



<b>Teknologiblad</b>	Version: 1. udgave
Dyretype: Søer	Dato: 31.05.2011
Teknologitype: Fodring - Råprotein i sofoder	Revideret: -
Kode: TB	Side: 1 af 22

## Råprotein i sofoder

### 1. RESUMÉ

Dette Teknologiblad beskriver to teknologiniveauer af protein, 133 og 128 gram total råprotein pr. FEso. Begge niveauer er væsentligt under BREF-dokumentets niveauer, som kan omregnes til 148 g råprotein pr. FEso og desuden under normtal 2005/06 - på 143 g råprotein pr. FEso, som bruges ved beregning af det generelle ammoniakkrav.

I beregningerne er forudsat foderforbrug og produktivitet som i 2008/09 normtal for husdyrgødning (1484 FEso pr. årssø og 26,7 grise af 7,3 kg) , bortset fra beregningen på normtal 2005/06 (1442 FEso og 24,6 grise af 7,2 kg).

Teknologiniveau 1 (133 gram/FEso) kan implementeres i stort set alle besætninger uden nævneværdige meromkostninger.

Teknologiniveau 2 (128 gram/FEso) kan implementeres i besætninger med tørfoder eller anlæg til restløs vådfodring uden nævneværdige meromkostninger - hvis man har en god foderoptagelse i farestalden. Det er dog usikkert, om dette proteinniveau vil være tilstrækkeligt på længere sigt med den stigende kuldstrøm og dermed følgende større krav til mælkeproduktion

Der vurderes, at være uforholdsmæssig stor risiko for fald i produktivitet, hvis vådfoderbesætninger skal fodre efter teknologiniveau 2 (128 g).

Begge teknologiniveauer forudsætter fasefodring, hvor drægtighedsfoderet udgør ca. 40 % af totalfoderet, og hvor primært diegivningsfoderet er tilsat frie aminosyrer.

De to teknologiniveauer giver mulighed for normal anvendelse af biprodukter, men det er ikke muligt at anvende meget fyldende foderblandinger i drægtighedsperioden.

Modelberegninger viser, at fravænningsalderen har minimal betydning for kvælstofindhold i gødningen og dermed for ammoniakfordampning, fordi det øgede foderforbrug med stigende fravænningsalder kompenseres af mere kvælstof i de større grise.

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.
Smittorisiko	Ingen effekt.
Dyrevelfærd	Reduktion af proteinindholdet i sofoder forventes ikke at påvirke dyrevelfærd, hvis minimumsnormerne overholdes. For stramme krav til total råprotein kan dog gøre det vanskeligt at anvende mæthedsfremmende

fiberrigt drægtighedsfoder.	
Affald og spildevand	Reduktion i protein kan måske medføre en marginal reduktion i vandforbrug og gyllemængde, men dette er ikke målt for søer.
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	Såfremt proteinreduktion sker ved brug af fasefodring, kræves ofte en øget investering i fasefodringsanlæg. I store besætninger modsvares dette dog ofte af en besparelse i foderpris. Anvendelse af fasefodring er velafprøvet og driftssikker.
Driftssikkerhed	Ved høj andel frie aminosyrer sker der et betydeligt tab heraf i traditionelle vådfodringsanlæg, fordi en stor andel af foderet fermenterer i rørene mellem fodringerne. Derfor anbefales et højere proteinindhold og dermed en mindre andel frie aminosyrer i vådfoder til diegivende søer.
Driftsomkostninger	En reduktion til 133 gram råprotein pr. FEso forventes at indebære lavere foderomkostninger og ingen produktionstab. Der er ingen produktionsforsøg, som kan afklare omkostningerne ved lavere niveau end minimumsnormerne for protein og aminosyrer. Ved et niveau under 128-133 gram pr. FEso (afhængig af besætningens forhold) opstår risiko for lavere fravænningsvægt og lavere kuldstørrelse og muligvis for velfærdsmæssige konsekvenser pga. stort vægttab i diegivningsperioden.

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. BESKRIVELSE .....	4
3.1 Minimumsnormer for råprotein til søer .....	5
3.2 Minimumsnorm for drægtige søer .....	5
3.3 Minimumsnorm for diegivende søer .....	5
3.4 Niveau af total råprotein .....	7
4. FODERFORBRUG OG FRAVÆNNINGSALDER I SOBESÆTNINGER .....	7
4.1 Staldsystem.....	7
4.2 Fravænningsalder .....	7
4.3 Udskiftningsprocent og polterrekruttering.....	7
4.4 Driftledelse omkring huldstyring.....	7
4.5 Fasefodring i praksis.....	8
5. BREF-DOKUMENTET FOR INTENSIV FJERKRÆ- OG SVINEPRODUKTION SAMT NORMTAL .	8
6. TO TEKNOLOGINIVEAUER FOR RÅPROTEIN I SOFODER – effekt på miljø. ....	9
6.1 Teknologiniveau 1 – 133 gram råprotein pr FEso.....	9
6.2 Teknologiniveau 2- 128 gram råprotein pr. FEso.....	9
6.3 Betydning af fravænningsalder.....	9
6.4 Miljøeffekt i forhold til BREF-dokumentet og IT-referencen fra normtal 2005/06.....	10
7. MILJØPÅVIRKNING I RELATION TIL STALDSSYSTEMER .....	12
7.1 Kvælstof pr. ha .....	12
7.2 Ammoniakfordampning .....	12
7.3 Lugt .....	13
7.4 Drivhusgasser og energiforbrug .....	13
8. UDENLANDSKE ERFARINGER .....	14
9. FORDELE OG ULEMPER.....	14
10. ARBEJDSMILJØ .....	14
11. HELHEDSVURDERING AF TEKNIKKEN .....	14
12. UDBREDELSE AF TEKNIKKEN .....	14
13. ØKONOMI.....	14
15. VEJLEDENDE DRIFTS- OG EGENKONTROLVILKÅR .....	15
16. LITTERATUR .....	17
Bilag 1a. Oversigt over foderblandingernes sammensætning .....	18
Bilag 1b. Foderprisforudsætninger og forudsætninger for foderblandinger.....	19
Bilag 2a. Model til beregning af foderforbrug og proteinindhold ved 31,5 diegivningsdage .....	20
Bilag 2b. Model til beregning af foderforbrug og proteinindhold ved 28 diegivningsdage .....	21
Bilag 2c. Model til beregning af foderforbrug og proteinindhold ved 35 diegivningsdage .....	22

### 3. BESKRIVELSE

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 72-84 % i sofoder, se senere) 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, men også indholdet af organisk bundet N i fæces. Faldet i N-indhold sænker pH i gylle, hvilket sammen med mindre ammonium-N i gylle medfører mindre ammoniakfordampning. Faldet i organisk bundet N fra fæces kan mindske risikoen for udvaskning af kvælstof, da den organisk bundne del af kvælstoffet kan mineraliseres udenfor vækstsæsonen.

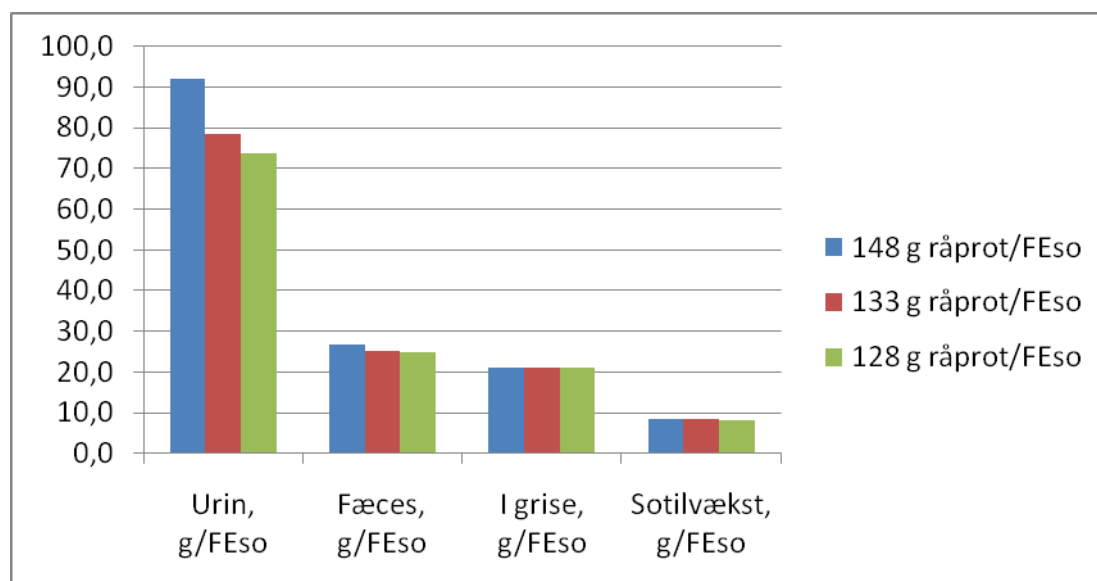
Når kontrollen er baseret på foderets indhold af total råprotein, tages der hensyn til både ammoniakfordampning og kvælstofudvaskning – og målet er nemt at kontrollere ud fra blanderecepterne.

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.

I denne teknologibeskrivelse ses alene på proteinniveauer, hvor aminosyrenormerne kan overholdes alene med tilsætning af lysin, methionin og treonin, da der ikke findes danske forsøg med lavere proteinniveau til søer.

Der tages endvidere udgangspunkt i et foderforbrug som landsgennemsnit i normtal 09/10 på 1484 FEso. Foderforbruget har stor betydning for N ab dyr. En reduktion af foderforbrug kan dog have stor velfærdsmæssig konsekvens, for eksempel i form af flere skuldarsår.

Gram pr. FEso



Figur 1. Oversigt over "skæbnen" for råproteinindholdet i én foderenhed til søer med foder, som lever op til BREF-dokumentet (148 gram) henholdsvis ved 133 gram råprotein og 128 gram råprotein, som kan nås med fasefodring efter gældende minimumsnormer. Forudsætter landsgennemsnitlig foderforbrug på 1.484 FEso pr. årssø.

### 3.1 Minimumsnormer for råprotein til søer

Der er stor forskel i aminosyre -og proteinbehov i løbet af søens cyclus. Behovet er størst i diegivningsperioden og mindst i drægtighedsperioden. Det er meget dyrt at lave detaljerede afprøvninger af søers behov, og de nuværende normer er et resultat af mere end 10 år gamle forsøg – dog er drægtighedsnormen testet i 2006-2008 (medd. 821). Nærværende beskrivelse er derfor lavet ud fra de gældende minimumsnormer og anbefalinger, som opsummerer den bestående viden.

### 3.2 Minimumsnorm for drægtige søer

Minimumsnormen for fordøjeligt råprotein til søer er 90 gram fordøjeligt råprotein. Forudsætningen er, at søerne maksimalt får denne blanding fra løbning og frem til 5 dage før forventet faring.

Behovet for de enkelte aminosyrer er ikke undersøgt i Danmark, og normerne for de enkelte aminosyrer er derfor bestemt på baggrund af dels teoretisk vurdering og dels en vurdering af aminosyreindholdet i de blandinger med ca. 90 gram fordøjeligt råprotein, som har været undersøgt i forsøg.

Ved ca. 90 gram fordøjeligt råprotein pr. FEso kan normerne for aminosyrer overholdes med lille andel frie aminosyrer og i nogle blandinger helt uden tilsætning af frie aminosyrer. Dette er en fordel, da mange drægtige søer kun fodres én gang om dagen – hvilket kan forringe udnyttelsen af frie aminosyrer. Forsøg med voksende grise viser lavere udnyttelse af frie aminosyrer, hvis der kun fodres én gang dagligt – men problemstillingen er ikke undersøgt for drægtige søer.

Der er ikke testet lavere indhold af protein end de 90 gram fordøjeligt råprotein pr. FEso. Det er fundet, at det har negativ effekt på søernes mælkeydelse og grisenes fravæningvægt, hvis søerne får så lidt protein helt ind til faringsdagen. Derimod har det ingen negativ effekt, hvis søerne skifter blanding en uge før faring. (Medd. 399, SH). To forsøg i den rullende afprøvning viser endvidere, at søerne kan nøjes med 90 gram fordøjeligt råprotein i drægtighedsperioden, hvis de flyttes i farestalden 5 dage før faring. (Medd. 298 og 821).

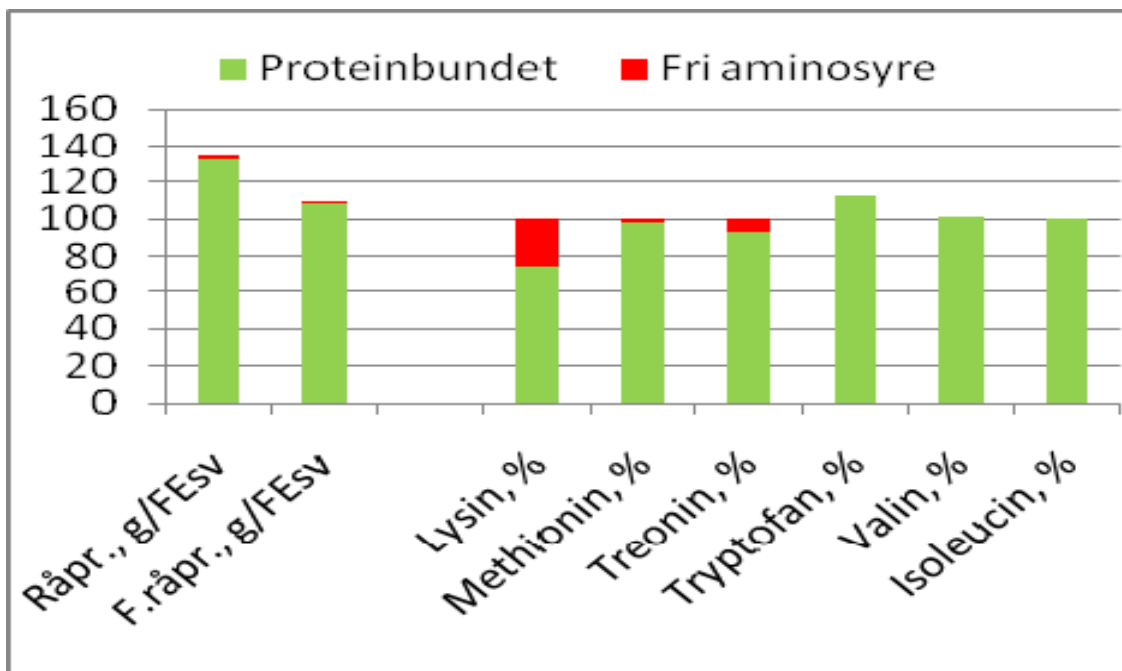
I nogle besætninger kommer søerne sent ind i farestalden (1-4 dage før faring), og i sådanne besætninger kan der være behov for marginalt højere protein og aminosyreindhold i foderet.

Ved sen indsættelse i farestalden kan man hæve niveauet af lysin, methionin og treonin i drægtighedsfoderet til midt imellem drægtigheds og diegivningsnorm, men fastholde de 90 gram fordøjeligt råprotein pr. FEso.

### 3.3 Minimumsnorm for diegivende søer

For diegivende søer er minimumsnormerne 110 gram fordøjeligt råprotein og 6,0 gram fordøjeligt lysin pr. FEso. Ved lavere proteinindhold end 110 gram fordøjeligt råprotein kan normerne for valin og isoleucin ikke overholdes.

I figur 2 er vist andelen af frie aminosyrer i diegivningsfoder med 110 gram fordøjeligt råprotein og 6,0 gram fordøjeligt lysin pr. FEso. Det fremgår, at valin og isoleucin lige netop på minimumsnormen ved 110 gram fordøjeligt råprotein. Da isoleucin ikke er kommercielt tilgængelig, er det faktisk denne norm, som sætter minimumsgrænsen for protein i foderet.



Figur 2. Råprotein og fordøjeligt råprotein som gram pr. FEsv og indhold af de 6 først begrænsende aminosyrer i procent af norm ved 110 ramg fordøjeligt råprotein.

I normen er angivet, at det kan være aktuelt at hæve normen på alle aminosyrer med 8 %, hvis det ikke er muligt at opnå en gennemsnitlig foderoptagelse på minimum 6 FEso pr. dag.

Sidstnævnte formulering betyder, at der ofte anvendes diegivningsfoder med 8 % flere aminosyrer end minimumsnormen - og at proteinniveauet i samme blandinger typisk ligger på 116-120 gram fordøjeligt råprotein, fordi det er det laveste niveau, hvor alle aminosyrer kan være 8 % over minimumsnormen.

Konsekvensen af for lavt proteinindhold i diegivningsperioden kan være reduceret mælkeydelse, men også tab af muskelmasse. Udenlandske forsøg har vist, at for lidt protein i foderet i diegivningsperioden også forringer den efterfølgende reproduktion.

I praksis betyder ovennævnte, at besætninger med god foderoptagelse kan anvende minimumsnormen, men at man i besætninger med mange søer, som ikke æder nok, er nødt til at anvende lidt højere proteinniveau.

En anden problemstilling er anvendelse af vådfoder i diegivningsperioden. I farestalde vil der typisk være ca. 50 % af foderet i vådfoderrørene. Dette betyder, at der tabes frie aminosyrer mellem fodringerne - muligvis kan hele den andel af de frie aminosyrer, som står i rørene, tabes. Dette betyder, at man i vådfoderbesætninger er nødt til at anvende et lidt højere proteinniveau for at mindske andelen af frie aminosyrer.

Alt i alt betyder ovennævnte, at man i vådfoderbesætninger har behov for ca. 116-120 gram fordøjeligt råprotein, men ofte kan man nøjes med normen i fordøjelige aminosyrer. Sidstnævnte forudsætter dog, at der regnes med reduceret udnyttelse af frie aminosyrer. Dette håndteres i praksis ved at reducere fordøjeligheden af lysin og treonin til 50-75 % - afhængig af andelen af foder i rørene.

Sammenfattende betyder ovennævnte, at besætninger med problemer med foderoptagelsen eller med vådfoder, har brug for 116-120 gram fordøjeligt råprotein i diegivningsfoderet.

I besætninger med høj foderoptagelse og tørfoder kan man nøjes med et proteinniveau på 110 gram fordøjeligt råprotein i diegivningsfoderet, som er det lavest mulige, hvor alle aminosyrenormer kan overholdes.

### 3.4 Niveau af total råprotein

Normerne til søer angives som foderets indhold af fordøjeligt protein, men det er foderets totale indhold af råprotein, der kan kontrolleres. Der er derfor behov for at omregne foderets indhold af fordøjeligt protein til totalt proteinindhold.

Foderets proteinfordøjelighed er meget afhængig af foderets sammensætning og varierer typisk fra 80-84 % i diegivningsfoder og fra 72-82 % i drægtighedsfoder. Dette svarer til, at et niveau på for eksempel 117 gram fordøjeligt råprotein i diegivningsfoder vil svare til 139-146 gram totalprotein, mens et niveau på 90 gram fordøjeligt råprotein svarer til 110-125 gram totalprotein.

Stilles der for stramme krav til foderets indhold af totalprotein, betyder det, at det ikke er muligt at fodre med lavenergifodermidler som for eksempel roepiller, grønmel og hvedeklid, der alle har en lav proteinfordøjelighed. Dette kan gå ud over søernes velfærd, da lavenergifoder netop anbefales for at øge mæthedfølelsen i drægtighedsperioden – især hvis der ikke er fri adgang til halm.

I de følgende beregninger og deraf følgende niveauer til foderets indhold af protein gives mulighed for typiske fodersammensætninger med lavere energiindhold i drægtighedsfoder end i diegivningsfoder. Der vil være problemer med at leve op til niveauer, hvis der anvendes drægtighedsfoder med meget lavt energiindhold (grovfoder).

## 4. FODERFORBRUG OG FRAVÆNNINGSALDER I SOBESÆTNINGER

Foderforbruget pr. årssø svinger betydeligt mellem besætninger, da det især afhænger af:

1. Staldsystem
2. Fravænningsalder
3. Udskiftningsprocent og polterekruttering
4. Driftledelse omkring huldstyring

### 4.1 Staldsystem

Foderforbruget pr. årssø er steget i takt med at en stigende del af søerne er blevet løsgående (Tabel 2, senere). Årsagen til det højere foderforbrug er en kombination af et større behov på grund af mere motion, samt at den manglende mulighed for individuel fodring i mange løsdriftssystemer giver behov for lidt større gennemsnitlig foderstyrke for at undgå for mange magre søer.

### 4.2 Fravænningsalder

Med stigende fravænningsalder stiger søernes gennemsnitlige foderoptagelse, fordi de tilbringer en større del af tiden i farestalden, hvor de især i den sidste del af diegivningsperioden får en høj foderstyrke. Det kan teoretisk beregnes, at en ekstra diegivningsdag pr. kuld vil give 8-10 FEso mere pr. årssø, og man kan derfor som standard regne med ca. 63 FEso mere pr. årssø ved 35 i forhold til 28 diegivningsdage pr. kuld.

Det øgede foderforbrug giver dog ikke en større ammoniakfordampning totalt set, fordi den øgede fodermængde modsvares af en højere fravænningsvægt (mere N i pattegrisene) og en mindre ammoniakfordampning i fravæningstalden. Det er med andre ord lige så effektivt i relation til ammoniakemissionen at fodre grisene gennem soen ved 5 ugers fravænningsalder, som at fodre med mere smågrisefoder ved 4 ugers fravæning. Se i øvrigt 2a, 2b og 2c med detaljer herom.

### 4.3 Udskiftningsprocent og polterekruttering

Foderforbruget til polte er størst ved en stor udskiftningsprocent – og specielt ved opstart af en ny besætning kan denne problemstilling give nogle "skæve" tal pr. årssø. Det betyder, at vilkår baseret på kombination af foderforbrug pr. årssø, og proteinindhold i foderet først er brugbare, når besætningen er i normal drift efter indkøringsperioden. Men i øvrigt vil foderforbruget til polte være afhængig af indsættelsestidspunkt i sobesætningen. I beregningerne senere forudsættes indsættelse ved normal slagtevægt, det vil sige 100-110 kg.

### 4.4 Driftledelse omkring huldstyring

Foderforbruget er meget afhængig af, hvilket huld den enkelte driftsleder anser for optimal. Optimal huldstyring er en balancegang. Tynde søer giver øget risiko for skuldarsår og risiko for dårlig reproduktion, mens fede søer ofte har fødselsbesvær og æder for lidt i farestalden. Den øgede fokus på skuldarsår har været medvirkende til det stigende foderforbrug på landsplan.

Sammenfattende er regulering af indholdet af råprotein i foder til søer ved hjælp af fasefodring generelt ikke i konflikt med de velfærdskrav, som gælder for søer, men man skal være varsom med at stramme foderforbruget for meget i sobesætninger.

#### 4.5 Fasefodring i praksis

I praksis er fasefodring udbredt i sobesætninger, da besparelsen i foderpris rigeligt opvejer den ekstra investering, hvis der er over 75 DE i soholdet (=322 årssøer med grise til fravæning).

Men det er forskelligt fra besætning til besætning, hvor stor en andel af foderet, der udgøres af drægtighedsfoderet.

Det mest udbredte system er anvendelse af diegivningsblanding i farestald og løbeafdeling, herunder til polte over 100 kg. Foder til polte over normal slagtevægt er indregnet i søernes foderforbrug, som ligger bag normtallene for sogødning. I en stor del af besætningerne beholder man søerne i løbeafdelingen indtil 4 uger efter løbning, da individuel opstaldning i denne periode kan øge kuld størrelsen, og da det er praktisk at have søerne i løbeafdelingen indtil den første brunstkontrol 3 uger efter løbning.

Det er derfor mest udbredt, at drægtighedsfoderblandingen først anvendes fra ca. 4 uger efter løbning og indtil ca. 5 dage før faring.

Dette betyder, at drægtighedsfoderet udgør ca. 40 % af totalfoderet i hovedparten af besætningerne. I besætninger, hvor drægtighedsfoderet anvendes umiddelbart efter løbning, vil drægtighedsblandingen typisk udgøre ca. 50 % af totalfoderet. På længere sigt ville det måske være muligt at komme marginalt længere ned i proteinindhold, hvis der var et separat fodringsanlæg i løbe-kontrol og polteafdeling, hvor sammensætningen var midt imellem en normal drægtigheds- og diegivningsblanding.

I det følgende vil der dog blive taget udgangspunkt i, at krav til gennemsnitligt proteinindhold skal kunne opfyldes i hovedparten af besætningerne. Det vil sige, at der regnes med 40 % drægtighedsfoder og 60 % diegivningsfoder.

#### 5. BREF-DOKUMENTET FOR INTENSIV FJERKRÆ- OG SVINEPRODUKTION SAMT NORMAL

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

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

Kategori	Diegivende	Drægtige	60/40
Råprotein, gram/kg	160-170	130-150	
Energiindhold MJ ME pr. kg	12,5-13,5	12,0-13,0	
<b>Omregning til Dansk foder ud fra midtpunkt i intervallerne.</b>			
FESv pr. kg	1,06 ved 13,0 MJ	1,02 ved 12,5 MJ	
Råprotein, gram pr. FEso	156*	137	148**

\*165gram pr. kg/1,06 = 156

\*\*156 x 0,6 + 137 x 0,4 = 148

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 3,5 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.

De gennemsnitlige EU-niveauer for energi svarer meget godt til gennemsnitligt sofoder i Danmark, når der omregnes fra MJ omsættelig energi til danske FEso.



Sammenfattende kan middelværdien fra BREF-dokumentet omregnes til 148 g protein pr. FEso.

I tabel 2 er vist udvikling i foderforbrug pr. årssø og gennemsnitligt indhold af protein i dansk sofoder ifølge normtal for husdyrgødning.

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

År for normtal	Foderforbrug FE pr. årssø	Råprotein gram pr. FE
2001/02	1340	150,0
2003/04	1390	<b>147,5</b>
2005/06	1442	142,8
2007/08	1470	139,5
2009/10	1484	137,9

Det fremgår af tabel 1 og 2, at dansk sofoder allerede som gennemsnit er under niveauet i BREF-dokumentet fra og med 2003/04.

Til tabel 2 skal bemærkes, at der i samme periode er sket en forøgelse i antal fravænnede grise pr. årssø fra 23,2 i 2001/02 til 26,7 i 2009/10 normtal, og at en stor del af produktionen er omlagt til løsdrift, hvilket formentlig er den primære årsag til det større foderforbrug. I takt med ombygninger er en større del af søerne fodret med fasefodring, og med det nye fodervurderingssystem fra 2004 blev det mere attraktivt at bruge frie aminosyrer. Disse to faktorer er årsagen til det faldende proteinindhold. Det skal endvidere bemærkes, at normtallet afspejler produktionen 1,5 år tilbage. For eksempel er det landsgennemsnittet for foder og produktivitet i 2008, som er baggrund for husdyrgødningsnormen i 2009/10.

Den samlede effekt af udvikling i foderforbrug, produktivitet og proteinindhold er, at kvælstofindholdet i gødningen har været næsten uændret, dog er N ab dyr 3 % lavere i 2009/10 end i 2001/02.

## **6. TO TEKNOLOGINIVEAUER FOR RÅPROTEIN I SOFODER – effekt på miljø.**

I det følgende beskrives 2 niveauer af råprotein i sofoder, hvor niveau 1 bør være mulig i alle besætninger med fasefodring, mens niveau 2 kræver, at der er tørfoder og en god foderoptagelse i farestalden.

### **6.1 Teknologiniveau 1 – 133 gram råprotein pr FEso**

Ved teknologiniveau 1 er totalproteinindholdet 133 gram, råprotein pr. FEso. Dette niveau opnås ved fasefodring med 60% af foderet som diegivningsfoder optimeret med krav om minimum 117 gram fordøjeligt råprotein (max 143 gram total råprotein) og ved et krav om minimum 90 gram fordøjeligt råprotein i drægtighedsfoderet (max 117 gram total råprotein), som udgør 40 % af totalfoderet. Eksempel på blandinger som lever op til disse optimeringskrav er vist i bilag 1. Teknologiniveau 1 er det lavest opnåelige med traditionelle vådfodringsanlæg.

### **6.2 Teknologiniveau 2- 128 gram råprotein pr. FEso**

Ved teknologiniveau 2 er totalproteinindholdet 128 gram pr. FEso. Dette niveau opnås med fasefodring med 60% af foderet som diegivningsfoder optimeret med krav om minimum 110 gram fordøjeligt råprotein (max 135 gram total råprotein) og ved et krav om minimum 90 gram fordøjeligt råprotein (max 117 gram total råprotein) i drægtighedsfoderet, som udgør 40 % af totalfoderet. Eksempel på blandinger, som lever op til disse optimeringskrav er vist i bilag 1. Teknologiniveau 2 kræver tørfodring eller "restløs" vådfodring uden aminosyrer i rørene mellem fodringer, samt at søerne har en god foderoptagelse i farestalden.

### **6.3 Betydning af fravænningsalder**

Når man skal regne på miljøeffekten i en sobesætningen, skal man ud over foderets sammensætning kende foderforbrug og antal fravænnede grise og disses fravænningsvægt. I praksis vil hovedparten af besætningerne have en gennemsnitlig diegivningstid fra ca. 28 til ca. 35 dage, når antallet af diegivningsdage til ammesøer medregnes (Ammesøer er søer, som efter fravænnelse af egne grise, passer overskydende grise fra andre søer). Dette svarer til, at grisene er fra ca. 26 til ca. 33 dage gamle ved fravænnelse. Landsgennemsnittet svinger mellem 31 og 32 diegivningsdage pr. kuld – og i de følgende beregninger er det forudsat, at landsgennemsnittet er 31,5 diegivningsdage.

I bilag 2a, 2b og 2c. er vist en detaljeret beregning af den forventede effekt af fravænningsalder på foderforbrug, fravænningsvægt og gennemsnitligt proteinindhold, når drægtigheds- og diegivningsfoder som angivet i teknologiniveau 1 anvendes fra 4 uger efter løbning og indtil 5 dage før faring.

En oversigt over betydning af fravænningsalder er vist i tabel 3.

*Tabel 3. Effekt af fravænningsalder på N i gødning mm ved anvendelse af fasefodring med blandinger ifølge teknologiniveau 1.*

Diedage	28	31,5	35
Antal fravænnede	27,0	26,7	26,4
Fravænningsvægt	6,6	7,3	8,1
FEso/årsso	1451	1484	1517
Diegivningsfoder, %	59	61	63
Råprotein, gram/FEso	132,5	132,9	133,4
Pattegrise foder, FEsv*	5,5	9,0	14,5
N ab dyr, kg	24,2	24,6	24,9
Korrektion til 7,3 kg**	+0,30	0	-0,35
Korrektion N i pattegrise foder, kg*	-0,1	0	+0,15
N ab dyr, korrigeret, kg	24,4	24,6	24,70

\* Foderforbrug til pattegrise er et skøn, da det ikke indgår i produktionskontrollen for søerne.

\*\*Korrigeret for det ekstra (28 dage) henholdsvis sparede (35 dage) N ab dyr i fravænningsstalden i forhold til fravæning ved 31,5 dage. Beregnet med Type 1 korrektionsligning 2009/10.

Det fremgår af tabel 3, at foderforbruget stiger med stigende fravænningsalder, ligesom det gennemsnitlige proteinindhold bliver en lille smule højere ved fravæning ved 5 uger i forhold til 4 uger. Det skyldes, at diegivningsfoderet udgør en større andel ved 5 ugers fravæning. Det betyder, at N ab dyr pr. årsso stiger lidt med stigende fravænningsalder.

For at få en miljømæssig korrekt sammenligning er der desuden korrigeret for den mængde N ab dyr, som alternativt ville komme i smågrise stalden, når fravænningsvægten er anderledes end 7,3 kg. Hertil er brugt type 1 korrektionsligningen fra 2009/10 normtal.

Der er desuden indregnet det marginale bidrag fra den forventede ændring i optag af pattegrise foder i farestalden. I normtal for husdyrgødning er ikke indregnet pattegrise foder, da der ikke findes opgørelser heraf – ofte er det en skjult del af smågrise foderet i effektivitetskontrollen. Der er derfor kun medregnet den forventede ændring i optag af pattegrise foder – og det er næsten uden betydning. I IT-ansøgningsystemet ses bort fra pattegrise foder, da afvigelser heri fra landsgennemsnittet har minimal betydning for indholdet af N i gødningen i en sobesætning, som det fremgår af i tabel 3.

Sammenfattende har fravænningsalderen minimal betydning for miljøet, og der vil ved sammenligning af teknologiniveauer kun blive set på landsgennemsnitlig fravænningsalder, foderforbrug og produktivitet. Der vil endvidere blive anvendt samme niveau af gennemsnitligt proteinindhold, selvom der med de samme blandinger vil være et lidt højere indhold af protein ved 5 ugers fravæning. Det betyder, at man ved 5 ugers fravæning skal ligge 0,5 g lavere i råprotein i de to blandinger for at overholde niveauet om 133 g råprotein i gennemsnit.

I tabel 3 stiger proteinindholdet med samme blandinger fra 132,5 til 133,4 fra 28 til 35 dages diegivning pga. større andel diegivningsfoder med stigende fravænningsalder. Hvis der ved alle fravænningsalder regnes med 133 g protein, så er vil der blive 24,6 kg N ab dyr korrigeret ved de tre fravænningsalder – hvilket betyder, at der ikke er miljømæssig forskel mellem fravænningsalder, hvis det gennemsnitlige proteinindhold er det samme i alt sofoder.

#### **6.4 Miljøeffekt i forhold til BREF-dokumentet og IT-referencen fra normtal 2005/06**

I det følgende ses på miljøeffekten af de to teknologiniveauer i forhold til følgende referencer:

- BREF-dokumentets 148 gram råprotein pr. FEso sammen med landsgennemsnitlig foderforbrug og produktivitet ifølge normtal 2009/10.
- Normtal 2005/06 – som er referencen i IT-ansøgningsystemet ved beregning af det generelle ammoniakreduktionskrav. (Dette råproteinniveau svarer til anvendelse af enhedsblanding.)

I normtal 2005/06 var landsgennemsnittet 142,8 gram protein pr. foderenhed i soholdet, som blev opnået med den kombination af blandinger, der anvendtes i praksis. Dette niveau svarer præcis til diegivningsfoderet ifølge teknologiniveau 1. Dvs. 142,8 gram protein/FEso svarer til anvendelse af enhedsblanding i hele soens cyklus.

I tabel 4 vises de betydende beregningsforudsætninger ved sammenligning af de 2 teknologiniveauer med de 2 referencer. For BREF og de to teknologiniveauer anvendes normtal 2009/10 for produktivitet

*Tabel 4. Beregningsforudsætninger ved sammenligning af teknologiniveauer.*

Niveau	BREF	Normtal 2005/06	Tek 1*	Tek 2
Råprot gram /FEso	148	142,8	133	128
FEso/årsso	1484	1442	1484	1484
Frav./årsso	26,7	24,6	26,7	26,7
Frav.vægt	7,3	7,2	7,3	7,3

\*Minimumsniveau ved vådfoder.

I tabel 5 er vist effekten af teknologiniveauer på N ab dyr og ammoniakfordampning i forhold til normtal 2005/06, når der anvendes de ligninger fra 2005/06, som anvendtes i det gamle IT-ansøgningsystemet.

I tabel 6 er det samme vist, men her er beregningerne baseret på ligningerne i det nye IT-ansøgningsssystem. I disse ligninger er indhold af N i soens og pattegrisenes tilvækst forøget ud fra nye data, og det betyder, at der bliver lidt mindre kvælstof i gødningen.

*Tabel 5. Miljøeffekt beregnet med ligninger fra IT-systemet før overgang til nyt IT-ansøgningsystem.*

Niveau	BREF	Gammelt IT-skema. Normtal 2005/06	Tek 1	Tek 2
Råprotein gram/FEso	148	142,8	133	128
Kg N ab dyr/ årsso	29,0	27,2	25,4	24,2
N ab dyr, Relativ	106,5	100	93,4	89,0
NH3-fordampning relativ	109,8	100	90,1	83,6
Reduktion i forhold til Gammelt IT-skema	-9,8	0	9,9	16,4
Reduktion i forhold til BREF	0	8,9	17,9	23,9

*Tabel 6. Miljøeffekt beregnet med nyeste ligninger til beregning af N ab dyr – som i det nye IT-ansøgningsssystem.*

Niveau	BREF	Nyt IT-skema Normtal 2005/06	Tek 1	Tek 2
Råprotein gram /FEso	148	142,8	133	128
Kg N ab dyr/ årsso	28,2	26,4	24,6	23,4
N ab dyr, Relativ	106,6	100	93,1	88,6
NH3-fordøjeligt relativ	109,9	100	89,6	82,9

Reduktion i forhold til Normtal 2005/06	-9,9	0	10,4	17,1
Reduktion i forhold til BREF	0	9,0	18,5	24,6

Det fremgår at tabel 5 og 6, at miljøeffekten af ændringer i proteinindhold er marginalt højere med de nye ligninger i forhold til de gamle ligninger i IT-ansøgningssystemet.

Målt i forhold til Normtal 2005/06 falder ammoniak-fordampningen ca. 10 % ved teknologiniveau 1 og ca. 17 % ved teknologiniveau 2.

De to ovennævnte, definerede niveauer for råprotein kan opfattes som to eksempler indenfor det i praksis realistisk område, som er beskrevet grundigt med hensyn til forudsætninger og effekt.

Forslag til opstilling af vilkår findes i afsnit 15.

## 7. MILJØPÅVIRKNING I RELATION TIL STALDSSYSTEMER

### 7.1 Kvælstof pr. ha

I tabel 7 ses effekten af de fire niveauer på indhold af N i søgylle i det mest udbredte staldsystem ved nyetablering. Forudsætningen er 4,3 årssøer pr. dyreenhed (2009 definition), og øvrige forudsætninger som i tabel 4.

Tabel 7. Kvælstof pr. ha ved maksimalt brug af gylle fra søer med grise til fravænnning

Teknologi-niveau	Kg N ab lager pr.* 1,4 dyreenhed		
	Drægtighedsstald, løse delvis fast gulv	Farestald Fixerede Delvis Fast gulv	Ialt
BREF	104,0	45,4	149,4
Normtal 2005/06	97,6	42,6	140,2
Teknologiniveau 1 (133 gram)	90,8	39,6	130,4
Teknologiniveau 2 (128 gram)	86,45	37,75	124,2

\*Beregnet som type 2 korrektion fra normtal 09/10 med forudsætninger i tabel 4.  
(normtal x korr. Faktor x 4,3 so/DE x 1,4 DE/ha)

### 7.2 Ammoniakfordampning

Anvendelse af foderblandinger med lavt proteinindhold reducerer ammoniakfordampningen betydeligt. I forbindelse med miljøgodkendelsesordningen blev det ud fra resultater i litteraturen fastlagt, at ammoniakfordampningen reduceres 1,5 x reduktionen i N ab dyr, når proteinindholdet reduceres. At faktoren er over 1 skyldes, at ammonium-N reduceres mere end total-N, og at pH falder, når proteinindholdet reduceres.

For søer findes kun beregningsligninger til beregning af N ab dyr pr. årssøer - og ikke for drægtighedsperioden og diegivningsperioden hver for sig. Det betyder, at foderets effekt på ammoniakfordampning kun kan beregnes som en gennemsnitseffekt, mens det ikke er muligt at regne med forskellig effekt i drægtigheds- og dieperioden, selv om foderindsatsen eventuelt kun sker i det ene staldafsnit. Det forudsættes i de gældende beregningsmodeller desuden, at 70 % af N ab dyr falder i løbe-drægtighedsstalder og 30 % i farestalden – uanset fravænningsalder.

Det betyder blandt andet, at indregning af fodereffekter forudsætter, at alle staldafsnit er på samme ejendom, mens det ikke giver mening for eksempel at beregne fodereffekt for en ejendom, som alene har en farestald. På sådanne opdeltede produktioner kan man dog bruge de bagvedliggende teknologikrav til diegivningsfoder og drægtighedsfoder som udgangspunkt for miljøkrav, men det er faktisk ikke muligt at beregne den præcise miljøeffekt, fordi der ikke findes vedtagne beregningsmodeller.

I det følgende er ammoniakfordampning med udgangspunkt i normtal 2005/06 beregnet på den måde, at ammoniakfordampningsreduktionen = 1,5 x N ab dyr reduktionen i procent, hvor udgangspunktet er normtal 2005/06 for foderforbrug, råprotein og antal og vægt af pattegrise.

Reduktionen i procent er uafhængig af staldsystem, mens den absolutte effekt i kg stiger med andelen af spaltegulv – det vil sige gylleoverfladens størrelse. I tabel 8 er effekten af proteinniveauet på ammoniakfordampningen vist for det mest almindelige staldsystem. Der er regnet med N ab dyr tallene fra tabel 6 – det vil sige med de nye ligninger til beregning af N ab dyr. Nærværende beregninger er gennemført inden den endelige beregningsmodel i IT-systemet var fastlagt og det betyder, at der vil være små afvigelser, hvis forudsætningerne indtastes i det nye IT-system, fordi der her regnes med decimaler på fordampningsfaktorerne - og ikke med hele tal som vist nedenfor.

Tabel 8. Ammoniakfordampning i referencestalde, afhængig af teknologiniveau

Teknologi niveau	Ammoniakford., gram pr. årsso*			Relativ
	Dræ**	fare**	Lager**	Alle
BREF	2,44	0,87	0,52	110
Nyt IT-skema –norm 2005/06	2,22	0,79	0,47	100
Teknologiniveau 1 (133 gram)	1,99	0,71	0,42	90
Teknologiniveau 2 (128 gram)	1,84	0,66	0,39	83

\* Regnet med nye ligninger for N ab dyr

\*\*

Dræ = Løsgående, delvis fast gulv, 12% NH<sub>3</sub>-fordøjeligt ved IT N ab dyr

Fare = fikserede, delvis fast gulv, 10% NH<sub>3</sub> fordampning ved IT-N ab dyr

Lager = Med 2% af N ab stald fra drægtighedsstald. + farestald ved IT-N ab dyr

I tabel 9 er den samlede fordampning vist både som kg i alt og som procent af N ab dyr.

Tabel 9. Samlet fordampning fra drægtighedsstald, farestald og lager i referencestaldssystemet.

Teknologi niveau	N ab dyr, kg	Fordampning I alt kg	Fordampning i % af N ab dyr
BREF	28,2	3,83	13,6
Nyt IT-skema –norm 2005/06	26,4	3,48	13,2
Teknologiniveau 1 (133 gram)	24,6	3,12	12,7
Teknologiniveau 2 (128 gram)	23,4	2,88	12,3

Det fremgår, at proteinreduktion virker ved både at reducere N ab dyr og ved at reducere fordampningsprocenten. Sidstnævnte skyldes, at ammoniumandelen af N ab dyr falder, og at pH i gylle falder, når proteinet reduceres. (Ammoniakfordampning reduceres 1,5 x reduktion i N ab dyr)

### 7.3 Lugt

Reduktion af proteinindholdet vil dels sænke ammoniakfordampningen og dels sænke indholdet af de svovlholdige aminosyrer. Det er primært cystin, da methionin tilføres som fri aminosyre, og derfor er næsten uændret.

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)

### 7.4 Drivhusgasser og energiforbrug

Ved proteinreduktion er den vigtigste faktor brug af frie aminosyrer i stedet for importerede proteinfodermidler fra USA eller Sydamerika, som erstattes af mere korn, som primært dyrkes i Danmark. Herved vil man spare energi og CO<sub>2</sub> til transport, som forventes at overstige forbruget af energi til fremstilling af frie aminosyrer, der enten fremstilles i fermenteringstanke (f.eks. lysin) eller rent kemisk (f.eks. methio-

nin). 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.

## **8. UDENLANDSKE ERFARINGER**

Brug 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. Danmark anvender tilsyneladende lavere proteinniveau til søer end andre lande i EU, da vi allerede som gennemsnit er betydeligt under BREF-dokumentets niveauer.

## **9. 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 med lavere foderomkostninger.

Sænkes proteintildelingen yderligere sker der produktionstab, primært i form af flere omløbere, lavere kuldstorelse og lavere fravænningsvægt. Der findes ingen forsøg, som kan vise det præcise produktionstab ved at gå under normerne.

De angivne proteinniveauer kan virke begrænsende for mulighederne for at bruge fiberrige biprodukter med lav proteinfordøjelighed, for eksempel roepiller, hvedeklid og biprodukter fra fremstilling af biodiesel (rapskage) og bioethanol (fiberrige majs og hvedebiprodukter). Der er i de anvendte blandinger givet mulighed for normal anvendelse af biprodukter, men teknologiniveauerne - her defineret som krav til total råprotein - betyder, at det ikke er muligt at anvende meget fyldende foderblandinger i drægtighedsperioden.

## **10. ARBEJDSMILJØ**

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

## **11. HELHEDSVURDERING AF TEKNIKKEN**

Anvendelse af fasefodring og frie aminosyrer er oplagte muligheder til ammoniakreduktion. Teknologiniveau 1 kan bruges af alle besætninger uden ulemper, mens teknologiniveau 2 forudsætter anvendelse af tørfoder og en god foderoptagelse i farestalden, hvis man skal undgå produktionstab.

## **12. UDBREDELSE AF TEKNIKKEN**

Brug af frie aminosyrer og fasefodring er udbredt i sobesætninger og stort set alle sobesætninger vil installere anlæg til fasefodring ved nyetablering, da besparelsen i foderpris på lang sigt overstiger investeringsomkostningen.

Det aktuelle landsgennemsnit for proteinindhold tyder således også på, at en stor del af besætningerne anvender fasefodring og foderblandinger tæt på minimumsnormerne, da det aktuelle landsgennemsnit er langt under BREF-dokumentets niveauer.

## **13. ØKONOMI**

Et krav om et niveau på 133 gram råprotein pr. FEso er normalt gratis, da det ikke forhindrer fuld produktivitet, og da foderet normalt vil være billigere end ved højere proteinniveau. I bilag 1a er der beregnet en besparelse på 5,5 øre pr. FEsv ved at anvende fasefodring efter retningslinierne ved teknologiniveau 1 i forhold til anvendelse af diegivningsfoder i hele cyclus. Det giver en besparelse på ca. 0,055 kr. x 1484 FEso = 82 kr. pr. årssø, som skal betale ekstra omkostninger til fasefodringsanlæg.

Ved besætningsstørrelser over 75 DE = 323 årssøer vil besparelsen ved fasefodring normalt rigeligt opveje den ekstra investering.

I store besætninger er det udbredt at anvende vådfoder til søer, dels fordi det øger mulighederne for at anvende billigere foder, og dels fordi der spares arbejdskraft, da fodertildelingen justeres automatisk i farestalden. Der findes ingen officielle arbejdstidstudier, som kan dokumentere arbejdsbesparelsen ved vådfoder, men det vurderes at give uforholdsmæssig stor risiko for fald i produktivitet, hvis vådfoderbesætninger skal fodre efter teknologiniveau 2 (128 g). I praksis eksperimenteres med at udvikle restløs vådfoder for at undgå problemer med tab af aminosyrer ved fermentering, men der er endnu ikke udarbejdet en driftssikker model hertil, som kan bruges af alle besætninger.

Niveauet med 133 gram råprotein pr. FEso kan i perioder øge foderprisen lidt i forhold til den absolut billigste blandingskombination, fordi kravene kan begrænse anvendelse af fodermidler med lav proteinfordøjelighed

Ved 128 gram råprotein, opstår der risiko for produktionstab i besætninger med lav foderoptagelse i farestalden – ligesom det er usikkert om dette proteinniveau er tilstrækkeligt med den store avlsmæssige fremgang i kuldstørrelse, som kræver en meget stor mælkeproduktion. Det er dog ikke muligt at kvantificere dette mulige tab, da der ikke findes forsøgsmæssig dokumentation.

I besætninger med høj foderoptagelse i farestalden forventes kravet at kunne opfyldes uden produktionstab – og med en marginal merbesparelse på foderprisen.

Ved 128 gram protein kan der, som ved 133 gram protein, periodevis være omkostninger på grund af manglende mulighed for høj iblanding af for eksempel rapskager og fiberrige biprodukter i drægtighedsfoder. Det er ikke muligt at regne økonomi på yderligere ammoniakreduktion, da der ikke er oplysninger på produktionstab ved at gå under normer.

Overordnet set gælder det, at kravene ved teknologiniveau 1 er gratis ved gennemsnitlige prisforhold, men at der kan være omkostninger i ekstreme år og ved besætninger, som bruger specielle biprodukter.

## 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. årssø x antallet af årssøer skal være mindre end \_\_\_\_\_kg N pr. år.

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

$$\underline{N \text{ ab dyr pr. årssø}} = ((\text{FEso pr. årssø} \times \text{gram råprotein pr. FEso})/6250) - 1,98 - (\text{antal fravænnede pr. årssø} \times \text{fravænningsvægt} \times 0,0257).$$

### Egenkontrol

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

- antal årssøer
- antal fravænnede pr. årssø
- fravænningsalder og -vægt
- foderforbrug pr. årssø

- det gennemsnitlige indhold af råprotein pr. FEso i de anvendte blandinger i henholdsvis drægtigheds- og diegivningsperioden.

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 soproduktion. 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 (smågrise og slagtesvin), hvor reduktion af foderets 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 teknologier, 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, 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.

#### *Opstart af nye besætninger og opdeltede besætninger*

Det skal bemærkes, at man ved opstart af sobesætninger alene bør fokusere på proteinindhold, da vilkårs-ligningen baseret på både foderforbrug og proteinindhold forudsætter, at besætningen er kommet i balance efter opstart. Det vil sige, at besætningen har et normalt poltehold og en normal udskiftning. Indkøringen vil normalt vare ca. 2 år fra 1. løbning.

For opdeltede sobesætninger – for eksempel ejendomme alene med farestalde eller alene med løbe-drægtighedsstalde - bør man stille krav alene til foderets indhold ud fra de bagvedliggende krav for die-givningsfoder henholdsvis drægtighedsfoder, da vilkårs-ligningen kun kan bruges, hvis man har hele cy-clus med – se i øvrigt afsnit 7.2.

## **16. LITTERATUR**

Danielsen, V., Eklund, A., Linnemann, F & H.E. Nielsen. Forskellig proteintildeling i drægtigheds og die-givningsperioden til søer med 5 ugers fravæning. Medd. 399, Statens husdyrbrugsforsøg, 1981.

Danielsen, V. Forsøg med ekstra lysin til diegivende søer. Grøn Viden, Husdyrbrug nr. 34, Forskningscen-ter Foulum. 2003

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

Nielsen, H & V. Danielsen. To energinormer og to proteinnormer til drægtige søer. 461. medd., Statens Husdyrbrugsforsøg, 1983.

Normer for næringsstoffer, Landbrug & Fødevarer, Videncenter for Svineproduktion

Sørensen, Gunner. Reduceret indhold af råprotein i sofoder. Medd. 283., Landsudvalget for Svin. 1994.

Sørensen, Gunner. Aminosyrenorm til drægtige søer. Medd. 298., Landsudvalget for Svin. 1995.

Sørensen, Gunner. Ekstra aminosyrer til drægtige søer. Medd. 821, Dansk Svineproduktion. 2008

## Bilag 1a. Oversigt over foderblandingernes sammensætning

Kombination, nr.	BREF	IT-ref	2a1	2a2	2b	3a	3b	
Titel	Enheds	Enheds Norm +8 %	Dieg. Norm Vådfoder*	Dieg norm +8 %	dræg min. norm	Dieg Min. Norm	Dræg Min. Norm	
Andel af foder, pct.	100	100	40	40	60	40	60	
Råprotein, heraf fordøjeligt	148,0	142,7 117,0	143 117	142,7 117,0	116,8 90,0	134,8 110	116,8 90	
Ford lysin, g /FEso	6,5	6,5	6,0	6,5	3,3	6,0	3,3	
Fosfor, g/FEso**	5,3	5,0	4,7	5,0	4,2	4,94	4,2	
Øre pr. FEso, Tørfoder	137,4	136,3		136,3	122,5	134,2	122,5	
Øre pr. FEso, vådfoder			136,3					
<b>Råproteinindhold, gns. afrundet</b>	<b>148</b>	<b>143</b>	<b>133</b>			<b>128 (127,6)</b>		
Vægtet pris, tørfoder	137,4	136,3		130,8		129,5		
Vægtet pris, vådfoder*				130,8				
Besparelse fra IT-reference Tørfoder, øre/FEso Vådfoder, øre/FEso	-1,1	0		5,5 5,5		6,8		
Fodermiddel	Kr. / 100 kg	%		%	%	%	%	
Hvede	124	37,6	37,3	37,6	37,3	39,2	38,5	39,2
Byg	123	35,0	37,0	38,5	37,0	38,0	38,5	38,0
Sojaskrå, afskallet	214	10,2	8,5	12,4	8,5	0,0	7,1	0,0
Rapsskrå	144	5,0	5,0	4,9	5,0	3,7	5,0	3,7
Solsikkeskrå	143	5,0	5,0	0,0	5,0	3,0	3,8	3,0
Hvedekliid	85	1,0	1,0	1,0	1,0	12,0	1,0	12,0
Melasse	90	10	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Palmeolie	434	2,4	2,3	1,9	2,3	1,0	2,1	1,0
Kridt	50	1,45	1,52	1,53	1,52	1,50	1,52	1,50
MCP	390	0,71	0,59	0,59	0,59	0,00	0,63	0,00
NaCl	60	0,33	0,33	0,32	0,33	0,31	0,33	0,31
Lysin, 78	1171	0,16	0,21	0,15	0,21	0,02	0,19	0,02
Treonin, 98,5	1700	0,00	0,02	0,00	0,02	0,01	0,02	0,01
Methionin, 99	2759	0,00	0,003	0,00	0,003	0,00	0,00	0,00
Vit. mikro.**	500	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22

\*ved vådfoder er der optimeret efter at finde den billigste blanding, når der regnes med en udnyttelse af frie aminosyrer på 50 %, svarende til et tab på 50 % i foderrør mellem fodringer.

\*\*Desuden indregnet 150 % fytase (0,02% af 6000 kr. pr. 100 kg) i alle blandinger, bortset fra BREF, hvor der er regnet med 100 % fytase.

**Bilag 1b. 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 Dansk Svineproduktion hver 14. dag indhentet priser fra foderstofbranchen på de mest anvendte fodermidler, som vist i tabel 1 med henblik på at lave månedens billigste foderblandinger til publikation i landsbladet.

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
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

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 er 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 aminosyrer, vitaminer og mineraler overholdt.

**Bilag 2a. Model til beregning af foderforbrug og proteinindhold ved 31,5 diegivningsdage**

Sobesætning med foder som teknologiniveau 1. Landsgennemsnitlig fravænningsalder og produktivitet fra 2009/10 normal. (=2008 data fra produktionskontrol)

<b>Basisforudsætninger*</b>		<b>Data til beregning af foderforbrug og proteinindhold</b>				
Kuld pr. årssø	2,25	Foder pr. dag i farestald første 20 dage, FEso		6,43		
Pct. 1. lægs kuld	23,6	Foder pr. dag i farestald efter 20 dage, FEso		8,00		
		Gns. FEso pr. dag ved 31,5 diegivningsdage		7,00		
		Kategori	Dage pr. årssø	FEso pr. dag	Diegivningsfoder FEso/årssø	Drægtighedsfoder FEso/årssø
Diegivningsdage pr. kuld	31,5	Farestald efter faring	70,9	7,00	496,3	
Dage i farestald før faring pr. kuld	5	Farestald før faring	11,3	2,8	31,6	
Spilddage pr. kuld So/gylt	18/5	Løbeafdeling før løbning	15	4,2	63,0	
Spilddage pr. kuld, gns.	15	Løbeafdeling efter løbning	63	2,8	176,4	
Spilddage pr. årssø	33,8	Orner i løbeafdeling	7,3	2,8	20,4	
Foderdage pr. polt	74	Polte i løbeafdeling	43,7	2,8	122,4	
Udnyttelsesprocent for sopolte	90	Drægtige, inkl. 19 spilddage pr. årssø i drægtighedsafdeling	205,0	2,8		574,0
Fravænnede pr. årssø	26,7	Foderdage pr. årssø, i alt (polte+ornefoderdage medregnes ikke)	365,2	I alt diegivningsfoder FEso	910,1	
Fravænningsvægt	7,3			I alt sofoder, FEso	1484,1	
<b>Fordeling, pr. 100 årssøer</b>		<b>Miljøberegninger</b>				
Søer i farestald	22,5	Beregning af gennemsnitlig proteinindhold: $(910,1 \times 143 + 574 \times 117) / 1484,1 = 132,94$ g råprotein pr.. FEso				
Gylte i løbe/dr. stald	16,9	Ligning til N ab dyr pr. årssø ifølge nye ligninger (fra og med 2007/08): $((FEso \text{ pr. årssø} \times g \text{ råpr.}/FEso) / 6250 - 1,98 - (\text{antal frav.} \times \text{frav. Vægt} \times 0,0257 \text{ kg N pr. kg tilvækst}))$				
Søer i løbe/dr. stald	60,6	N ab dyr pr. årssø = 24,58				
Polte over 105 kg	12,0	Normalt 09/10 = 25,75				
Orner over 105 kg	2	Korrektionsfaktor i forhold til 09/10 norm = $24,58 / 25,75 = 0,955$				

\*Primært hentet fra landsgennemsnit for produktionskontroller i 2008.

**Bilag 2b. Model til beregning af foderforbrug og proteinindhold ved 28 diegivningsdage**

Sobesætning med foder som teknologiniveau 1. Landsgennemsnit er omregnet til 28 diegivningsdage pr. kuld.

<b>Basisforudsætninger*</b>		<b>Data til beregning af foderforbrug og proteinindhold</b>				
Kuld pr. årssø	2,292	Foder pr. dag i farestald første 20 dage, FEso			6,43	
Pct. 1. lægs kuld	23,6	Foder pr. dag i farestald efter 20 dage, FEso			8,00	
		Gns. FEso pr. dag ved 28 diegivningsdage			6,88	
		Kategori	Dage pr. årssø	FEso pr. dag	Diegivningsfoder FEso/årssø	Drægtighedsfoder FEso/årssø
Diegivningsdage pr. kuld	28	Farestald efter faring	64,2	6,88	441,44	
Dage i farestald før faring pr. kuld	5	Farestald før faring	11,5	2,8	32,09	
Spilddage pr. kuld So/gylt	19/5	Løbeafdeling før løbning	15,5	4,2	65,10	
Spilddage pr. kuld, gns.	16	Løbeafdeling efter løbning	64	2,8	179,20	
Spilddage pr. årssø	36,6	Orner i løbeafdeling	7,3	2,8	20,44	
Foderdage pr. polt	74	Polte i løbeafdeling	44,5	2,8	124,53	
Udnyttelsesprocent for sopolte	90	Drægtige, inkl. 21 spilddage pr. årssø i drægtighedsafdeling	210,0	2,8		588,0
Fravænnede pr. årssø	27,0	Foderdage pr. årssø, i alt (polte+ornefoderdage medregnes ikke)	365,2	I alt diegivningsfoder FEso	862,80	
Fravænningsvægt	6,6			I alt sofoder, FEso	1450,8	
<b>Fordeling, pr. 100 årssøer</b>		<b>Miljøberegninger</b>				
Søer i farestald	20,7	Beregning af gennemsnitlig proteinindhold: $(862,8 \times 143 + 588 \times 117) / 1450,8 = 132,46$ g råprotein pr. FEso				
Gylte i løbe/dr. stald	17,2	Ligning til N ab dyr pr. årssø ifølge nye ligninger (fra og med 2007/08): $((FEso \text{ pr. årssø} \times g \text{ råpr.}/FEso) / 6250 - 1,98 - (\text{antal frav.} \times \text{frav. Vægt} \times 0,0257 \text{kg N pr. kg tilvækst}))$				
Søer i løbe/dr. stald	62,1	N ab dyr pr. årssø = 24,19				
Polte over 105 kg	12,2	Normtal 09/10 = 25,75				
Orner over 105 kg	2	Korrektionsfaktor i forhold til 09/10 norm = $24,19 / 25,75 = 0,939$				

\* Justeret til 28 diegivningsdage ud fra landsgennemsnit for produktionskontroller i 2008.

**Bilag 2c. Model til beregning af foderforbrug og proteinindhold ved 35 diegivningsdage**

Sobesætning med foder som teknologiniveau 1. Landsgennemsnit er omregnet til 35 diegivningsdage pr. kuld.

<b>Basisforudsætninger*</b>		<b>Data til beregning af foderforbrug og proteinindhold</b>				
Kuld pr. årssø	2,213	Foder pr. dag i farestald første 20 dage, FEso		6,43		
Pct. 1. lægs kuld	23,6	Foder pr. dag i farestald efter 20 dage, FEso		8,00		
		Gns. FEso pr. dag ved 35 diegivningsdage		7,10		
		Kategori	Dage pr årssø	FEso pr. dag	Diegivningsfoder FEso/årssø	Drægtighedsfoder FEso/årssø
Diegivningsdage pr. kuld	35	Farestald efter faring	77,5	7,10	550,2	
Dage i farestald før faring pr. kuld	5	Farestald før faring	11,1	2,8	31,0	
Spilddage pr. kuld So/gylt	17/5	Løbeafdeling før løbning	14,6	4,2	61,3	
Spilddage pr. kuld, gns.	14	Løbeafdeling efter løbning	62	2,8	173,6	
Spilddage pr. årssø	31,0	Orner i løbeafdeling	7,3	2,8	20,4	
Foderdage pr. polt	74	Polte i løbeafdeling	42,9	2,8	120,2	
Udnyttelsesprocent for sopolte	90	Drægtige, inkl. 17 spilddage pr. årssø i drægtighedsafdeling	200,0	2,8		560,0
Fravænnede pr. årssø	26,4	Foderdage pr. årssø, i alt (polte+ornefoderdage medregnes ikke)	365,2	I alt diegivningsfoder FEso	956,7	
Fravænningsvægt	8,1			I alt sofoder, FEso	1516,7	
<b>Fordeling, pr. 100 årssøer</b>		<b>Miljøberegninger</b>				
Søer i farestald	24,3	Beregning af gennemsnitlig proteinindhold: $(956,7 \times 143 + 560 \times 117) / 1516,7 = 133,4$ g råprotein pr. FEso				
Gylte i løbe/dr. stald	16,6	Ligning til N ab dyr pr. årssø ifølge nye ligninger (fra og med 2007/08): $((FEso \text{ pr. årssø} \times \text{g råpr./FEso}) / 6250 - 1,98 - (\text{antal frav.} \times \text{frav. Vægt} \times 0,0257 \text{kg N pr. kg tilvækst}))$				
Søer i løbe/dr. stald	59,1	N ab dyr pr. årssø = 24,90				
Polte over 105 kg	11,8	Normtal 09/10 = 25,75				
Orner over 105 kg	2	Korrektionsfaktor i forhold til 09/10 norm = $24,90 / 25,75 = 0,967$				

\*Justeret til 35 diegivningsdage ud fra landsgennemsnit for produktionskontroller i 2008.