



Teknologiblad	Version: 1. udgave
Dyretype: – Smågrise	Revideret: -
Teknologitype: Fodring – Råprotein til smågrise	Dato: 31.05.2010
Kode: TB	Side: 1 af 27

Råprotein i smågrisefoder

1. RESUMÉ

Dette Teknologiblad beskriver 4 niveauer af råprotein i smågrisefoder: 178, 172, 169,5 og 161,5 gram total råprotein pr. FEsV. Der er taget udgangspunkt i tørfoder og 3-fasefodring, men konklusionerne omkring miljøeffekt og omkostninger forventes også at være næsten identiske ved 2-fasefodring og vådfodring.

1. Et niveau på 178 gram råprotein pr. FEsV opnås ved anvendelse af de gældende aminosyrenormer og typiske valg af fodermidler. Dette niveau giver den højeste tilvækst og det laveste foderforbrug. Dette niveau er omkostningsneutralt.

2. Niveaueet på 172 gram råprotein pr. FEsV svarer til niveaueet beskrevet i BREF-dokumentet. Niveaueet giver lavere produktivitet, men også billigere foder. Ved gennemsnitspriser over de seneste 5 år koster niveaueet ca. 35 øre pr smågris svarende til marginale omkostninger på 76 kr. pr kg reduceret NH₃-N ved delvis fast gulv, og 35 kr. pr kg reduceret NH₃-N ved drænet gulv.

3. Et niveau på 169,5 gram råprotein pr. FEsV opnås ved overholdelse af de såkaldte skåneanbefalinger beregnet til besætninger med diarréproblemer. Ved gennemsnitspriser over de seneste 5 år koster niveaueet ca. 60 øre pr smågris svarende til marginale omkostninger på 158 kr. pr kg reduceret NH₃-N ved delvis fast gulv, og 76 kr. pr kg reduceret NH₃-N ved drænet gulv.

4. Det laveste niveau på 161,5 gram råprotein pr. FEsV svarer til at anvende 5 % mindre aminosyrer end skåneanbefalingerne. Ved gennemsnitspriser over de seneste 5 år koster niveaueet ca. 2,20 kr. pr smågris svarende til marginale omkostninger på 249 kr. pr kg reduceret NH₃-N ved delvis fast gulv, og 122 kr. pr kg reduceret NH₃-N ved drænet gulv.

Da ammoniakfordampningen er meget lille fra smågrise, giver en lille meromkostning pr. gris en stor meromkostning pr. kg ammoniak-N reduceret. Da beregningsforudsætninger omkring effekt på produktivitet og valg af foderblandinger er behæftet med en vis usikkerhed, er der reelt stor usikkerhed på de opnåede omkostninger pr. gris og især pr. kg reduceret ammoniak-N. Omkostningerne både pr. gris og pr. kg ammoniak-N reduceret er således godt og vel dobbelt så store ved notering i juni 2010 som ved 5 års gennemsnitspris på grisene, hvis der i begge tilfælde regnes med 5 års foderpriser.

Proteinreduktion bevirker både lavere afgangsvægt og mindre udskillelse af N pr. kg tilvækst. Ammoniakreduktionen er således betydeligt større beregnet pr. gris med faktisk afgangsvægt i forhold til en beregning pr. gris i fast vægtinterval. I denne beskrivelse er omkostninger og ammoniakreduktion beregnet med forskellige afgangsvægte afhængig af proteinniveau, da denne metode bedst efterligner effekten af protein praksis.

Der er iværksat nye forsøg til afklaring af effekten af stigende mængde "idealprotein" til smågrise, hvilket betyder, at der i 2011 kan komme nye tal for proteinets effekt på grisenes produktivitet.

Ammoniakfordampning	Reduceret proteinindhold sænker ammoniakfordampningen.
Lugt fra stald	Reduceret proteinindhold i foderet kan måske sænke lugtemissionen, men effekten er minimal indenfor normalområdet.
Støv	Der forventes ingen effekt på støv.
Drivhusgasser og energi	Reduktion af protein har minimal betydning for emission af drivhusgas.
Arbejds miljø	Proteinreduktion medfører mindre ammoniakindhold i staldluften.
Smitterisiko	Ingen effekt.
Dyrevelfærd	Reduktion af proteinindhold ved hjælp af frie aminosyrer kan reducere diarrerisikoen og dermed forbedre dyrevelfærden.
Affald og spildevand	Reduktion i protein medfører en marginal reduktion i vandforbrug og gyllemængde.
Miljøfremmede stoffer	Ingen effekt.
Virkning på lager og mark	Reduktion af protein reducerer ammoniakfordampning fra stald, lager og udbringning. Desuden kan mindre indhold af organisk bundet N reducere kvælstofudvaskningen marginalt.
Merinvestering	Anvendelse af 3-fasefodring kræver en øget investering i fasefodringsanlæg. I store besætninger modsvares dette dog ofte af en besparelse i foderpris.
Driftssikkerhed	Velafprøvet og driftssikker
Driftsomkostninger	<p>Omkostningerne ved proteinreduktion er usikkert bestemt og svinger betydeligt fra år til år. Omkostningerne bestemmes af prisrelationer på grise, korn, sojaskrå, fiskemel, kartoffelprotein, frie aminosyrer mm og af den opnåede effekt på grisenes produktivitet, som ikke kendes præcist.</p> <p>Omkostningerne vil derfor svinge meget fra år til år. F.eks. var omkostningerne pr. gris er mere end dobbelt så store ved smågrisenoteringen i foråret 2010 i forhold til en 5 års gennemsnitsnotering.</p> <p>Man skal derfor være opmærksom på, at et meget "præcist" tal i kr. pr. kg ammoniak-N beregnet på gennemsnitspriser dækker over en stor variation fra år til år.</p>

Dette Teknologiblad er udarbejdet for Miljøstyrelsen af:

Videnscenter for Dansk Svineproduktion (teknisk del), NIRAS Konsulenterne (økonomisk del) og Miljøstyrelsen (forslag til vilkår).

2. INDHOLDSFORTEGNELSE

1. RESUMÉ	1
2. INDHOLDSFORTEGNELSE	3
3. RÅPROTEIN OG KVÆLSTOFFEFFEKTIVITET	4
4. FASEFODRING TIL SMÅGRISE MED NORMER OG SKÅNEANBEFALINGER	5
5. BREF-DOKUMENTET FOR INTENSIV FJERKRÆ- OG SVINEPRODUKTION OG NORMTAL FOR SMÅGRISE	6
6. PRINCIPPER FOR PROTEINMINIMERING I SMÅGRISEFODER.....	8
7. PROTEINTEKNOLOGINIVEAUER I SMÅGRISEFODER.....	9
7.1. Teknologiniveau 1 (178 gram råprotein pr. FEsv)	9
7.2. Teknologiniveau 2 (172 g råprotein pr. FEsv)	9
7.3. Teknologiniveau 3 (169,5 g råprotein pr. FEsv)	10
7.4. Teknologiniveau 4 (161,5 g råprotein pr. FEsv)	10
7.5. Teknologiniveauer ved vådfoder.....	11
8. EFFEKT PÅ PRODUKTIVITET OG MILJØ	11
8.1. Effekt af aminosyreniveau på produktivitet	11
8.2. Effekt af teknologiniveau afhængig af opgørelsesmetode.....	12
8.3. Ammoniakfordampning ifølge IT-ansøgningssystemet	14
8.4. Ammoniakfordampning i 2 staldsystemer	15
8.5. Lugt.....	16
8.6. Drivhusgasser og energiforbrug	16
9. UDENLANDSKE ERFARINGER	16
10. FORDELE OG ULEMPER	16
11. ARBEJDSMILJØ	17
12. HELHEDSVURDERING AF TEKNIKKEN	17
13. UDBREDELSE AF TEKNIKKEN	17
14. ØKONOMI	17
15. VEJLEDENDE DRIFTS- OG EGENKONTROLVILKÅR.....	17
16. LITTERATUR.....	22
Bilag 1a. Foderblandinger til teknologiniveau 1, 178 g råprotein. Fodring efter normer, tørfoder.....	23
Bilag 1b. Foderblandinger til teknologiniveau 2, 172 g råprotein. Aminosyrer hævet 2 % over skåneanbefalinger. Tørfoder	24
Bilag 1c. Foderblandinger til teknologiniveau 3, 169,5 g råprotein. Fodring efter skåneanbefalinger, tørfoder ..	25
Bilag 1d. Foderblandinger til teknologiniveau 3, 161,5 g råprotein. Fodring efter skåneanbefalinger - 5%, tørfoder	26
Bilag 1e. Foderblandinger til 2 fasefodring ved vådfodring ved 4 teknologiniveauer	27
Bilag 2. Foderprisforudsætninger og forudsætninger for foderblandinger	27

3. RÅPROTEIN OG KVÆLSTOFFEKTIVITET

Foderets indhold af råprotein måles som indholdet af kvælstof, og der omregnes til råprotein med en fælles faktor på 6,25 for alle foderstoffer. Råprotein er på denne måde mere et mål for kvælstofindholdet end for indholdet af proteinstoffer (renprotein). Det betyder, at alle kvælstofforbindelser medregnes i råprotein uanset, om de bidrager med aminosyrer. I normale foderblandinger er "råprotein" dog meget tæt på at være lig med summen af alle aminosyrer.

Den fordøjelige del af foderets protein (normalt 82-87 % i smågrisefoder) aflejres enten som protein i grisen eller udskilles som urinstof med urinen. Den ufordøjelige del af proteinet udskilles som organisk bundet kvælstof med fæces. Når urinstof kommer i kontakt med bakteriefloraen fra fæces omdannes urinstof hurtigt til ammonium.

Ved tilsætning af frie aminosyrer kan aminosyrebehovet dækkes, selv om proteinindholdet sænkes. Herved falder især indholdet af N i urin. Faldet i N-indhold sænker pH i gylle, hvilket sammen med mindre ammonium-N i gylle medfører mindre ammoniakfordampning. Da smågrise indlejrer en meget stor del af foderets kvælstofindhold, er pH i gylle fra smågrise (ofte ca. 6,5) markant lavere end pH i gylle fra slagtesvin (normalt ca. 7,3). Det betyder, at der fordampes en mindre andel af kvælstoffet fra smågrisegylle i forhold til gylle fra større svin.

For smågrise er den organisk bundne N mængde i gødningen næsten uændret ved faldende proteinindhold, fordi faldet i organisk N pr. FEsv næsten opvejes i et større forbrug af FEsv, når proteinindholdet sænkes. Reduktion i proteinindhold for smågrise har derfor i praksis ingen betydning for udvaskning af kvælstof fra organisk bundet kvælstof, se figur 1.

Når kontrollen er baseret på foderets indhold af total råprotein, tages der hensyn til både ammoniakfordampning og kvælstofudvaskning – og målet er nemt at kontrollere ud fra blanderecepterne.

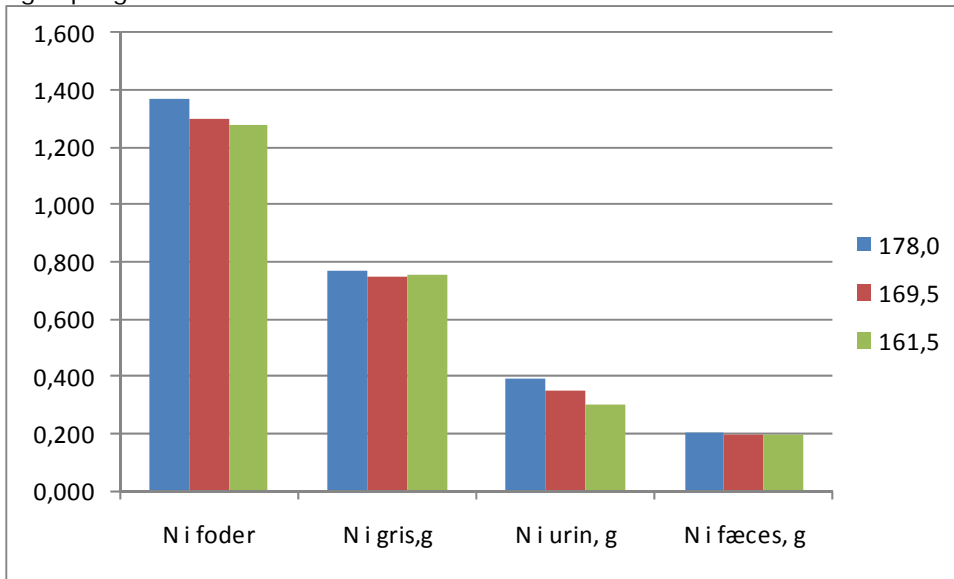
Det skal dog nævnes, at det primært er foderets indhold af fordøjeligt råprotein som bestemmer potentialet for ammoniakfordampning, mens det er indholdet af ufordøjeligt råprotein, som kan øge udvaskningen.

Smågrise har en meget høj kapacitet for indlejring af protein og vil med beregningsforudsætningerne fra nærværende Teknologiblad indlejre 66-69 % af det fordøjede protein eller 56-59 % af det totale proteinindhold. I figur 1 og 2 ses, hvor proteinet bliver af ved tre proteinniveauer.

Da grisene ved udgangspunktet 178 gram råprotein og fodring efter de gældende aminosyrenormer allerede indlejrer 66 % af det *fordøjede* protein i kroppen er der begrænsede muligheder for at forbedre dette. Det betyder i praksis, at sænkning af foderets proteinindhold indebærer, at der skal bruges mere foder pr. kg tilvækst, og at det kun er muligt at øge indlejringen med 3 procentenheder til 69 % af det fordøjede.

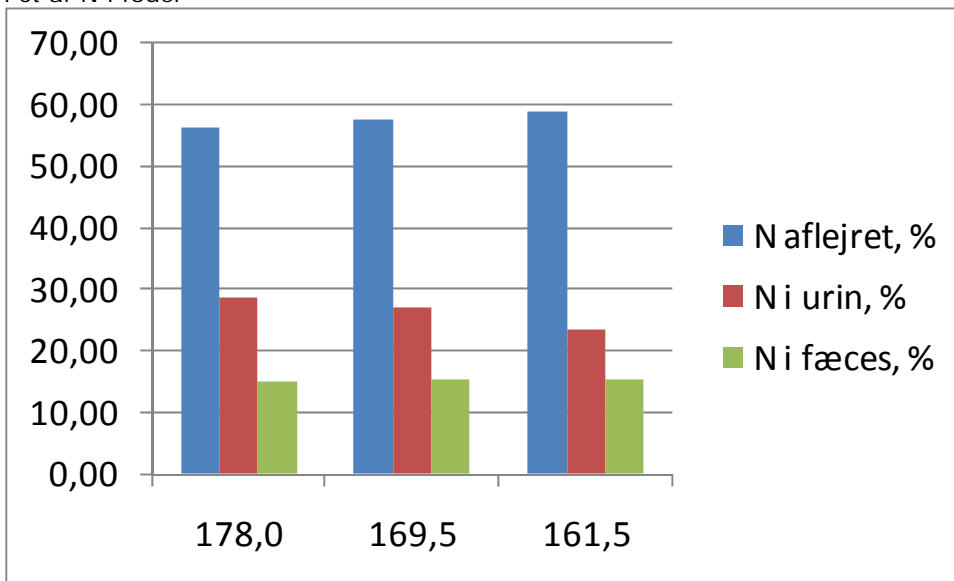
Den miljømæssige konsekvens heraf er, at hver gang foderets kvælstofindhold sænkes 1 gram pr. FEsv, vil der kun blive ca. 0,5 gram mindre N i gødningen, fordi der skal bruges mere foder pr. kg tilvækst, når proteinindholdet sænkes. (For slagtesvin vil en sænkning på 1 gram N pr. FEsv fra normerne medføre 0,9-1 gram mindre N i gødningen).

Kg N pr. gris



Figur 1. Oversigt over "skæbnen" for kvælstofindtaget pr. gris ved 162, 170 og 178 gram råprotein pr. FEsv.

Pct af N i foder



Figur 2. Kvælstoffet skæbne udtrykt som procent af N i foder ved 178, 169,5 og 161,5 gram råprotein pr. FEsv.

4. FASEFODRING TIL SMÅGRISE MED NORMER OG SKÅNEANBEFALINGER

Det er meget vanskeligt at fodre en nyfravænned gris optimalt. Grisen har typisk knap nok lært at æde tørfoder, da den hidtil næsten udelukkende har levet af somælk. Det betyder, at grisen næsten ikke æder de første 2-3 dage efter fravænnning. Når grisen så endelig begynder at æde på 4. og 5. dagen, er fordøjelsessystemet ikke helt klar til at håndtere betydelige mængder vegetabilsk foder. Grisen producerer knap nok fordøjelsesenzymer nok og er derfor meget afhængig af, at foderet er letfordøjeligt og uden enzymhæmmere, som der for eksempel er en vis mængde af i normal sojaskrå.

I praksis håndteres dette ved at tilbyde grisene en fravænningsblanding de første 10-14 dage, hvor der anvendes korn og dyre letfordøjelige proteinkilder som fiskemel, kartoffelprotein, specielle forædlede

sojaproteinkoncentrater og eventuelt mælkeprodukter. Foderet vil i denne fase også normalt være tilsat en høj dosis zinkoxid (2500 ppm zink er tilladt i 14 dage), høj dosis kobber (170 ppm) og eventuelt syreprodukter for at mindske risikoen for diarré. I denne fase vil reduktion af foderets proteinindhold medføre en betydelig prisreduktion, og reduktion af proteinniveauet har ifølge en række forsøg også en vis effekt på risikoen for, at grisene får diarre – på den måde at risikoen sænkes ved lavere proteinniveau.

10-14 dage efter fravæning er grisene tilvænnet tørfoder og har fået en større evne til at fordøje vegetabiliske proteinkilder. Det betyder, at man normalt sænker andelen af de dyre proteinkilder og øger andelen af billigere proteinkilder, primært sojaskrå, men også raps og solsikkeprodukter. En foderblanding fra 9-20 kg opfattes dog som en overgangsblanding, hvor man fortsat anvender en vis andel letfordøjelige proteinkilder, og der vil fortsat være en betydelig besparelse på foderprisen ved proteinreduktion, hvis reduktionen sker ved at minimere de dyre proteinkilder.

Når grisene vejer ca. 20 kg, er det normalt at skifte til en billigere blanding helt uden dyre proteinkilder. Herved bliver foderet betydeligt billigere, og denne besparelse i foderpris er grunden til, at der anvendes fasefodring, da det vil være meget dyrt at bruge fravænningsblandingen helt til 32 kg. I denne fase giver proteinreduktion en mindre effekt på foderpris end i de to første faser. I perioder (f.eks. 2009/10) er der betydelig besparelser ved at udskifte en del af sojaskråen med rapskage og eller solsikkeskrå, og disse fodermidler er derfor medtaget i moderate mængder i foderblandingerne til grise fra 20-32 kg.

I 2008 viste nye forsøgsresultater med aminosyren lysin, at grisenes behov var betydeligt højere end de daværende normer. Det større behov er desuden bekræftet i en netop afsluttet afprøvning. Det betød, at normerne blev hævet i 2008. Da rådgivere og foderbranche var meget bekymrede for, om grisene i praksis kunne tåle de tilhørende større mængder protein (= mere sojaskrå i praksis) blev det besluttet sammen med normen at give en anbefaling til besætninger med diarréproblemer ("skåneanbefalinger"). Foderblandinger lavet på baggrund af disse skåneanbefalinger har et lavere proteinindhold end normen foreskriver. I praksis anvendes skåneanbefalingerne i en meget stor del af besætningerne, selv om forsøgene har vist, at det vil give et tydeligt produktionstab. Det skyldes, at produktionstabet næsten opvejes af lavere foderpris og mindre bøvl med grisene, da risikoen for diarré falder en smule. Forsøgene har dog vist, at fodring med mindre aminosyreindhold end skåneanbefalingerne medfører et forringet økonomi, da produktionstabet overstiger gevinsten ved lavere foderpris.

I dette Teknologiblad er beregningerne baseret på 3-fasefodring: fase1: 7,3-9,5 kg, fase 2: 9,5-20 kg og fase 3: 20-32 kg. I praksis anvendes ofte 2-fasefodring, især hvis grisene fravænnedes ved 5 uger, for eksempel med en blanding til grise fra 8-16 kg efterfulgt af en anden blanding fra 16-32 kg. Ved vådfodring er det også normalt at anvende 2-fasefodring, hvor der udfodres en tørfoderblanding manuelt i de første 2-3 uger efterfulgt af en blanding tilpasset grise fra ca. 12-32 kg.

Valget mellem 2- og 3-fasefodring i tørfoder har dog minimal betydning for det gennemsnitlige proteinindhold, og det er derfor valgt at basere beregningerne for tørfoder i nærværende beskrivelse alene på 3-fasefodring.

Vådfodring af smågrise giver en speciel problemstilling, idet en stor del af totalfoderet står i længere tid i fodersystemets rør fordi grisene ikke spiser ret meget. Herved vil en betydelig del af foderet viderefermentere i foderrørene, hvorved en stor andel af de frie aminosyrer tabes. Det gør anvendelse af frie aminosyrer væsentlig dyrere. Derfor har mange smågriseproducenter med vådfoder etableret "restløs" vådfodring, hvor rørene er fyldt med vand eller fermenteret korn mellem fodringerne. Ved restløs fodring er der principielt ingen forskel til tørfoder i anvendelse af blandinger. Ved anvendelse af traditionel vådfodring indregnes normalt en udnyttelse af frie aminosyrer på 50 % svarende til, at alt det, der står i rørene mellem fodringerne, bliver omsat af mikroorganismer og derfor er tabt for grisene. Den praktiske betydning heraf er beskrevet nærmere i afsnit 7.5.

5. BREF-DOKUMENTET FOR INTENSIV FJERKRÆ- OG SVINEPRODUKTION OG NORMALT FOR SMÅGRISE

BREF-dokumentet angiver, at den bedste tilgængelige teknik vil medføre et proteinniveau pr. kg, som vist i tabel 1. Som relevante teknikker er nævnt brug af fasefodring, frie aminosyrer og egnede fodermidler

Tabel 1. Indikativt niveau for råprotein(BREF-dokumentet for intensiv fjerkræ- og svineproduktion).

Vægtinterval	< 10	10-25	Vægtet, gns. 10% og 90%
Råprotein, gram/kg	190-210	175-195	
Energiindhold, MJ ME pr. kg	12,5-13,5	12,5-13,5	
Omregning til dansk foder ud fra midtpunkt i intervallerne.			
FEsv pr. kg	1,102 ved 13,0 MJ	1,083 ved 13,0 MJ	
Råprotein, g pr. FEsv, GNS	181,5*	170,8	172**
Råprotein, g pr. FEsv, interval	173-191	162-180	163-181

* $200 \text{ g pr. kg}/1,10 = 181,8$

** $181,5 \times 0,10 + 170,8 \times 0,90 = 172$

Niveauerne for protein findes i tabel 5.1 i BREF-dokumentet (IPPC, 2003) og har følgende tekst: "The values in the table are only indicative, because they, amongst others, depend on the energy content of the feed. Therefore levels may need to be adapted to local conditions". Niveauerne for energi er hentet i tabel 3,8 i samme dokument – men man har i BREF-dokumentet undladt at omregne til protein pr. energienhed – formentlig fordi der bruges flere forskellige energivurderingssystemer i EU. Vi har i Danmark lavet en vejlede omregning i forskellige blandingstyper, som viser, at der går 11,8 MJ omsættelig energi (ME) pr. FEsv i fravænningsfoder og 12,0 pr. FEsv i typisk smågrisefoder.

De gennemsnitlige EU-niveauer for energi er lidt lavere end i typisk dansk smågrisefoder. Det kan derfor diskuteres, om et interval pr. kg ved et andet energiniveau kan omsættes til det præcise tal på 172 gram pr. FEsv, når man ikke ved, hvilken andel de to blandinger udgør af totalfoderet. Det er her valgt at antage, at der kun bruges 10 % af fravænningsblandingen og 90 % af smågriseblandingen svarende til den andel fravænningsfoder, der regnes med ved 3-fasefodring i de følgende beregninger på forskellige teknologiniveauer.

Sammenfattende er middelværdien fra BREF-dokumentet omregnet til 172 gram protein pr. FEsv, men dette præcise tal dækker reelt over et interval på ca. plus/minus 10 gram.

I tabel 2 er vist udvikling i foderforbrug for smågrise og gennemsnitligt indhold af protein i dansk smågrisefoder ifølge normtal for husdyrgødning.

Tabel 2. Foderforbrug og protein pr. foderenhed ifølge normtal for husdyrgødning.

År normtal	Vægtinterval	Foderforbrug FEsv/kg tilvækst	Råprotein gram pr. FE*
1996/97	7,3-30 kg	2,00	175,0
2000/01	7,3-30 kg	2,06	164,3
2005/06	7,2-30 kg	2,03	164,8
2008/09	7,3-32 kg	2,02	160,6
2009/10	7,3-33 kg	2,00	161,0

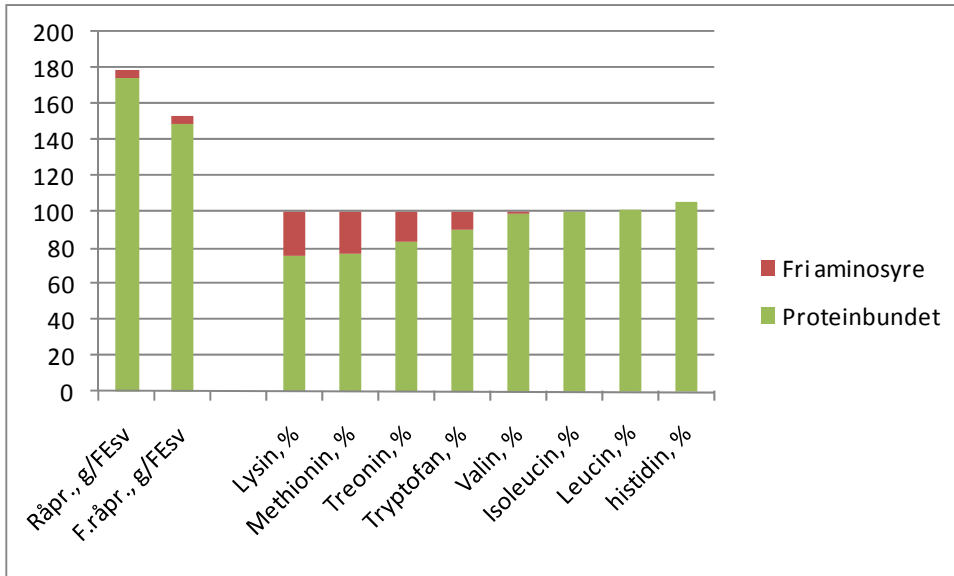
*Det skal bemærkes, at landsgennemsnitstal for råprotein i smågrisefoder er behæftet med betydelig usikkerhed, fordi protein af plantedirektoratet bestemmes med NIR-metoden, og fordi indholdet af energi ikke er bestemt på de samme prøver, som der er bestemt protein på. Ifølge Plantedirektoratets analyser findes der mindre råprotein med NIR-metoden end deklareret i smågrisefoder, hvilket stemmer med analyser i en afprøvning i Videncenter for Svineproduktion, hvor der var 4-5% mindre råprotein bestemt med NIR i forhold til kemisk analyse på samme prøver i forsøget til bestemmelse af valinbehov.

Det fremgår af tabel 2, at proteinindholdet blev reduceret betydeligt i smågrisefoder fra 1996/97 til 2000/01, hvilket var den periode, hvor vækstfremmerne blev fjernet fra dansk foder. Kombinationen af mindre protein og ingen vækstfremmere medførte en forringet foderudnyttelse. I de senere år er der sket en yderligere reduktion i råproteinindholdet, en forøgelse af afgangsvægten og en moderat forbedring af foderforbruget. Reduktionen i proteinindholdet er sket for at minimere risikoen for diarré, når foderet ikke længere indeholder diarréhæmmende vækstfremmere og er i øvrigt muliggjort af, at der er blevet kommerciel adgang til en ekstra fri aminosyre, tryptofan.

Det fremgår af tabel 2, at proteinindholdet ifølge normtal for husdyrgødning har været lavere end det omregnede niveau i BREF-dokumentet i de sidste 10 år. Det er dog som nævnt under tabel 2 usikkert, om indholdet i praksis virkeligt er så lavt som angivet i normtal for husdyrgødning.

6. PRINCIPPER FOR PROTEINMINIMERING I SMÅGRISEFODER

I de følgende beregninger er foderblandinger til grise under 20 kg i alle tilfælde optimeret efter at lave den billigste foderblanding, som netop opfylder det valgte normsæt for aminosyrer. Da der er loft på anvendelse af billige proteinkilder op til 20 kg, vil foderoptimeringsprogrammet automatisk minimere proteinindholdet, indtil det rammer den første aminosyre, som ikke kan tilsættes. Optimeringerne har vist, at det på denne måde er muligt at komme så langt ned i protein, at 6-8 aminosyrer kun lige netop opfylder normen – og alle blandinger er tilsat lysin, methionin, treonin og tryptofan, mens nogle blandinger er tilsat en smule valin. Indholdet af aminosyrer i procent af norm for de 8 mest begrænsende aminosyrer er vist med et eksempel i figur 3 – svarende til en blanding som overholder alle aminosyrenormer for vægtintervallet 9-20 kg.



Figur 3. Råprotein og fordøjeligt råprotein i gram pr. FEsv og indhold af de 8 først begrænsende aminosyrer i procent af norm i foderblanding, som opfylder normer for grise fra 9-20 kg.

Det fremgår af figur 3, at der er tilsat 5 aminosyrer, og at indholdet af isoleucin og leucin, som ikke kan købes som frie aminosyrer, lige netop kan overholde normen. Dette betyder, at det er disse to aminosyrer, som sætter grænsen for, hvor langt man kan komme ned i proteinindholdet.

For grise over 20 kg er det i foderoptimeringerne tilladt at anvende en større andel af de billigere proteinkilder. Det betyder, at proteinindholdet i den billigste blanding bliver lidt højere end det minimum, som netop kan overholde normerne. Ved foderoptimeringer til grise fra 20-32 kg har princippet været først at finde den billigste blanding, som netop opfylder normen. Herefter er optimeringen gentaget trinvis med strammere krav til protein indtil prisen stiger 1 øre pr. FEsv. Det har vist sig, at det for 1 øre har været muligt at sænke totalproteinindholdet med 5-7 gram pr. FEsv uden at gå på kompromis med det aktuelle normsæt for aminosyrer, mens yderligere reduktion ville øge prisen betydeligt.

Som eksempel vil den billigste foderblanding, som overholder skåneanbefalingerne fra 20-32 kg indeholde 174 gram råprotein pr. FEsv og koste 149,12 kr. pr. 100 FEsv. Den blanding, som er valgt ved teknologiniveau 2 (se senere) i perioden 20-32 kg, indeholder 168 gram råprotein pr. FEsv og koster 150,00 kr. pr. 100 FEsv. Det vurderes, at dette princip svarer til almindelig praksis, da man er villig til at betale lidt i foderpris for at få en mindre miljøbelastning og en lidt mindre diarrerisiko.

I øvrigt har valget af fodermidler en vis indflydelse på proteinniveauet, herunder proteinindholdet i korn og hvilke proteinfodermidler, der er til rådighed og grænserne for iblanding af de forskellige fodermidler. Der er taget udgangspunkt i, at fodermidlerne skal være til rådighed for alle gennem flere år, hvilket betyder, at der er set bort fra kartoffelproteinkoncentrat, der er en glimrende proteinkilde til smågrisefoder, men desværre kun findes i begrænset mængde.

7. PROTEINTEKNOLOGINIVEAUER I SMÅGRISEFODER

I det følgende er der defineret 3 proteinniveauer ud fra de gældende normsæt for aminosyrer til smågrise ved fasefodring. Der er desuden beregnet blandinger, som de vil se ud, hvis man præcist skal ramme niveauet 172 gram råprotein svarende til niveauet i BREF-dokumentet. Alle beregningsforudsætninger findes i bilag 1 og 2 og oversigt over indholdet af nøglenæringsstoffer er vist i figur 4-6.

7.1. Teknologiniveau 1 (178 gram råprotein pr. FEsv)

Dette proteinniveau opnås, hvis man overholder alle de gældende aminosyrenormer og anvender 3- fasefodring.

7.2. Teknologiniveau 2 (172 g råprotein pr. FEsv)

Dette proteinniveau opnås, hvis der anvendes 2 procent mere end "skåneanbefalinger". Dette niveau er medtaget, dels fordi det svarer til det beregnede niveau ifølge BREF-dokumentet, og dels fordi det rammer det niveau, hvorfra yderligere reduktion bliver dyrt pr. kg ammoniak-N reduceret.

7.3. Teknologiniveau 3 (169,5 g råprotein pr. FEsv)

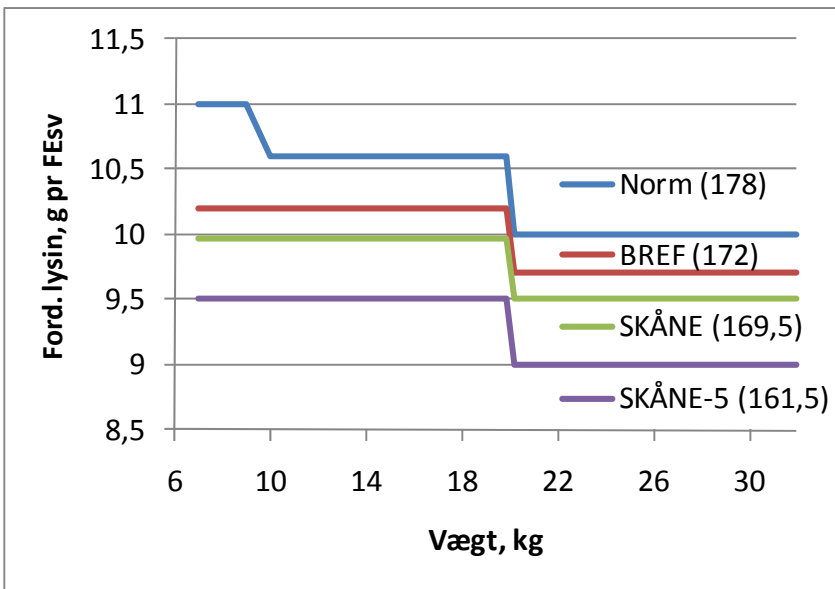
Dette proteinniveau opnås, hvis der anvendes "skåneanbefalinger" i alle tre faser.

7.4. Teknologiniveau 4 (161,5 g råprotein pr. FEsv)

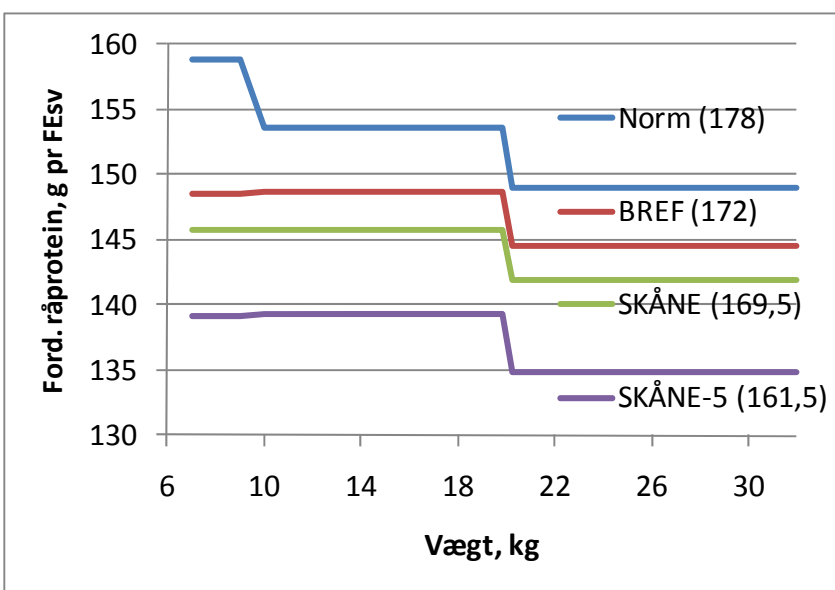
Dette niveau opnås, hvis aminosyrenormerne sænkes 5 % i forhold til skåneanbefalingerne i alle tre faser.

I figur 4-6 er vist de vigtigste næringsstofindhold ved de 4 teknologiniveauer.

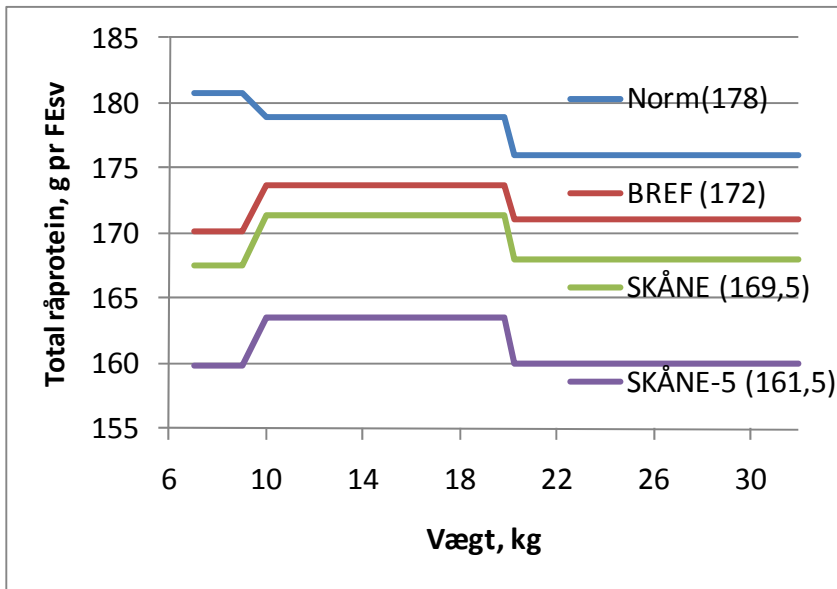
Det fremgår af figur 4-6, at effekten af fasefodring på totalråprotein ikke er ret stor, selvom indholdet af fordøjelige aminosyrer og fordøjeligt råprotein sænkes med grisenes vægtr. Det skyldes, at fordøjeligheden af protein og aminosyrer er mindre i foderet til grise fra 20-30 kg end for de mindre grise.



Figur 4. Indhold af fordøjeligt lysin, gram pr. FEsv ved 4 teknologiniveauer.



Figur 5. Indhold af fordøjeligt råprotein, gram pr. FEsv ved 4 proteinteknologiniveauer



Figur 6. Indhold af totalråprotein, gram pr. FEsv ved 4 teknologiniveauer.

7.5. Teknologiniveauer ved vådfoder.

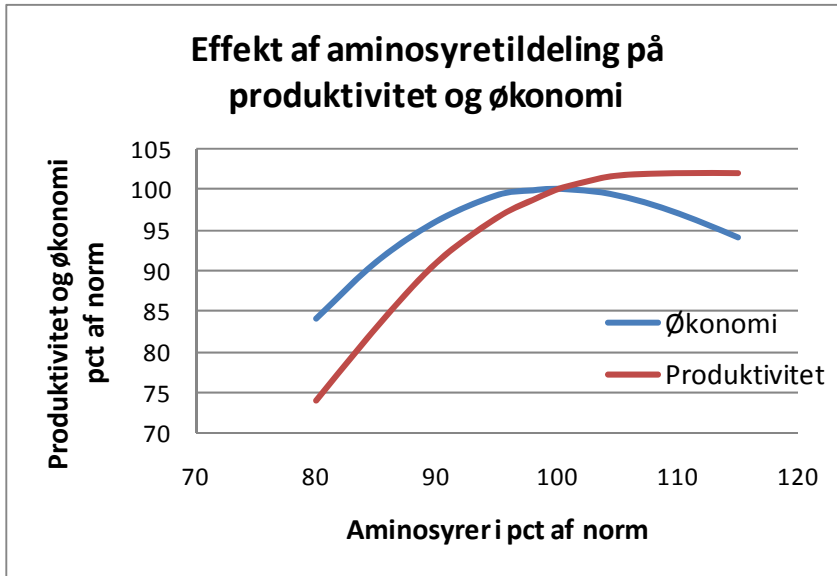
Der er beregnet optimale blandinger ved vådfoder med de samme krav som angivet ovenfor for gennemsnitlig indhold af totalprotein, når der anvendes 2 fasefodring. Ved alle 4 teknologiniveauer forudsættes 2-fasefodring, hvor fase 1 udgør 15 % og fase 2 85 % af totalfoderet. I bilag 1e er vist forudsætninger for foderblandinger ved vådfoder, hvor der skal suppleres med en del ekstra aminosyrer for at kompensere for fermenteringstab. Det betyder, at der spares en anelse mere ved at gå ned i normsæt i forhold til tørfoder – og proteinreduktion vil derfor ikke være dyrere ved vådfoder i forhold til tørfoder. Der vil også kun være marginale forskelle i effekt på miljø. Den primære forskel er, at vådfoderblandingerne er dyrere, dels fordi der anvendes 2-fasefodring, og dels fordi der skal anvendes en højere procentandel aminosyrer.

Det er derfor vurderet, at økonomi- og miljøvurderingerne for tørfoder kan bruges uanset fodertype.

8. EFFEKT PÅ PRODUKTIVITET OG MILJØ

8.1. Effekt af aminosyreniveau på produktivitet

Utallige forsøg med aminosyrer til smågrise viser, at grisenes tilvækst og foderudnyttelse forbedres med stigende aminosyreindhold, og de nyeste forsøg i Videnscenter for Svineproduktion viser, at behovet er større end tidligere antaget. De gældende normer er faktisk en lille smule under behovet til maksimal produktivitet og er økonomisk optimale niveauer under normale forhold – dvs. højere indhold kan øge produktiviteten en smule, men merudgiften til foder vil overstige gevinsten i øget tilvækst og foderforbrug. Denne sammenhæng er illustreret i figur 7.



Figur 7. Principskitse over sammenhæng mellem aminosyreforsyning i procent af norm og produktivitet og økonomi ved fodring af smågrise.

Det fremgår af figur 7, at økonomien ved fodring af smågrise er næsten neutral i intervallet 95-105 % af norm. Det betyder i praksis, at man ved høje priser på protein ideelt set skal fodre lidt under norm, mens man ved lave proteinpriser bør fodre lidt over norm.

Der er iværksat forsøg med stigende andel "idealprotein" til smågrise for at få mere sikre tal for sammenhæng mellem proteinniveau og produktivitet, når aminosyresammensætningen i proteinet holdes så konstant som muligt.

8.2. Effekt af teknologiniveau afhængig af opgørelsesmetode.

Det har vist sig, at miljøeffekten er afhængig af opgørelsesmetode, som i det følgende illustreres ved 3 forskellige beregningsmetoder.

I tabel 3 er vist den forventede effekt på produktivitet og miljø af de 4 scenarier for proteinniveau, når der ses på den forventede effekt ved samme opholdstid i en smågrisestald. Effekten på produktivitet i tabel 3 er de forventede effekter ud fra forsøg med stigende dosis lysin, når der er rigelig af de andre aminosyrer. Det forventes, at effekten af at øge alle aminosyrer samtidigt (som svarer til forskelle mellem teknologiniveauer) vil være tæt på den effekt, der ses ved alene at øge indholdet af lysin i en blanding, som har overskud af alle andre aminosyrer. Det er valgt, at foderudnyttelsen ved det laveste proteinniveau, som svarer til proteinniveauet ved normalt for husdyrgødning, er lig med landsgennemsnitlig foderudnyttelse ifølge normalt 2009/10.

I første omgang ses på relative effekter på ammoniakfordampning, som er uafhængig af staldsystemet.

Det fremgår at tabel 3, at grisene vil opnå forskellig slutvægt ved de 4 teknologiniveauer, hvis der anvendes samme antal dage pr. gris. Det betyder, at der bliver en betydelig forskel i miljøeffekt, når der regnes pr. gris eller pr. dyreenhed, fordi der produceres færre kg gris, når proteinindholdet falder.

Beregningerne bliver noget anderledes pr. gris, hvis man i stedet for vælger at lave beregningerne på samme vægtinterval uanset fodring, se tabel 4, hvor antal dage i stalden er justeret, så der bliver præcis samme slutvægt.

Tabel 3. Forventet effekt på produktivitet og miljø – forudsat samme tid i staldene

Teknologiniveau	1	2	3	4
Total råprotein, gram pr. FEsv	178	172	169,5	161,5

Lysin, gram/FEsv i gns i hele perioden	10,33	9,95	9,75	9,25
Indgangsvægt, kg	7,3	7,3	7,3	7,3
Antal dage i stald	49	49	49	49
Daglig tilvækst, gram	515	505	500	480
FEsv pr. kg tilvækst	1,90	1,933	1,95	2,00
Slutvægt, kg	32,54	32,05	31,80	30,82
Antal grise pr. DE	195,8	199,6	201,6	210,0
N ab dyr pr. gris, g N	598	564	551	501
N ab dyr pr. gris. relativ	1,00	0,943	0,921	0,836
NH ₃ -fordamp. pr. gris, relativ*	1,00	0,914	0,881	0,755
Reduktion i ammoniakfordampning pr. gris, %	0	8,6	11,9	24,5
N ab dyr pr. DE, kg	117,1	112,6	111,1	105,2
N ab dyr pr. DE, relativ	1,00	0,962	0,949	0,898

*Reduktion i fordampning = 1,5 x reduktion i N ab dyr.

Det fremgår af tabel 3, at teknologiniveau 4 giver 24,5 %, lavere ammoniakfordampning pr. gris, når der er samme antal dage pr. gris. Af tabel 4 fremgår, at forskellen kun er 15,4 %, hvis der skal produceres i samme vægtinterval. I sidstnævnte tilfælde vil der dog produceres ca. 7 % færre grise pr. år ved det laveste proteinniveau, da der bruges 51,46 dage / 47,96 dage = 1,073 gange så lang tid pr. gris. Det kan også siges på denne måde: Tabel 3 viser effekten pr. stiplads, mens tabel 4 viser effekten pr. gris af 32 kg, som der så ikke kan produceres lige mange af ved de forskellige proteinniveauer.

Tabel 4. Forventet effekt på produktivitet og miljø – forudsat samme vægtinterval.

Teknologiniveau	1	2	3	4
Total råprotein, gram pr. FEsV	178	172	169,5	161,5
Lysin, gram/FEsv i gennemsnit i hele perioden	10,33	9,95	9,75	9,25
Indgangsvægt, kg	7,3	7,3	7,3	7,3
Antal dage i stald	47,96	48,91	49,40	51,46
Daglig tilvækst, gram	515	505	500	480
FEsv pr. kg tilvækst	1,90	1,933	1,95	2,00
Slutvægt, kg	32,00	32,00	32,00	32,00
Antal grise pr. DE	200	200	200	200
N ab dyr pr. gris, g N	586	563	555	526
N ab dyr pr. gris. relativ	1,00	0,961	0,948	0,897
Ammoniakford. pr. gris, relativ*	1,00	0,942	0,922	0,846
Reduktion i ammoniakfordampning pr. gris, %	0	5,8	7,8	15,4

*Reduktion i fordampning = 1,5 x reduktion i N ab dyr.

Det vurderes, at resultaterne fra tabel 3 bedst efterligner praksis, da man ikke ændrer holdinterval, men derimod afgangsvægt, når smågrisenes tilvækst ændres. Ved at bruge beregningsmodellen med faste antal dage blive økonomiberegningerne også lidt enklere, da man slipper for at korrigere for forskelligt antal grise produceret pr. stiplads pr. år ved forskelligt antal dage pr. gris til 32 kg.

8.3. Ammoniakfordampning ifølge IT-ansøgningssystemet

I IT-ansøgningssystemet fungerer beregningsmodellen anderledes end begge de ovennævnte modeller pga. to forhold:

1. Ligningen til beregning af N ab dyr pr. gris er anderledes i det gamle IT-system, som anvender den "gamle" ligning fra før, der kom nye data for grises indhold af kvælstof pr. kg gris. Den gamle ligning beregner 17-20 % mere N ab dyr for samme inddata i forhold til den (mere korrekte) i det nye IT-system.

2. I IT-referencen korrigeres referencen altid til det vægtinterval, som man indtaster for den aktuelle ansøgning. IT-referenciligningen forventer større foderforbrug med stigende afgangsvægt, hvilket betyder, at præcis samme foderforbrug pr. kg tilvækst og samme proteinindhold vil give større reduktion i ammoniakfordampning, desto større grisene er. Eksempelvis vil 165 gram protein og 2,0 FEsV pr. kg tilvækst give en reduktion på 4,1 % for vægtintervallet 7,3-30 kg og 10,5 % for vægtintervallet 7,3-35 kg

I tabel 5 er vist forskellen i N ab dyr med ny og gammel ligning og reduktionen i ammoniakfordampning i IT-ansøgningssystemet for de 4 teknologiniveauer.

Tabel 5. Sammenligning af 4 teknologiniveauer med ammoniakfordampning ifølge ligninger i IT-ansøgningssystemet med forskellige slutvægte svarende til fast tid.

Råprotein, gram pr. Fesv	178	172	169,5	161,5
Indgangsvægt, kg	7,3	7,3	7,3	7,3
Afgangsvægt, kg	32,54	32,05	31,80	30,82
FEsv pr. kg tilvækst	1,90	1,933	1,95	2,00
N ab dyr nye ligninger, gram N pr. gris	598	564	551	501
N ab dyr 2005/06 ligning, g N pr. gris	705	669	655	602
N ab dyr referenciligning, 2005/06, g N pr. gris	707	691	683	651
Reduktion i N ab dyr fra referenciligning, %	0,3	3,2	4,1	7,5
Reduktion i ammoniakfordampning, IT, % *	0,5	4,8	6,2	11,3

*1,5 * reduktion i N ab dyr fra reference ifølge beregningssystem indtil marts 2011.

Det fremgår af tabel 5, at udgangspunktet, fodring efter alle normer og med 178 gram råprotein pr. FEsV giver stort set samme ammoniakfordampning som referencen i IT-ansøgningssystemet, hvis foderforbru-

get bliver som forventet. Det laveste proteinniveau giver en reduktion i ammoniakfordampning på 11,3 % i forhold til, hvad grise i præcis samme vægtinterval ville have haft med de gældende ligninger i IT-Systemet før marts 2011

Det fremgår endvidere af tabel 3-5, at ammoniakreduktionen ved proteinreduktion afhænger af, hvad der sammenlignes med - og af, om der bruges nye eller gamle ligninger for N ab dyr. Problemstillingen er, at proteinreduktion reducerer ammoniakfordampningen ad to veje, nemlig

1. Mindre ammoniakfordampning pr. kg tilvækst (pr DE)
2. Færre kg tilvækst produceret pr. år (færre DE)

Valg af beregningsmodel kan diskuteres, men i det følgende er valgt beregningsmodellen fra tabel 3, da denne bedst kan beregne effekten af protein på ammoniakfordampningen fra et givent staldanlæg. Denne model svarer også til den forventede samlede effekt af proteinreduktion i praksis og er derfor velegnet til økonomiberegninger.

8.4. Ammoniakfordampning i 2 staldsystemer

For smågrise er der primært 2 staldsystemer, som anvendes i praksis, nemlig delvis fast gulv og drænet gulv.

Da foderet påvirker fordampningsprocenten betydeligt, skal man indledende vælge ved hvilket proteinniveau den officielle fordampning gælder. Da teknologiniveau 4 svarer til forudsætningerne for normtal for husdyrgødning, er der her taget udgangspunkt i, at fordampningen ved teknologiniveau 4 er 6 % fra delvis fast gulv og 14 % fra drænet gulv. Hertil kommer en fordampning fra lageret på 2 %. Den samlede fordampning fra stald og lager ved teknologiniveau 4 er derfor $(1 - 0,94 * 0,98) * 100\% = 7,88\%$ ved delvis fast gulv og $(1 - 0,86 * 0,98) * 100\% = 15,72\%$ ved drænet gulv.

Disse forudsætninger blev valgt inden den endelige udformning af beregningerne i det nye IT-ansøgningssystem, hvor der anvendes decimaler på fordampningsfaktorerne. Det betyder små afvigelser i fordampningen, hvis man indtaster tabellernes forudsætninger i det nye IT-system.

I tabel 6 er fordampningen vist ved de 4 teknologiniveauer og 2 staldsystemer med beregningsmodellen fra tabel 3:

Tabel 6. Ammoniakfordampning og N ab lager ved 4 teknologiniveauer og 2 gulvtyper.

Teknologiniveau	1	2	3	4
Total råprotein, gram pr. FEsv	178	172	169,5	161,5
Slutvægt	32,54	32,05	31,80	30,82
Antal pr. DE	195,8	199,6	201,6	210,0
N ab dyr pr. gris, gram N	598	564	551	501
Ammoniakfordampning pr. gris, relativ*	1,00	0,914	0,881	0,755
Delvis fast gulv				
Ammoniakfordampning, % af N ab dyr	8,73	8,47	8,36	7,88*
Ammoniakfordampning, g N pr. gris	52,2	47,8	46,0	39,4
N ab lager pr. gris, gram	546,1	516,3	504,8	461,1
Ammoniakfordampning pr. DE, kg	10,23	9,54	9,28	8,28
Reduktion i NH3-fordampning pr. DE, %	0	6,8	9,3	19,1
N ab lager, kg pr. DE	106,9	103,1	101,8	96,8
Drænet gulv				
Ammoniakfordampning, % af N ab dyr	17,43	16,90	16,67	15,72**
Ammoniakfordampning, gram/gris	104,3	95,3	91,8	78,7
N ab lager pr. gris, gram	494	469	459	422
Ammoniakfordampning pr. DE, kg	20,4	19,0	18,5	16,5
Reduktion i NH3-fordampning pr. DE, %	0	6,8	9,3	19,1
N ab lager, kg pr. DE	96,7	93,6	92,5	88,6

*6 % fra stald og 2 % fra lager. $(1 - (0,94 * 0,98)) * 100 = 7,88$

** 14 % fra stald og 2 % fra lager $(1 - (0,86 * 0,98)) * 100 = 15,72$

8.5. Lugt

Reduktion af proteinindholdet vil dels sænke ammoniakfordampningen og dels sænke indholdet af svovlholdige aminosyrer. Der må derfor forventes en teoretisk reduktion i lugtemissionen, men de praktiske forsøg tyder på, at effekten er for lille indenfor normalområdet til, at det har nogen praktisk betydning. (Holm et al., 2009)

8.6. Drivhusgasser og energiforbrug

Ved proteinreduktion er den vigtigste faktor anvendelse af frie aminosyrer i stedet for importerede proteinfodermidler fra USA eller Sydamerika, som erstattes af mere korn, som primært dyrkes i Danmark. Herved vil spares energi og CO₂ til transport. Til erstatning for disse proteinfodermidler skal der anvendes lidt ekstra energi til produktion af en større mængde frie aminosyrer, der enten fremstilles i fermenteringstanke (for eksempel lysin) eller rent kemisk (for eksempel methionin). Omvendt vil fasefodring kunne forøge energiforbruget til transport af foderblandinger i svinebesætningen.

Der forventes ingen effekt på metanproduktionen fra svinegødning.

Anvendelse af proteinreduktion forventes alt i alt at være stort set neutralt for drivhusgasser og energiforbrug.

9. UDENLANDSKE ERFARINGER

Anvendelse af frie aminosyrer og fasefodring til reduktion af proteinindholdet er udbredt over det meste af verden, og er kendte og sikre teknikker. Der er dog store forskelle mellem lande, i hvor stor en andel af aminosyrebehovet der dækkes af frie aminosyrer.

10. FORDELE OG ULEMPER

Reduktion af proteinindholdet ved hjælp af frie aminosyrer har ved moderat anvendelse kun fordele, da det er muligt at opretholde samme produktion samtidig med, at lavere proteinindhold i foderet reducerer risikoen for diarré og medicinforbruget til behandling af diarré.

Sænkes proteintildelingen yderligere, sker der produktionstab i form af forringet tilvækst og foderudnyttelse, som i første omgang kompenseres af lavere foderpris. Reduceres der yderligere, er det et nettotab.

Anvendelse af fasefodring muliggør tilpasning af foderet til grisenes alder – det vil sige anvendelse af dyrere og skånsomme proteinkilder lige efter fravæning og skifte til billigere proteinkilder i takt med, at grisene bliver større. Denne fordel vil normalt overstige omkostningen til etablering af fasefodring.

11. ARBEJDSMILJØ

Anvendelse af reduceret proteinniveau vil mindske indholdet af ammoniak i staldluften, hvilket er en lille fordel for arbejdsmiljøet.

12. HELHEDSVURDERING AF TEKNIKKEN

Anvendelse af fasefodring og frie aminosyrer er oplagte muligheder til ammoniakreduktion, men proteinniveauer under ca. 172 gram pr. FESv vil medføre produktionstab, som ikke opvejes af fald i foderpris.

13. UDBREDELSE AF TEKNIKKEN

Anvendelse af fasefodring og frie aminosyrer er standard i alle smågrisebesætninger. En betydelig del af besætningerne anvender dog kun 2-fasefodring, hvor den første blanding udfodres manuelt og den næste med et fodringsanlæg. Det har dog kun minimal betydning for det gennemsnitlige proteinniveau, om der anvendes 2- eller 3-fasefodring.

I praksis indeholder mange foderblandinger mindre protein og aminosyrer end anbefalingerne. Det skyldes blandt andet, at det er nemt at se den lavere foderpris og en effekt på grisenes gødningskonsistens, mens køberne af foderet er mindre bevidste om effekten på produktiviteten. Derfor indeholder meget smågrisefoder mindre protein end det økonomisk optimale.

14. ØKONOMI

Den samlede økonomi i smågriseproduktionen afhænger især af smågriseprisen i forhold til foderprisen. Men forskellene mellem de 4 teknologiniveauer afhænger af både svinenoteringen, de forventede effekter på produktivitet og af foderprisen ved de forskellige proteinniveauer. Effekten på produktivitet er som nævnt estimeret med en vis usikkerhed, da der ikke findes forsøg, hvor man direkte har afprøvet stigende mængde protein med samme aminosyresammensætning i proteinet – som er det, der er regnet på her. Der er igangsat nye forsøg til afklaring af effekten af stigende mængde "idealprotein" til smågrise. Det betyder, at der i 2011 kan komme nye tal for proteinets effekt på smågrises produktivitet. Priserne er estimeret ud fra gennemsnitspriser over de sidste 5 år for de fodermidler, hvor der findes priser 5 år tilbage. En aminosyre som L-valin har således kun været til rådighed i et år og har selvsagt ikke en 5 års pris.

Men man skal være opmærksom på, at priserne på protein i forhold til korn svinger betydeligt fra år til år, hvilket betyder, at en gennemsnitlig gratis reduktion kan medføre omkostninger, hvis proteinprisen falder i forhold til kornprisen. Omvendt kan et niveau som koster penge ved gennemsnitspriser vise sig at være næsten gratis ved høje proteinpriser. Også smågrisepriserne har stor betydning og betydningen heraf ses ved at sammenligne tabel 7 og 8, der viser omkostningerne pr. gris før indregning af gødningsværdi. Tabel 7 er baseret på 5 års gennemsnitspriser på både foder og grise, mens der i tabel 8 er vist økonomi ved aktuel smågrisenotering i juni 2010 – dog her kombineret med 5 års priser for foder.

Det fremgår at tabel 7 og 8, at der er betydelig forskel i omkostningerne pr. gris ved 5 års gennemsnitspriser og ved 2010 priser. Det skyldes især, at der er forskellig afgangsvægt, hvor 1 kg ekstra afgangsvægt koster ca. 5 kr. ved gennemsnitspriser, men over 6 kr. ved 2010 priser.

Tabel 7. Økonomi i ved proteinreduktion pr. produceret gris ved fast antal dage pr. gris før gødningsværdi. 5 års priser på både foder og grise*.

Teknologiniveau	1	2	3	4
Total råprotein, gram pr. FEsv	178	172	169,5	161,5
Slutvægt	32,54	32,05	31,80	30,82
Antal pr. DE	195,8	199,6	201,6	210,0
Købspris, kr. pr. gris	195	195	195	195
Salgspris, kr. pr. gris	347,69	345,23	343,99	339,06
Diverse omkostninger inkl. døde grise	20	20	20	20
Øre pr. FEsv, inkl. 15 øre avance	180,25	175,87	173,93	169,10
Foderomkostninger, i alt, kr.	86,42	84,12	83,10	79,54
DB pr. gris før gødningsværdi	46,27	46,10	45,90	44,52

*335 kr. ved 30 kg og 5,03 kr. pr. kg over 30 kg.

Tabel 8. Økonomi ved proteinreduktion pr. produceret gris ved fast antal dage pr. gris før gødningsværdi. Aktuell smågrisepris juni 2010 kombineret med 5 års priser for foder*.

Teknologiniveau	1	2	3	4
Total råprotein, gram pr. FEsv	178	172	169,5	161,5
Slutvægt	32,54	32,05	31,80	30,82
Antal pr. DE	195,8	199,6	201,6	210,0
Købspris, kr. pr. gris	247	247	247	247
Salgspris, kr. pr. gris	412,43	409,29	407,72	401,44
Diverse omkostninger inkl. døde grise	20	20	20	20
Øre pr. FEsv, inkl. 15 øre avance	180,25	175,87	173,93	169,10
Foderomkostninger, i alt, kr.	86,42	84,12	83,10	79,54
DB pr. gris før gødningsværdi	59,01	58,17	57,62	54,89

*SPF-notering på 396 kr. ved 30 kg og 6,41 kr. pr. kg over 30 kg.

Den præcise økonomi kræver dog hensyntagen til gødningsværdien, og derfor er der i tabel 9, 10 og 11 beregnet totaløkonomi pr. gris inklusiv gødningsværdi og omkostninger pr. kg ammoniak-N reduceret i de to staldsystemer – og for delvis fast gulv ved to prisscenarier. Der er dog kun medtaget N-værdien i gødningen, mens værdien af øvrige næringsstoffer (P og K mm) antages at gå lige op med udbringningsomkostningerne.

Tabel 9. Omkostninger ved delvis fast gulv, 5 års priser på grise og foder.

Teknologiniveau	1	2	3	4
Total råprotein, gram pr. FEsv	178	172	169,5	161,5
Slutvægt	32,54	32,05	31,80	30,82
Antal pr. DE	195,8	199,6	201,6	210,0
DB pr. gris før gødningsværdi	46,27	46,10	45,90	44,52
N ab lager pr. gris, g	546,1	516,3	504,8	461,1
Gødningsværdi, kr. pr. gris*	3,28	3,10	3,03	2,77
DB pr gris, inkl. gødningsværdi	49,55	49,20	48,93	47,29
Tab fra norm, kr. pr. gris	0	0,35	0,62	2,26
Ammoniakfordampning, gram N pr. gris	52,2	47,8	46,0	39,4
Kr. pr. kg NH ₃ -N reduceret, gennemsnitlig fra norm	0	76	99	176
Kr. pr. kg NH₃-N reduceret, marginalt	0	76	158	249

*Alene værdi af N, som er regnet med 6 kr. pr. kg N ab lager.

Tabel 10. Omkostninger ved delvis fast gulv, 5 års priser på foder og juni 2010 priser på grise

Teknologiniveau	1	2	3	4
Total råprotein, gram pr. FEsv	178	172	169,5	161,5
Slutvægt	32,54	32,05	31,80	30,82
Antal pr. DE	195,8	199,6	201,6	210,0
DB pr. gris før gødningsværdi	59,01	58,17	57,62	54,89
N ab lager pr. gris, g	546,1	516,3	504,8	461,1
Gødningsværdi, kr. pr. gris*	3,28	3,10	3,03	2,77
DB pr. gris, inkl. gødningsværdi	62,28	61,26	60,65	57,66
Tab fra norm, kr. pr. gris	0	1,02	1,63	4,62
Ammoniakfordampning, gram N pr. gris	52,2	47,8	46,0	39,4
Kr. pr. kg NH ₃ -N reduceret, gennemsnitlig fra norm	0	227	262	361
Kr. pr. kg NH₃-N reduceret, marginalt	0	227	353	454

*Alene værdi af N, som er regnet med 6 kr. pr. kg N ab lager.

Tabel 11. Omkostninger ved drænet gulv, 5 års priser på grise og foder.

Teknologiniveau	1	2	3	4
Total råprotein, gram pr. FEsv	178	172	169,5	161,5
Slutvægt	32,54	32,05	31,80	30,82
Antal pr. DE	195,8	199,6	201,6	210,0
DB pr. gris før gødningsværdi	46,27	46,10	45,90	44,52
N ab lager pr. gris, gram	494	469	459	422
Gødningsværdi, kr. pr. gris*	2,96	2,81	2,75	2,53
DB pr. gris, inkl. gødningsværdi	49,23	48,92	48,65	47,05
Tab fra norm, kr. pr. gris	0	0,32	0,58	2,18
Ammoniakfordampning, gram N pr. gris	104,3	95,3	91,8	78,7
Kr. pr. kg NH ₃ -N reduceret, gennemsnitlig fra norm	0	35	47	85
Kr. pr. kg NH₃-N reduceret, marginalt	0	35	76	122

*Alene værdi af N, som er regnet med 6 kr. pr. kg N ab lager.

Det fremgår at tabel 9, 10 og 11, at proteinreduktion medfører meromkostninger, som stiger desto længere man går ned i proteinindhold. Omkostningerne pr. gris er mere end dobbelt så store ved smågrise-noteringen i foråret 2010 i forhold til en 5 års gennemsnitsnotering. Hvis man medtog variationen i prisrelationer mellem korn og proteinfodermidler sammen med variation i afregningspriser vil der opstå et stort spænd i omkostninger pr. gris.

Man skal derfor være opmærksom på, at et meget "præcist" tal i kr. pr. kg ammoniak-N beregnet på gennemsnitspriser dækker over en stor variation fra år til år.

Sammenfattende vil omkostningen ved et krav på 172 gram råprotein pr. FEsv som i BREF-dokumentet medføre en omkostning på 0-1 kr. pr. smågris og en tilhørende omkostning på 0-200 kr. pr. kg ammoniak-N ved delvis fast gulv og fra 0-100 kr. pr. kg ammoniak-N ved drænet gulv. Niveaue 169,5 gram råprotein pr. FEsv vil koste 0-2 kr. pr. gris, og niveaue 161,5 vil koste 2-5 kr. pr. gris.

15. VEJLEDENDE DRIFTS- OG EGENKONTROLVILKÅR

I det følgende er der formuleret forslag til indretnings-, drifts- og egenkontrolvilkår, som kan være relevante, såfremt den ovenfor beskrevne teknologi anvendes i forbindelse med miljøgodkendelser af husdyrbrug. Formålet hermed er at henlede opmærksomheden på, hvordan den beskrevne miljøeffekt opnås i praksis ved fastsættelse af vilkår.

I relation til fastsættelse af vilkår skal det understreges, at vilkår kun skal meddeles efter en konkret vurdering og skal være præcise og forudsigelige i deres indhold, så en manglende efterlevelse af vilkårene let kan påvises og håndhæves af tilsynsmyndigheden.

De vejledende vilkår er udarbejdet af Miljøstyrelsen i samarbejde med en kommunal sparringsgruppe sammensat af et repræsentativt udsnit af landets kommuner – i såvel geografisk som størrelsesmæssig henseende - samt med de forfattere, som har udarbejdet den tekniske del af Teknologibladene.

Drift

1. Den totale mængde N ab dyr pr. år beregnet som N ab dyr pr. smågris x det årlige antal producerede smågrise skal være mindre end _____kg N pr. år.

"N ab dyr pr. smågris" beregnes ud fra følgende ligning:

$$\text{N ab dyr pr. smågris} = ((\text{afgangsvægt} - \text{indgangsvægt}) \times \text{FEsv pr. kg tilvækst} \times \text{gram råprotein pr. FEsv}/6250) - ((\text{afgangsvægt} - \text{indgangsvægt}) \times 0,0304 \text{ kg N pr. kg tilvækst}).$$

Egenkontrol

2. Der skal føres en føres en logbog eller en produktionskontrol, hvoraf følgende skal fremgå:

- antal producerede dyr
- gennemsnitlige vægtintervaller (indgangs- og afgangsvægt/slagtevægt)
- foderforbrug pr. kg tilvækst
- det gennemsnitlige indhold af råprotein pr. FEsv i foderblandingerne.

3. N ab dyr skal på baggrund af logbogens eller produktionskontrollens oplysninger beregnes for en sammenhængende periode på minimum 12 måneder i perioden 15. september år ____ (for eksempel 2011) til 15. februar i år ____ (for eksempel 2013).

4. Der skal udarbejdes en blandeforskrift for foder mindst hver tredje måned, såfremt der anvendes hjemmeblandet foder.

5. Logbogen/produktionskontrollen, indlægssedler for hver tredje måned samt eventuelle blandeforskrifter skal opbevares på husdyrbruget i mindst fem år og forevises på tilsynsmyndighedens forlangende.

Vejledning til den kommunale sagsbehandler

Når reduktion af råprotein anvendes som virkemiddel til begrænsning af ammoniakemissionen fra anlægget, skal vilkår fastsættes som et krav til den samlede mængde N ab dyr pr. år for den samlede smågrisproduktion. Der skal således ikke stilles vilkår om overholdelse af normværdier.

Beregningen gælder for den dyregruppe, som er omfattet af virkemidlet. Ansøger skal således acceptere, at samtlige dyr i den pågældende dyregruppe i hele anlægget skal leve op til dette krav.

Såfremt den ansøgte produktion omfatter andre dyregrupper (søer og slagtesvin), hvor reduktion af fodrets indhold af råprotein også er anvendt som virkemiddel, kan vilkåret i stedet for stilles som et krav til den samlede produktion af N ab anlæg for de pågældende dyregrupper. Det bemærkes, at dette ikke er muligt, såfremt der på husdyrbruget også er andre dyretyper som for eksempel malkekvæg eller fjerkræ.

Det skal understreges, at der ikke skal stilles fodervilkår, hvis anlægget overholder BAT-emissionsgrænseværdien og det generelle ammoniakkrav ved anvendelse af andre teknikker og teknolo-

gier, og hvis der ikke i ansøgningen er ændret på produktionsniveau eller fodersammensætning i forhold til normalt.

De ovenfor nævnte egenkontrolvilkår er identiske med de vilkår, som skal anvendes, såfremt fodringstiltag også anvendes til at begrænse udledningen af fosfor. I sådanne tilfælde skal der naturligvis kun føres én logbog eller produktionskontrol indeholdende oplysninger om både råprotein og fosfor. Der skal blot beregnes to tal: N ab dyr og P ab dyr.

Produktionskontrol er det samme som den tidligere effektivitetskontrol (E-kontrol).

Kommunalbestyrelsen skal i vilkår nr. 3 fastsætte den periode, som beregningen af N ab dyr skal omfatte. Dette kunne for eksempel være en periode på minimum 12 måneder i perioden 15. september 2011 (år 1) til 15. februar 2013 (år 3) – svarende til den periode, som gælder for beregning af type 2-korrektionsfaktoren i gødningsregnskabet.

I relation til vilkår nr. 4 og 5 bemærkes det, at foderets indhold af råprotein skal dokumenteres ved opbevaring af indlægssedler og blandeforskrifter for hvert kvartal. Deklaration af indhold af råprotein pr. kg foder er obligatorisk på indkøbt færdigfoder.

Såfremt indholdet af råprotein ikke fremgår af medfølgende deklARATIONER ved fodring med foderblandinger på basis af egen avl eller indkøbte foderstoffer, skal standardværdier for gram råprotein pr. foderenhed anvendes, jf. standardværdier for svin i Plantedirektoratets vejledning om gødsknings- og harmoniregler. For byg og hvede anvendes analyser fra årets høst i det relevante år som angivet i vejledningen om gødsknings- og harmoniregler.

Regneeksempel

Der er ansøgt om en produktion på 10.000 smågrise fra 8-32 kg. Foderforbrug er på 1,9 FEsv pr. kg tilvækst og 169,5 gram råprotein pr. FEsv. Ansøger laver produktionskontrol og køber færdigfoder.

I dette tilfælde må N ab dyr fra smågriseproduktionen – kg N pr. år - maksimalt være 5.070 kg N ab dyr pr. år beregnet efter følgende ligning:

$10.000 \text{ producerede smågrise} \times ((\text{afgangsvægt} - \text{indgangsvægt}) \times \text{FEsv pr. kg tilvækst} \times \text{gram råprotein pr. FEsv}/6250) - ((\text{afgangsvægt} - \text{indgangsvægt}) \times 0,0304 \text{ kg N pr. kg tilvækst})$.

Ovenstående er beregnet ud fra forudsætningerne i nedenstående tabel. De enkelte forudsætninger er ikke bindende, men vilkårligningen skal samlet set overholdes.

<i>Faktor</i>	<i>Værdi</i>
<i>Antal producerede smågrise</i>	<i>10.000</i>
<i>Indgangsvægt, kg</i>	<i>8</i>
<i>Afgangsvægt, kg</i>	<i>32</i>
<i>FEsv pr. kg tilvækst</i>	<i>1,9</i>
<i>Gram råprotein pr. FEsv</i>	<i>169,5</i>
<i>Kg N ab dyr pr. smågris</i>	<i>0,507</i>

16. LITTERATUR

Hansen, M.J., P. Pedersen, C.F. Hansen, K. Jensen & K. Nielsen. 2006. Lav-proteinfoder til smågrise – effekt på ammoniak- og lugtemmission. Erfaring nr. 0603. Dansk Svineproduktion.

IPPC, 2003: Reference Document on best Available techniques for Intensive Rearing of Poultry and Pigs.

Normer for næringsstoffer. 16. udgave 2010. Videncenter for Svineproduktion.

Pedersen, A.Ø. & Jensen, B.B. 2005. Nedbrydning af syntetiske aminosyrer ved fermentering af vådfoder. Erfaring 0501. Landsudvalget for Svin.

Sloth, N.M. 2010. Lysinbehov til smågrise. Under publikation. Medd. xx. Videncenter for Svineproduktion.

Sloth, N.M. 2010. Valinbehov til smågrise. Under publikation. Medd. xx. Videncenter for Svineproduktion

Bilag 1a. Foderblandinger til teknologiniveau 1, 178 g råprotein. Fodring efter normer, tørfoder

Vægtinterval	Krav	7,3-9,5 kg	9,5-20 kg	20-32 kg	Gennemsnit
Andel af foder, pct.		10	39	51	100
FESv pr. kg	min1,16/1,13/1,12	1,16	1,13	1,12	1,128
Totalprotein, g/FESv	Ingen/ingen/176	180,7	178,9	176,0	177,6
Ford. råprotein, g/FESv	ingen	158,8	153,6	149,0	
Ford. lysin, g/FESv	11,0/10,6/10,0	11,00	10,6	10,0	
Ford. met, g/FESv	3,5/3,4/3,2	3,50	3,40	3,20	
Ford. met+cys	5,9/5,7/5,4	5,93	5,96	5,88	
Ford. treonin, g/FESv	6,7/6,5/6,1	6,70	6,50	6,1	
Ford. tryptofan, g/FESv	2,15/2,07/1,95	2,15	2,07	1,95	
Ford. valin, g/FESv	7,4/7,1/6,7	7,40	7,10	6,80	
Ford. isoleucin, g/FESv	6,4/6,1/5,8	6,41	6,10	5,91	
Ford.leucin, g/FESv	11,2/10,8/10,2	11,34	10,91	10,41	
Ford. histidin, g/FESv	3,7/3,6/3,4	3,90	3,83	3,72	
Fosfor, g/FESv,		5,72	5,32	5,20	5,30
Ford. fosfor, g/FESv, 150% fy	3,6/3,2/2,9	3,60	3,20	2,90	
Øre pr. FESv		205,79	171,34	152,64	164,92
Fodermiddel	Kr. pr. 100 kg		% af foder	% af foder	% af foder
Hvede	124		52,4	48,5	43,9
Vårbyg	123	Min 15/15/15	15,0	15,0	15,0
Sojaskrå, afskallet	215	max12/20/ingen	12,0	20,0	20,2
Fiskemel	765		8,0	3,7	0,0
Solsikkeskrå	143	0/0/5	0	0	5,0
Sojaproteinkonc.	625	Min 2,0/ingen	4,9	0,0	0,0
Rapskage	158	0/5/7	0,0	5,0	7,0
Melasse, roe	90	1,0/1,0/1,0	1,0	1,0	1,0
Palmeolie	434		3,7	3,4	4,3
Monocalciumfosfat	390		0,771	0,66	0,65
Kridt	50		1,28	1,54	1,78
Nacl	60		0,18	0,27	0,35
Vit-mikro-forblanding*	600		0,22	0,22	0,22
Lysin, 78%	1169		0,33	0,37	0,41
Methionin, 99%	2633		0,06	0,09	0,09
Treonin, 98,5%	1678		0,12	0,12	0,11
Tryptofan, 98,5%	19447		0,04	0,02	0,01
Valin, 98,5%	7850		0,00	0,01	0,00

Bilag 1b. Foderblandinger til teknologiniveau 2, 172 g råprotein. Aminosyrer hævet 2 % over skåneanbefalinger. Tørfoder

Vægtinterval	Krav	7,3-9,5 kg	9,5-20 kg	20-32 kg	Gennemsnit
Andel af foder, pct.		10	39	51	
FEsv pr. kg		1,16	1,13	1,12	
Totalprotein, g/ FEsv	Ingen/ingen/173	170,2	173,7	171,0	171,95
Ford. råprotein, g/FEsv	145/145/142	148,7	148,7	144,6	
Ford. lysin, g/FEsv	10,0/10,0/9,7	10,2	10,2	9,7	
Ford. met, g/FEsv	3,25/3,25/3,05	3,250	3,25	3,05	
Ford. Met+cys, g/FEsv	5,55/5,55/5,25	5,55	5,78	5,68	
Ford. treonin, g/FEsv	6,2/6,2/5,95	6,20	6,20	5,95	
Ford. tryptofan, g/FEsv	2,0/2,0/1,88	2,00	2,00	1,88	
Ford. valin, g/FEsv	6,85/6,85/6,55	6,88	6,85	6,59	
Ford. isoleucin, g/FEsv	5,9/5,9/5,65	5,90	5,90	5,70	
Ford. Leucin, g/FEsv	10,4/10,4/9,9	10,55	10,55	10,06	
Ford. histidin, g/FEsv	3,45/3,45/3,25	3,63	3,71	3,60	
Fosfor, g/FEsv		5,73	5,33	5,19	5,31
Ford. fosfor, g/FEsv (150%)		3,6	3,2	2,9	
Øre pr. FEsv		192,91	165,75	150,86	160,87
Fodermiddel	Kr. pr. 100 kg				
Hvede	124	55,3	49,3	45,5	
Vårbyg	123	15/15/15	15,0	15,0	15,0
Sojaskrå, afskallet	215	12/20/ingen	12,0	20,0	18,6
Fiskemel	765		8,2	2,8	0,0
Solsikkeskrå	143		0,0	0,0	5,0
Sojaproteinkonc.	625	2,0/ingen/ingen	2,0	0,0	0,0
Rapskage	158		0,0	5,0	7,0
Melasse	90		1,0	1,0	1,0
Palmeolie	434		3,5	3,5	4,2
Monocalciumfosfat	390		0,82	0,75	0,68
Kridt	50		1,27	1,59	1,79
Nacl	60		0,18	0,29	0,35
Vit-mikro-forblanding*	600		0,22	0,22	0,22
Lysin, 78%	1169		0,31	0,37	0,41
Methionin, 99%	2633		0,05	0,09	0,08
Treonin, 98,5%	1678		0,11	0,11	0,11
Tryptofan, 98,5%	19447		0,03	0,02	0,01
Valin, 98,5%	7850		0,00	0,01	0,00

Bilag 1c. Foderblandinger til teknologiniveau 3, 169,5 g råprotein. Fodring efter skåneanbefalinger, tørfoder

Vægtinterval	Krav	7,3-9,5 kg	9,5-20 kg	20-32 kg	Gennemsnit
Andel af foder, pct.		10	39	51	
FEsv pr. kg		1,16	1,13	1,12	
Totalprotein, g/ FEsv	Ingen/ingen/168	167,5	171,4	168,0	169,3
Ford. råprotein, g/FEsv	145/145/138	146,2	146,3	141,9	
Ford. lysin, g/FEsv	10,0/10,0/9,5	10,0	10,0	9,5	
Ford. met, g/FEsv	3,2/3,2/3,0	3,20	3,20	3,0	
Ford. Met+cys, g/FEsv	5,4/5,4/5,1	5,48	5,71	5,60	
Ford. treonin, g/FEsv	6,1/6,1/5,8	6,10	6,10	5,8	
Ford. tryptofan, g/FEsv	1,95/1,95/1,85	1,95	1,95	1,85	
Ford. valin, g/FEsv	6,7/6,7/6,4	6,76	6,70	6,46	
Ford. isoleucin, g/FEsv	5,8/5,8/5,5	5,80	5,80	5,50	
Ford. Leucin, g/FEsv	10,2/10,2/9,7	10,37	10,37	9,85	
Ford. histidin, g/FEsv	3,4/3,4/3,2	3,57	3,65	3,53	
Fosfor, g/FEsv		5,74	5,35	5,19	5,31
Ford. fosfor, g/FEsv (150%)	3,6/3,3/2,9	3,6	3,2	2,9	
Øre pr. FEsv		186,38	162,65	150,00	158,93
Fodermiddel	Kr. pr. 100 kg				
Hvede	124	55,7	48,4	46,5	
Vårbyg	123	15/15/15	15,0	15,0	15,0
Sojaskrå, afskallet	215	12/20/ingen	12,0	20,0	17,7
Fiskemel	765		7,7	2,4	0,0
Solsikkeskrå	143		0,0	0,0	5,0
Sojaproteinkonc.	625	2,0/ingen/ingen	2,0	0,0	0,0
Rapskage	158		0,0	5,0	7,0
Hvedeklid	85		0,0	1,0	0,0
Melasse	90		1,0	1,0	1,0
Palmeolie	434		3,5	3,7	4,1
Monocalciumfosfat	390		0,87	0,77	0,69
Kridt	50		1,29	1,62	1,79
Nacl	60		0,19	0,30	0,35
Vit-mikro-forblanding*	600		0,22	0,22	0,22
Lysin, 78%	1169		0,31	0,36	0,41
Methionin, 99%	2633		0,05	0,09	0,08
Treonin, 98,5%	1678		0,11	0,11	0,10
Tryptofan, 98,5%	19447		0,03	0,02	0,01
Valin, 98,5%	7850		0,00	0,003	0,00

Bilag 1d. Foderblandinger til teknologiniveau 3, 161,5 g råprotein. Fodring efter skåneanbefalinger - 5%, tørfoder

Vægtinterval	Krav	7,3-9,5 kg	9,5-20 kg	20-32 kg	Gennemsnit
Andel af foder, pct.		10	39	51	
FEsv pr. kg		1,16	1,13	1,12	
Totalprotein, g/FEsv	Ingen/159/158	159,9	163,5	160,0	161,3
Ford. råprotein, g/FEsv	138/138/133	139,2	139,3	134,8	
Ford. lysin, g/FEsv	9,5/9,5/9,0	9,5	9,5	9,0	
Ford. met, g/FEsv	3,04/3,04/2,85	3,04	3,04	2,85	
Ford. met+cys, g/FEsv					
Ford. treonin, g/FEsv	5,8/5,8/5,5	5,8	5,80	5,5	
Ford. tryptofan, g/FEsv	1,895/1,85/1,76	1,85	1,85	1,76	
Ford. valin, g/FEsv	6,37/6,37/6,05	6,39	6,37	6,12	
Ford. isoleucin, g/FEsv	5,5/5,5/5,23	5,50	5,50	5,25	
Ford. leucin	9,7/9,7/9,2	9,82	9,83	9,28	
Ford. histidin, g/FEsv	3,23/3,23/3,05	3,39	3,46	3,33	
Fosfor, g/FEsv		5,79	5,35	4,92	5,31
Ford. fosfor, g/FEsv	3,6/3,2/2,9	3,6	3,20	2,9	
Øre pr. FEsv		182,37	155,24	147,69	154,10
Fodermiddel	Kr. pr. 100 kg				
Hvede	124	56,7	50,6	49,06	
Vårbyg	123	15,0	15,0	15,0	
Sojaskrå, afskallet	215	12,0/20/ingen	12,0	20,0	15,3
Fiskemel	765	6,3	1,0	0,0	
Solsikkeskrå	143	0/0/5	0,0	0,0	5,0
Sojaproteinkonc.	625		2,0	0,0	0,0
Rapskage	158	0/5/7	0,0	5,0	7,0
Melasse	90		1,0	1,0	1,0
Palmeolie	434		3,6	3,6	3,9
Monocalciumfosfat	390		1,01	0,93	0,73
Kridt	50		1,36	1,68	1,79
Nacl	60		0,22	0,33	0,35
Vit-mikro-forblanding*	600		0,22	0,22	0,22
Lysin, 78%	1169		0,37	0,38	0,41
Methionin, 99%	2633		0,08	0,10	0,08
Treonin, 98,5%	1678		0,11	0,12	0,10
Tryptofan, 98,5%	19447		0,04	0,01	0,01
Valin, 98,5%	7850		0,00	0,01	0,00

Bilag 1e. Foderblandinger til 2 fasefodring ved vådfodring ved 4 teknologiniveauer

Teknologiniveau	178		172		169,5		161,5		
Andel af foder, pct.	15	85	15	85	15	85	15	85	
FEsv pr. kg	1,16	1,12	1,16	1,12	1,16	1,12	1,16	1,12	
Totalprotein, g/ FEsv	180,7	177,5	170,2	172,5	167,5	169,07	159,9	161,5	
Ford. råprotein, g/FEsv	158,8	148,6	148,7	144,0	146,2	141,0	139,2	134,0	
Ford. lysin, g/FEsv	11,00	10,2	10,2	9,8	10,0	9,5	9,5	9,0	
Ford. met, g/FEsv	3,50	3,25	3,250	3,1	3,20	3,0	3,04	2,88	
Ford. met+cys, g/FEsv	5,93	5,79	5,55	5,6	5,48	5,48		5,30	
Ford. treonin, g/FEsv	6,70	6,20	6,20	6,00	6,10	5,80	5,8	5,5	
Ford. tryptofan, g/FEsv	2,15	2,00	2,00	1,90	1,95	1,85	1,85	1,76	
Ford. valin, g/FEsv	7,40	6,83	6,88	6,60	6,76	6,40	6,39	6,04	
Ford. isoleucin, g/FEsv	6,41	5,90	5,90	5,70	5,80	5,58	5,50	5,27	
Ford. leucin	11,34	10,54	10,55	10,19	10,37	9,97	9,82	9,42	
Ford. histidin, g/FEsv	3,90	3,70	3,63	3,59	3,57	3,51	3,39	3,33	
Fosfor, g/FEsv	5,72	5,19	5,73	5,20	5,74	5,21	5,79	5,22	
Ford. fosfor, g/FEsv	3,60	3,10	3,6	3,1	3,6	3,1	3,6	3,1	
Øre pr. FEsv	205,79	170,69	192,91	164,27	186,38	159,86	182,37	153,44	
Øre pr. FEsv, vægtet		175,96		168,13		164,82		157,78	
Fodermiddel	Kr. pr. 100 kg	% af foder	% af foder	% af foder	% af foder	% af foder	% af foder	% af foder	% af foder
Hvede	124	52,4	49,3	55,3	50,1	55,7	50,6	56,7	51,9
Vårbyg	123	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Sojaskrå, afskallet	215	12,0	20,0	12,0	20,0	12,0	20,0	12,0	19,6
Fiskemel	765	8,0	2,3	8,2	1,7	7,7	1,12	6,3	0,0
Solsikkeskrå	143	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sojaproteinkonc.	625	4,9	0,3	2,0	0,0	2,0	0,0	2,0	0,0
Rapskage	158	0,0	5,0	0,0	5,0	0,0	5,0	0,0	5,0
Melasse	90	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Palmeolie	434	3,7	3,1	3,5	3,2	3,5	3,2	3,6	3,3
Monocalciumfosfat	390	0,771	0,70	0,82	0,77	0,87	0,82	1,01	0,94
Kridt	50	1,28	1,63	1,27	1,66	1,29	1,69	1,36	1,75
Nacl	60	0,18	0,30	0,18	0,31	0,19	0,32	0,22	0,35
Vit-mikro- forblanding*	600	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
Lysin, 78%*	1169	0,33	0,75	0,31	0,73	0,31	0,71	0,37	0,73
Methionin, 99%	2633	0,06	0,09	0,05	0,09	0,05	0,09	0,08	0,10
Treonin, 98,5%*	1678	0,12	0,23	0,11	0,23	0,11	0,21	0,11	0,21
Tryptofan, 98,5%**	19447	0,04	0,03	0,03	0,02	0,03	0,01	0,04	0,01
Valin, 98,5%	7850	0,00	0,01	0,00	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00

*Regnet med 50% udnyttelse i blanding 2. ** Regnet med 75% udnyttelse i blanding 2.

Bilag 2. Foderprisforudsætninger og forudsætninger for foderblandinger

Foderblandingerne er beregnet med gennemsnitspriser for de vigtigste fodermidler gennem de sidste 4 år. I denne periode er der i Videncenter for Svineproduktion hver uge indhentet priser fra foderstofbranchen på de mest anvendte fodermidler, som vist i tabel nedenfor med henblik på at lave ugens billigste foderblandinger til publikation i LandbrugsAvisen. For sojaproteinkoncentrat er anvendt en skønnet pris ud fra samtaler med repræsentanter foderbranchen.

Priser på fodermidler (kr. pr. 100 kg) anvendt ved "foderoptimering".

År	2006	2007	2008	2009	GNS.	Anvendt
Byg	95,5	151,0	159,7	87,0	123,3	123
Hvede	97,3	144,3	161,9	92,2	123,9	124
Fiskemel	833	823	675	730	765	765
Sojaproteinkoncentrat						625*
Sojaskrå	152,7	192,0	260,1	252,9	214,4	214
Rapsskrå	112,3	145,6	179,2	140,7	144,5	144
Solsikkeskrå	108,0	146,7		(140,7)*		143
Veg. Fedt	327,2	451,2	534,5	421,7	433,60	434
Lysin	1095,1	1172,9	1300,8	1106,0	1168,7	1169
Methionin	1884,7	1921,6	3578,3	3149,0	2633,4	2633
Treonin	2213,6	1585,3	1454,4	1460,0	1678,3	1678
Tryptofan	18747	24335	18975	15130	19447	19447
Valin				7850		7850

Det fremgår af tabel 1, at der ikke er indhentet priser for solsikkeskrå i 2008 – og prisen har kun været tilgængelig i en del af 2009, hvor den stort set var lig med prisen på rapsskrå. Den anvendte pris er fastsat ud fra prisen på rapsskrå og prisforskellen mellem rapsskrå og solsikkeskrå.

Det fremgår desuden, at der er store forskelle i priser over de sidste 3-4 år. Der er således stor forskel på, hvor meget man påvirker foderprisen ved at erstatte sojaskrå med frie aminosyrer, hvis man f.eks. sammenligner priserne i 2009 med priserne i 2006, hvor sojaskrå var næsten 100 kr. billigere, selv om kornprisen er næsten ens i 2006 og 2009. Det dyreste år at lave proteinreduktion har været 2007, hvor sojaskrå kun var lidt dyrere end korn, mens det billigste år er 2009, hvor sojaskrå var usædvanligt dyrt i forhold til korn, bl.a. pga. restriktioner i import til EU pga. GMO, og fordi de høje priser på kornprodukter til bioethanolproduktion i 2007-2008 har sænket sojaskråproduktionen marginalt.

I alle beregninger af foderblandinger er det gældende normsæt for vitaminer og mineraler overholdt.