnormer er revideret:

- 1991: Normen for selen blev ændret.
- 1995: Der blev indarbejdet normer for fordøjeligt fosfor til ung- og slagtesvin.
- 1997: Normerne for fordøjeligt fosfor samt calcium til søer og smågrise blev revideret.
- 1998: Der blev indarbejdet fasefodringsnormer for fosfor i normsættet.
- 2000: Normerne for calcium til søer og smågrise blev revideret [6].
- 2002: Anbefalingerne for indhold af total-fosfor i foderet ved tilsætning af fytase er revideret og der er indarbejdet en norm for calcium ved brug af fytase [7].
- 2005: Normen for ford. fosfor er en minimumsnorm
- 2006: Normen for fordøjelig fosfor til smågrise er revideret [5]. Derudover er de vejledende minimumsindhold af total-fosfor revideret og der er indført anbefalinger ved dobbelt dosis fytase.
- 2008: Normerne for fordøjeligt fosfor er revideret for alle dyregrupper [8].

- 2010: Normerne for fordøjeligt fosfor til ung- og slagtesvin er revideret og de vejledende indhold af total-fosfor er revideret. Derudover er der indført en anbefaling om øget fosforindhold ved brug af zink i høje doser (2.500 ppm) [10].
- 2012: Effektiviteten af et nyt fytaseprodukt (Ronozyme NP) er værdisat [11].
- 2014: Der er indarbejdet normer til poltefoder og der er indarbejdet en anbefaling for calcium i foder til smågrise med diarré [15], [16].
- 2015: Normen for fordøjeligt fosfor til diegivende søer er hævet fra 2,7 til 3,0 g pr. FEso.
- 2016: Effektiviteten af Optiphos fytase er vurderet til 250 OTU til 100 pct. dosis. Axtra Phy og Quantum Blue er begge vurderet til 400 FTU til 100 pct. dosis (standarddosis). Der er indarbejdet anbefalinger om tilsætning af zink til slagtesvinefoder ved normal og høj fytasedosis.
- 2017: Der er indført graduering af calciumnorm efter fytasedosis og calciumnormen i perioden 9-15 kg er sænket 0,5 gram.
- 2018: Normerne for natrium og klorid er hævet for smågrise, især i fravænningsfoder, mens normerne er sænket for store slagtesvin.
- Normerne for fordøjeligt fosfor er tilpasset slagtesvins niveau af foderforbrug og calciumnormer er tilpasset de nye fosfornormer til slagtesvin. Normer for calcium og fosfor til polte er sat lig med slagtesvinenormer ved en foderudnyttelse på 2,55-2,65.

#### Vitaminnormerne er revideret:

- 1990: Vitaminnormerne blev revideret.
- 2004: Normen for vitamin E til diegivende søer blev revideret [3].
- 2005: Normen for vitamin E til smågrise blev revideret [4].
- 2012: Vitamin E normen angives i IU og suppleres med omregning til mg ved brug af forskellige vitamin E produkter [11].
- 2014: Der er indarbejdet normer til poltefoder [15].
- 2018: Der er tilføjet en note om merværdi af Hy-D® i forhold til almindelig D<sub>3</sub>-vitamin til søer.

# Referencer

- [1] Jørgensen, L. (2001). Nye aminosyrenormer til søer, smågrise og slagtesvin. Notat nr. 0126, Landsudvalget for Svin.
- [2] Jørgensen, L. (2002). Nye aminosyrenormer til smågrise. Notat nr. 0216, Landsudvalget for Svin.
- [3] Jørgensen, L. (2004). Baggrund for normændringer april 2004. Notat nr. 0420, Landsudvalget for Svin.
- [4] Maribo, H. (2005). Baggrund for normændringer juni 2005. Notat nr. 0515, Landsudvalget for Svin.
- [5] Jørgensen, L. & P. Tybirk (2006). Baggrund for normændringer maj 2006. Notat nr. 0607, Dansk Svineproduktion.
- [6] Tybirk, P. (2000). Nye normer for calcium til søer og smågrise. Notat nr. 0017, Landsudvalget for Svin.
- [7] Tybirk, P. (2002). anbefalinger vedr. anvendelse af fytase. Notat nr. 0243, Landsudvalget for Svin.
- [8] Tybirk, P., N.M. Sloth & L. Jørgensen (2008). Justering af normer for fordøjeligt fosfor og minimumsanbefalinger for totalfosfor i svinefoder. Notat nr. 0813, Dansk Svineproduktion.
- [9] Tybirk, P & Sloth, N.M. (2008). Nye aminosyrenormer til smågrise og slagtesvin og anbefalinger ved diarréproblemer hos smågrise. Notat nr. 0818, Dansk Svineproduktion.
- [10] Tybirk, P., N.M. Sloth & L. Jørgensen (2010). Ny valin- og fosfornorm samt nye fosforfordøjeligheder i råvarer. Notat nr. 1015, Videncenter for Svineproduktion.
- [11] Tybirk, P., N.M. Sloth & L. Jørgensen (2012). Ændringer i normer for næringsstoffer. Notat nr. 1207, Videncenter for Svineproduktion.
- [12] Tybirk, P., N.M. Sloth, T.B. Christensen, L. Jørgensen, G. Sørensen (2013). Nye aminosyrenormer til søer og slagtesvin. Notat nr. 1308, Videncenter for Svineproduktion.
- [13] Christensen, T.B, P. Tybirk & A.V. Hansen (2013). Baggrund for ændring af aminosyrenormerne til diegivende søer. Notat nr. 1312, Videncenter for Svineproduktion.
- [14] Sloth, N.M., P. Tybirk & O. Jessen (2013). Baggrund for nye aminosyre- og råproteinnormer til slagtesvin. Notat nr. 1317, Videncenter for Svineproduktion.
- [15] Tybirk, P., T.S. Bruun & G. Sørensen (2014). Nye næringsstofnormer til polte og søer i løbeafdeling. Notat nr. 1413, Videncenter for Svineproduktion.
- [16] Sloth, N.M. & L. Jørgensen (2014). Ny anbefaling for calcium til smågrise med diarré. Notat nr. 1412, Videncenter for Svineproduktion.
- [17] Sloth, N.M., Tybirk, P., Jørgensen, L. & Kjeldsen, N. (2015). Normændringer til smågrise og slagtesvin 2015. Notat nr. 1513, Videncenter for Svineproduktion.

28. udgave, september 2018.



*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.