



Teknologiblad

Version: 1. udgave

Dyretype: Slagtekyllinger

Dato: 17.05.2011

Teknologitype: Fodring – Råprotein i slagtekyllingefoder

Revideret: -

Kode: TB

Side: 1 af 21

Råprotein i slagtekyllingefoder

1. Resumé

Dette Teknologiblad beskriver fire niveauer af råprotein i slagtekyllingefoder til konventionelle slagtekyllinger.

Table 1. Fire proteinniveauer for protein til slagtekyllinger.

Alder, dage	Proteinniveau 1 (BREF-dokumentet) Råprotein, gram pr. kg foder	Proteinniveau 2 Råprotein, gram pr. kg foder	Proteinniveau 3 Råprotein, gram pr. kg foder	Proteinniveau 4 Råprotein, gram pr. kg foder
30	211	209	207	205
32	209	207	205	203
35	207	205	203	200
40	204	202	200	198
45	202	200	198	196

Fasefodring og brug af frie aminosyrer er de væsentlige værktøjer, der kan tages i anvendelse med henblik på at reducere proteinindholdet i slagtekyllingernes foderration og dermed reducere N-udledningen fra slagtekyllingebesætningerne.

Proteinniveauerne sammenlignes med niveauet i BREF-dokumentet for intensiv fjerkræ- og svineproduktion (2003), som svarer til et gennemsnitligt niveau af råprotein på 207 gram pr. kg slagtekyllingefoder til en slagtealder på 35 dage.

Det vurderes, at anvendelse af fasefodring, frie aminosyrer samt råproteinniveau 3 på henholdsvis 207 gram, 205 gram, 203 gram, 200 gram og 198 gram ved en alder på henholdsvis 30, 32, 35, 40 og 45 dage vil kunne implementeres i hovedparten af slagtekyllingebesætningerne uden en meromkostning under nuværende prisforudsætninger på fodermidler og noteringen på kyllingekød.

Proteinniveau 4 indebærer en øget omkostning i form af faldende produktivitet samtidig med, at dette foder ikke opfylder slagterikravet for anvendelse af "konceptfoder", og slagtekyllingeproducenten derfor får et direkte økonomisk tab i form af et manglende slagteritillæg.

I nær fremtid kan det blive nødvendigt at hæve proteinniveauet for at udnytte den store avlsmæssige fremgang i tilvækst, foderudnyttelse og brystkødsudbytte.

Ammoniakfordampning		Reduceret proteinindhold sænker ammoniakfordampningen.
Lugt fra stald		Reduceret proteinindhold i foderet kan måske sænke lugtmissionen, 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.
Smittesikring		Ingen effekt.
Dyrevelfærd		Reduktion af proteinindhold ved hjælp af frie aminosyrer forventes ikke at påvirke dyrevelfærden, hvis minimumsnormerne overholdes.
Affald og spildevand		Reduktion i protein kan medføre en marginal reduktion i vandforbrug.
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		Fasefodring kan anvendes af alle producenter og kræver ikke en ekstra investering.
Driftsomkostninger		Omkostningerne ved proteinreduktion svinger betydeligt fra år til år. Omkostningerne bestemmes af prisrelationer på korn, sojaskrå, raps- og solsikkeprodukter og frie aminosyrer. Derudover påvirkes omkostningen væsentligt af nedgangen i produktivitet og noteringen på kyllingekød.

Dette Teknologiblad er udarbejdet for Miljøstyrelsen af:

Videncentret for Landbrug, Fjerkræ (teknisk del), NIRAS Konsulenterne (økonomisk del) og Miljøstyrelsen (forslag til vilkår).

2. Indholdsfortegnelse

1. Resumé.....	1
Videncentret for Landbrug, Fjerkræ (teknisk del), NIRAS Konsulenterne (økonomisk del) og Miljøstyrelsen (forslag til vilkår).....	2
2. Indholdsfortegnelse	3
3. Beskrivelse	4
3.1 Metoder til reduktion af råproteinindholdet	4
3.2 Normer for aminosyrer – dansk praksis.....	4
3.3 Normer ved fasefodring efter dansk system og efter BREF-dokumentet	6
3.5 Minimumskrav til råprotein.....	8
4. BREF-Dokumentet for intensiv fjerkræ- og svineproduktion og normtal for slagtekyllingefoder	9
5. Fire niveauer af råprotein – effekt på miljø og økonomi	11
5.1 Råproteinniveau 1 (BREF-dokumentet)	12
5.2 Råproteinniveau 2.....	12
5.3 Råproteinniveau 3 (Normtal for husdyrgødning 2009/10).....	12
5.4 Råproteinniveau 4.....	13
6. Omkostning til fasefodring	13
7. Miljøpåvirkning	13
7.1 Ammoniakfordampning.....	13
7.2 Lugt.....	14
7.3 Drivhusgasser og energiforbrug	14
8. Udenlandske erfaringer.....	15
9. Fordele og ulemper	15
10. Arbejdsmiljø.....	15
11. Helhedsvurdering af teknikken	15
12. Udbredelse af teknikken.....	15
13. Økonomi.....	15
13.1 Konklusion, økonomi	17
14. Sammenfatning	17
15. Vejledende drifts- og indretningsvilkår	18
16. Litteratur	20
Bilag 1. Foderprisforudsætninger og forudsætninger for foderblandinger	21

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 fodermidler. 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.

Ud fra foderets indhold af råprotein vil der kun være en vis andel af proteinet, som er fordøjeligt for slagtekyllingen. Andelen vurderes til normalt at udgøre 74-89 %. Den fordøjelige del af foderets protein aflejres enten som protein i kyllingen eller udskilles som urinsyre i gødningen. Fjerkræ adskiller sig fra pattedyrene ved, at der udskilles urinsyre og ikke urinstof. Den ufordøjelige del af proteinet udskilles som organisk bundet kvælstof med fæces. Når urinsyre kommer i kontakt med den mikrobielle flora i strøelse, vil den under de rette betingelser blive nedbrudt til ammonium og ammoniak.

Behovet for en række aminosyrer kan dækkes ved tilsætning af frie aminosyrer samtidig med, at der opnås en reduktion i proteinindholdet. Herved sker der en reduktion i udskillelsen af N i urinsyre, men også indholdet af organisk bundet N i fæces. Herved reduceres andelen af N i strøelsen, som mikroorganismene kan nedbryde, hvilket giver en 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 kravet til råprotein opstilles som et krav om gennemsnitligt indhold af råprotein, tages der hensyn til både ammoniakfordampning og kvælstofudvaskning – og målet er nemt at kontrollere ud fra indlægsedler på foder samt foderprogram.

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.

Dette Teknologiblade omfatter alene råprotein og aminosyrer.

3.1 Metoder til reduktion af råproteinindholdet

Fjerkræ har ikke behov for "råprotein", men derimod et behov for et tilstrækkeligt indhold af fordøjelige aminosyrer herunder primært et tilstrækkeligt indhold af de 12 essentielle aminosyrer.

Slagtekyllingernes vækstkapaacitet og foderudnyttelse bestemmes af den aminosyre, som er mest begrænsende i forhold til kyllingens behov. En underforsyning i forhold til behov vil reducere tilvæksten samtidig med, at foderudnyttelsen forringes.

I beregningerne vurderes udelukkende på proteinniveauer, hvor aminosyrenormerne kan opfyldes alene ved tilsætning af de frie aminosyrer lysin, methionin og treonin. Anvendelsen af tryptofan og valin ikke er relevant ved selv de lavest beskrevne proteinniveauer for slagtekyllinger.

Der er principielt to metoder til at reducere proteinindholdet i foder:

1. Anvendelse af fasefodring, som netop dækker behovet for den mest begrænsende aminosyre i forhold til slagtekyllingens behov gennem vækstperioden. Dette opnås i praksis ved anvendelse af minimum tre faser af foderkoncentrat, som i en stor del af kyllingernes vækstperiode fortyndes med en stigende procentandel hel hvede. Herved tilpasses kyllingernes proteinforsyning optimalt til det ændrede behov i forhold til kyllingealder.
2. At sikre, at proteinets sammensætning er tættest mulig på slagtekyllingernes behov, så man undgår overskud af en række aminosyrer for at opfylde behovet for den mest begrænsende. Dette klares primært ved at tilsætte frie aminosyrer, men også fodermidlernes aminosyre-sammensætning og proteinets fordøjelighed i de enkelte fodermidler har betydning for, hvor lidt protein der er nødvendigt for at opfylde aminosyrebehovet.

3.2 Normer for aminosyrer – dansk praksis

Avlsmaterialet for danske slagtekyllinger kommer fra internationale avlsselskaber, som definerer en aminosyrenorm til deres eget avlsmateriale. Normerne er baseret på seneste internationale fodringsforsøg, som tilpasses danske forhold med hvedebaserede foderblandinger. Blandingerne tilpasses

danske forhold med en optimering af den maksimale produktivitet i forhold til den økonomisk optimale forsyning af næringsstoffer.

Gennem en årrække har fjerkræbranchen hvert år indgivet opdaterede data på foderblandningerne til beregning af normtal for husdyrgødning således, at datagrundlaget er opdateret med nyeste oplysninger i forhold til dansk praksis.

Aminosyrenormen for danske slagtekyllinger er fastsat ud fra opnåelse af et højt udbytte af brystkød (udskæring af højværdikød). Med det nuværende avlsmateriale er anbefalingen fra avlsselskabet, at foderet skal indeholde fem procent flere aminosyrer end avlsselskabets basisnorm for at opnå det optimale brystkødsudbytte, tilvækst og foderudnyttelse. Dette foder betegnes "konceptfoder", og slagtekyllinge-producenterne får et ekstra tillæg for at anvende netop dette foder, da det giver den bedste slagte kvalitet og dermed den bedste økonomi som en kædebetragtning med fokus på det mest optimale slagteudbytte.

Behovet for de første begrænsende aminosyrer til slagtekyllinger opfyldes ved tilsætning af de frie aminosyrer methionin, lysin og treonin. Ingen af de øvrige eksisterende aminosyrer, der handles kommercielt, er relevante for fjerkræ.

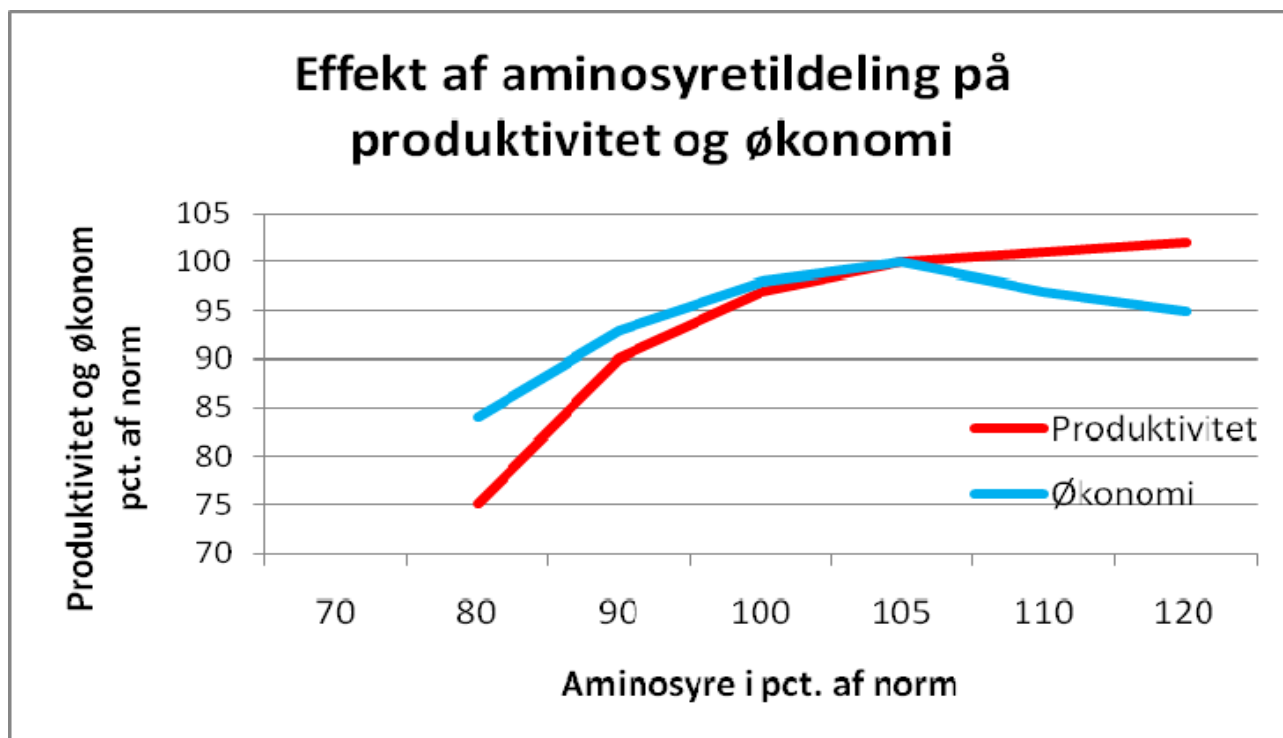
Udviklingen i slagtekyllingernes behov for optimal produktivitet har gennem årene været stigende, og det forventes, at den fremtidige genetiske fremgang for højt brystkødsudbytte vil øge slagtekyllingernes generelle aminosyrebehov som gram pr. kilo foder. Samtidig vil den genetiske fremgang år efter år forbedre foderudnyttelsen.

Ved den nuværende danske fodringspraksis med anvendelse af "konceptfoder" er næringsstofforsyningen optimalt afpasset kyllingernes genetiske potentiale for brystkødsudbytte, tilvækst og foderudnyttelse under hensyntagen til den bedst opnåelige økonomi. Dette er med udgangspunkt i nuværende råvarepriser og afregning for brystkødsudbytte. Når prisforholdene ændres, vil det samtidig ændre på niveauet for opnåelse af den bedst opnåelige økonomi (Evonik, 2008).

En lavere forsyning af næringsstoffer vil forringe produktiviteten i form af forringet brystkødsudbytte, tilvækst, foderudnyttelse og gødningsværdi. Omvendt vil en forøgelse af den nuværende forsyning af næringsstoffer forbedre brystkødsudbytte, tilvækst, foderudnyttelse og gødningsværdi en lille smule, men den stigende foderpris vil overstige værdien af den økonomiske gevinst ved produktivetsforbedringen.

Ved en større næringsstofforsyning er det muligt at forbedre produktiviteten yderligere.

Figur 1 illustrerer sammenhængen mellem aminosyreforsyning, produktivitet og økonomi. Kurven for produktiviteten udgør den sammenvæjede værdi af brystkødsudbytte, tilvækst og foderudnyttelse. Kurven for økonomi medregner effekt på foderomkostning og gødningsværdi. Princippet fremgår af figur 1 og illustrerer det forhold, der gør sig gældende i den danske slagtekyllingeproduktion, hvor der anvendes en kædebetragtning med optimering af økonomi hos både slagtekyllingeproducent og slagteri. Den danske slagtekyllingeproduktion virker derfor som en tilnærmet "integratormodel". En ændring i foderets råvarepriser og en ændret i kyllingenoteringen vil ændre på det økonomiske optimale forhold mellem produktiviteten og økonomien i kæden.

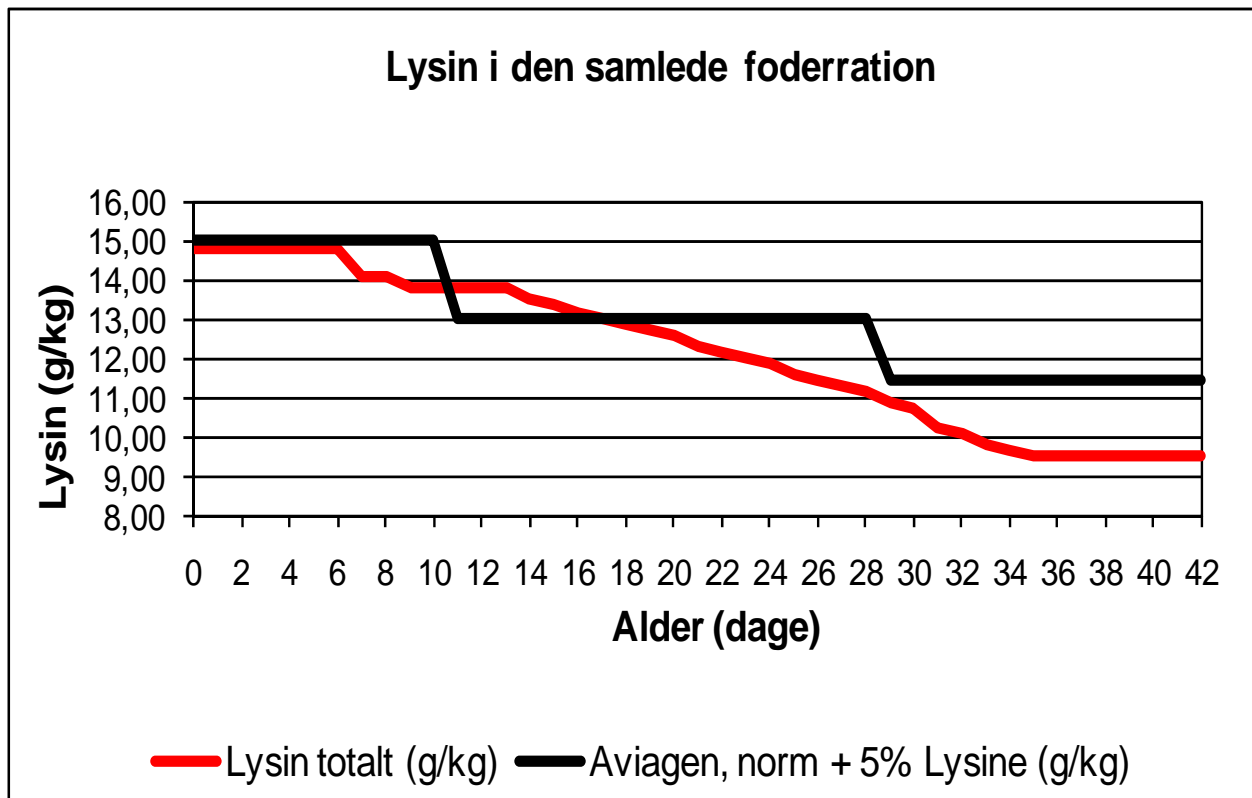


Figur 1. Sammenhæng mellem aminosyreforsyning, produktivitet (brystkødsudbytte, tilvækst og foderudnyttelse) og økonomi (foderomkostning og gødningsværdi) vist som en kædebetragtning (slagtekyllingeproducent plus slagteri). Nuværende optimale toppunkt er norm + 5 % ("konceptfoder").

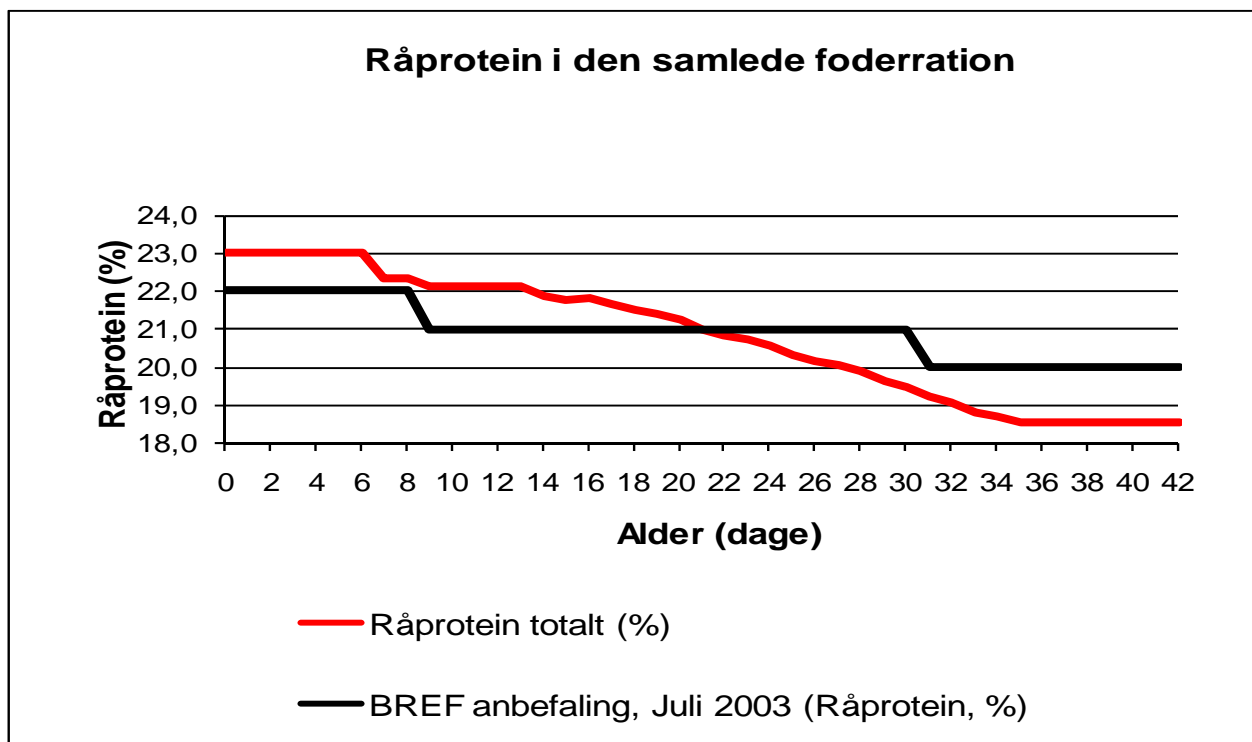
3.3 Normer ved fasefodring efter dansk system og efter BREF-dokumentet

I figur 2 og 3 ses tildelingen af lysin og råprotein gennem vækstperioden med fasefodring efter det danske system med anvendelse af "konceptfoder", anbefaling for fasefodring fra slagtekyllingevalsselskabet Aviagen, samt niveauet fra BREF-dokumentet. Ved anvendelse af fasefodring vil der være en underforsyning af næringsstoffer i starten af den vækstperiode, hvor faseblandingen anvendes. Til gengæld overforsyres slagtekyllingen sidst i vækstperioden i forhold til det teoretiske behov. Anvendes i stedet det danske system med fasefodring, hvor koncentratfoderet gradvist fortyndes med hel hvede, så vil slagtekyllingen hele tiden blive fodret efter det teoretiske behov for næringsstoffer.

Fasefodring anvendes i praksis hos alle danske slagtekyllingebesætninger og muliggør den bedste tilnærmede fodring til slagtekyllingernes aldersmæssige behov for næringsstoffer.



Figur 2. Tildeling af lysin gennem vækstperioden ved fasefodring i forhold til fasefodring efter Aviagen norm (+ 5 % for optimering af brystkødsudbytte).



Figur 3. Tildeling af råprotein gennem vækstperioden ved fasefodring med hvedefortynding i forhold til fasefodring efter niveauet i BREF-dokumentet.

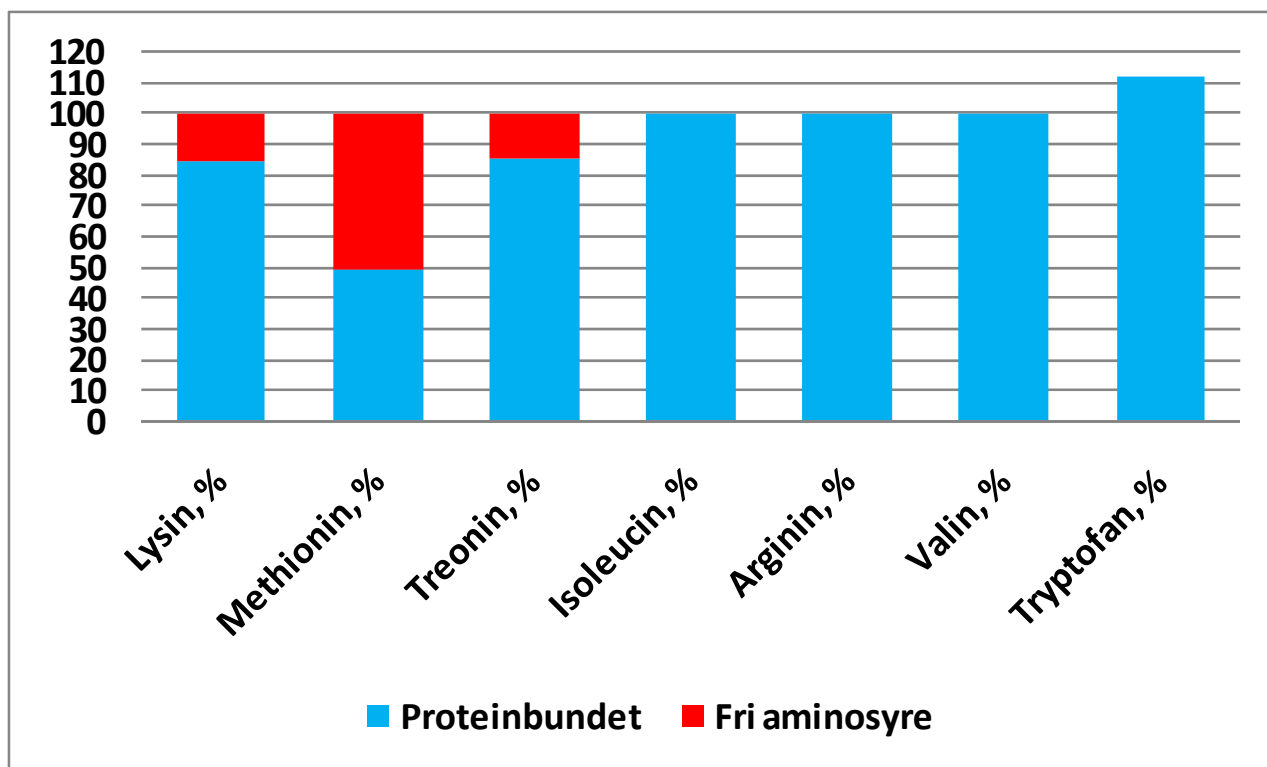
Miljøfordelen ved anvendelse af fasefodring med hvedefortynding er stor til slagtekyllinger. Det skyldes især, at proteinindholdet i foderrationen tilpasses løbende til slagtekyllingens behov.

3.5 Minimumskrav til råprotein

Normerne til slagtekyllinger er baseret på, at der opnås en optimal forsyning af alle 12 essentielle aminosyrer. Råvaresammensætningen i danske slagtekyllingeblandinger betyder, at det kun er relevant at tilsætte de frie aminosyrer methionin, lysin og treonin i hvede- og sojaskråbaserede blandinger.

Ved fasefodring vil voksefoderet dag 16 typisk indeholde omkring 218 gram råprotein pr. kg foder. Hvis man skulle opfylde den anbefalede norm uden anvendelse af frie aminosyrer, ville voksefoderet skulle indeholde omkring 311 gram råprotein pr. kg foder afhængig af, hvilke fodermidler der er til rådighed for foderoptimeringen. Baggrunden for denne markante stigning i proteinindholdet er særligt slagtekyllingernes store behov for aminosyren methionin.

Figur 4 viser et eksempel på fordelingen af proteinbundet aminosyre og fri aminosyre ved de tre første begrænsende aminosyrer i startfoder til slagtekyllinger. Normen for de øvrige 9 begrænsende aminosyrer er opfyldt ved det angivne indhold af råprotein på 240 gram pr. kg foder af frie aminosyrer.



Figur 4. Fordelingen af proteinbundet og fri aminosyre ved de første syv begrænsende aminosyrer i procent af norm i startfoderet til slagtekyllinger, som indeholder 240 gram råprotein pr. kg foder.

Såfremt indholdet af råprotein sænkes i foderblandingen, vil indholdet af nogle proteinbunde aminosyrer være under normen. Her vil aminosyren arginin og isoleucin først komme i underskud i forhold til slagtekyllingens behov for optimal tilvækst, foderudnyttelse og brystkødsudbytte. Aminosyrerne arginin og isoleucin forhandles ikke kommercielt til foderbrug.

4. BREF-Dokumentet for intensiv fjerkræ- og svineproduktion og normtal for slagtekyllingefoder

BREF-dokumentet angiver, at den bedste tilgængelige teknik vil medføre et proteinniveau pr. kg, som vist i tabel 2. Som relevante teknikker er nævnt anvendelse af fasefodring, frie aminosyrer og egnede fodermidler.

Tabel 2. Indikativt niveau for råprotein (BREF-dokumentet og dansk praksis).

Kategori	Starter	I vækst	Slutfedning
Råprotein, gram pr. kg (BREF-dokumentet)***	200-220	190-210	180-200
Energiindhold MJ ME pr. kg (BREF-dokumentet)**	12,5-13,5	12,5-13,5	12,5-13,5
BREF-dokumentet: Foderudnyttelse til 35 dage, kg foder pr. kg kylling*	1,73		
Dansk praksis: Foderudnyttelse til 35 dage, kg foder pr. kg kylling****	1,63		
BREF-dokumentet: Estimeret foderfordeling til 35 dage, gram foder pr. kylling	201	2.119	1.175
Dansk praksis: Estimeret foderfordeling til 35 dage, gram foder pr. kylling	201	1.987	1.049
BREF-dokumentet: Gennemsnit til 35 dage, gram råprotein pr. kylling	44,2	445,0	235,0
Dansk praksis: Gennemsnit til 35 dage, gram råprotein pr. kylling	44,9	420,8	203,7
BREF-dokumentet: Forbrug råprotein til 35 dage, gram råprotein pr. kylling	724,2		
Dansk praksis: Forbrug råprotein til 35 dage, gram råprotein pr. kylling	669,4		
BREF-dokumentet: Vægtet råprotein til 35 dage, procent pr. kg foder	20,7		
Dansk praksis 2009: Vægtet råprotein til 35 dage, procent pr. kg foder	20,3		
Normtal for husdyrgødning 2009/2010: Vægtet råprotein til 35 dage, procent pr. kg foder****	20,3		

* Kilde: BREF-dokumentet, tabel 3,2.

**Kilde: BREF-dokumentet, tabel 3.3.

***Kilde: BREF-dokumentet, tabel 5.5.

****Kilde: Normtal for husdyrgødning 2009/10.

Niveauerne for protein findes i tabel 5,5 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 3,3 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.

Indholdet af energi i danske slagtekyllingeblandinger ligger gennemsnitlig omkring 12,5 MJ/kg foder og er dermed lavere end de gennemsnitlige EU-niveauer for energi. Baggrunden er dansk kyllingeproduktions fokus på stor aflejring af protein (kød) og lav aflejring af energi (fedt) i slagtekroppen. Det danske vægtede indhold af råprotein på 203 gram pr. kg foder ved 35 dage svarer til et råproteinindhold på 162 gram pr. 10 MJ energi. Det vægtede gennemsnit af råprotein i BREF-dokumentet på 207 gram pr. kg foder ved 35 dage svarer til et råproteinindhold på 166 gram pr. 10 MJ energi.

BREF-dokumentet har desuden undladt at angive, hvilken slagtealder kyllingerne har i forhold til det indikative niveau for råprotein. I BREF-dokumentet angives startfase, voksefase og slutfase. Når kyllingernes slagtealder stiger, vil der ske et fald i det gennemsnitlige proteinindhold i slagtekyllingefoderet samtidig med, at foderudnyttelsen forringes. Oplysningerne for dansk slagtekyllingefoder ved anvendelse af fasefodring findes beskrevet i Normtal for husdyrgødning år 2009/10 og er gengivet i tabel 3.

Tabel 3. Udviklingen i vægtet indhold af råprotein, tilvækst og foderudnyttelse i slagtekyllingefoder i forhold til kyllingealder. Kilde Normtal for husdyrgødning 2009/10.

Alder, dage	Råprotein, gram pr. kg foder	Tilvækst, kg	Foderudnyttelse kg pr. kg kylling*
30	207	1,58	1,53
32	205	1,75	1,57
35	203	2,02	1,63
40	200	2,47	1,73
45	198	2,92	1,83

* Beregnet ud fra Normtal for husdyrgødning 2009/10.

Ved BREF-dokumentet angives råproteinniveauet op til et vægtet gennemsnit på 207 gram pr. kg foder ved en slagtealder på 35 dage. Dansk vægtet gennemsnit ligger ifølge Normtal for husdyrgødning 2009/10 på 203 gram pr. kg foder ved anvendelse af fasefodring til en slagtealder på 35 dage.

Det kan diskuteres, om et noget upræcist EU-niveau pr. kg uden kendskab til omkostninger, slagtekyllingernes genetiske potentiale og forudsætninger omkring fodersammensætning kan bruges som reference for dansk foder. Men det kan konstateres, at det danske vægtede gennemsnit ved brug af fasefodring ligger under det angivne niveau i BREF-dokumentet.

I tabel 4 er vist udvikling i alder til 2.000 gram, foderudnyttelse pr. kg slagtekylling til 2.000 gram samt udviklingen i vægtet gennemsnit af indhold af protein i dansk slagtekyllingefoder ifølge Normtal for husdyrgødning 2009/10.

Tabel 4. Udviklingen i alder til 2.000 gram og foderudnyttelse til 2.000 gram (Kilde: Effektivitetskontrollen) samt udviklingen i vægtet protein pr. slagtekylling ved 35 dage ifølge Normtal for husdyrgødning 2009/10.

År for normtal	Alder, dage	Foderudnyttelse kg pr. kg kylling	Råprotein, gram pr. kg foder
2000/01	40,7	1,80	196
2001/02	39,7	1,78	196
2002/03	39,4	1,78	196
2003/04	38,6	1,76	196
2004/05	37,9	1,74	196
2005/06	37,1	1,72	196
2006/07	36,7	1,70	203
2007/08	36,4	1,67	203
2008/09	36,3	1,67	203
2009/10	35,5	1,65	203

Det fremgår af tabel 3 og 4, at dansk slagtekyllingefoder allerede som vægtet gennemsnit er under niveauet i BREF-dokumentet fra og med 2005/06.

Til tabel 4 skal bemærkes, at fremgangen i slagtekyllingernes genetiske materiale samt forbedret fodring og management har betydet, at der i samme periode er sket en årlig forbedring af foderudnyttelsen og et fald i alderen til en kyllingevægt på 2.000 gram. Siden år 2000 er kyllingealderen til en vægt på 2.000 gram reduceret med 5,2 dage, og foderudnyttelsen pr. kg tilvækst forbedret, så der nu anvendes 150 gram foder mindre pr. kg tilvækst. En del af denne fremgang begrundes særligt med, at kyllingefoderet omkring 2005 fik øget indholdet af protein samt øget indholdet af frie aminosyrer og niveauet af råprotein ("konceptfoder"). Udviklingen over en årrække viser, at kyllingerne ved en lavere alder opnår samme vægt. På baggrund af den store årlige genetiske fremgang hos slagtekyllingerne forventes kyllingernes behov for næringsstoffer til optimal tilvækst, foderudnyttelse og brystkødsudbytte derfor at stige fremadrettet.

Det skal endvidere bemærkes, at normtallet afspejler produktionen 1,5 år tilbage, f.eks. er det landsgennemsnit for foder og produktivitet i 2008, som er baggrund for husdyrgødningsnormen i 2009/10.

Anvendelsen af fasefodring og brugen af frie aminosyrer har gjort det muligt at opfylde kyllingernes behov uden, at niveauet for protein i BREF-dokumentet overskrides. Forbedringer på sigt vil dog kunne ske, hvis det bliver muligt at producere andre frie aminosyrer industrielt ud over de allerede kendte. Dette forudsætter en forskningsmæssig indsats.

5. Fire niveauer af råprotein – effekt på miljø og økonomi

I det følgende beskrives fire niveauer af råprotein i slagtekyllingefoder, hvor råproteinniveau 1 svarer til angivelsen BREF-dokumentet, mens råproteinniveau 3 svarer til dansk praksis i 2010.

De her definerede fire niveauer for råprotein kan derfor opfattes som fire eksempler indenfor det i praksis realistiske område, som er beskrevet grundigt med hensyn til effekt og omkostninger.

De fire niveauer er defineret som følger:

Tabel 5. Fire råproteinniveauer for råprotein til slagtekyllinger

Alder, dage	Råproteinniveau 1* Råprotein, gram pr. kg foder	Råproteinniveau 2 Råprotein, gram pr. kg foder	Råproteinniveau 3** Råprotein, gram pr. kg foder	Råproteinniveau 4 Råprotein, gram pr. kg foder
30	211	209	207	205
32	209	207	205	203
35	207	205	203	200
40	204	202	200	198
45	202	200	198	196

* Niveau for en alder på henholdsvis 30, 32, 40 og 45 dage er estimerede værdier for BREF-dokumentet.

** Normtal for husdyrgødning 2009/10.

5.1 Råproteinniveau 1 (BREF-dokumentet)

Råproteinniveau 1 er defineret ud fra følgende forudsætninger:

- Anvendelse af fasefodring med anvendelse af minimum tre faser foder (startfoder, voksefoder og slutfoder), hvor gældende minimumsnormer for råprotein og aminosyrer overholdes.
- Anvendelse af et typisk valg af fodermidler – det vil sige hvede, sojaskrå, rapsfrø, raps- og solsikkeprodukter

5.2 Råproteinniveau 2

Råproteinniveau 2 er defineret ud fra følgende forudsætninger:

- Anvendelse af fasefodring, hvor koncentratfoderet fortyndes med stigende andel hel hvede gennem produktionsperioden med overholdelse af gældende minimumsnormer for råprotein og aminosyrer.
- Anvendelse af et typisk valg af fodermidler – det vil sige hvede, sojaskrå, rapsfrø, raps- og solsikkeprodukter
- Andelen af råprotein udgør samlet to gram mindre pr. kg foder end niveau angivet i BREF-dokumentet.

5.3 Råproteinniveau 3 (Normtal for husdyrgødning 2009/10)

Råproteinniveau 3 er defineret ud fra følgende forudsætninger:

- Anvendelse af fasefodring, hvor koncentratfoderet fortyndes med stigende andel hel hvede gennem produktionsperioden med overholdelse af gældende minimumsnormer for råprotein og aminosyrer.
- Anvendelse af et typisk valg af fodermidler – det vil sige hvede, sojaskrå, rapsfrø, raps- og solsikkeprodukter, men andelen af råvarer med lavere proteinfordøjlighed begrænses.
- Andelen af råprotein udgør samlet fire gram mindre pr. kg foder end niveau angivet i BREF-dokumentet

Det er usikkert, om dette proteinniveau fremadrettet er tilstrækkeligt til at udnytte den store avlsmæssige fremgang i tilvækst, foderudnyttelse og brystkødsudbytte.

5.4 Råproteinniveau 4

Råproteinniveau 4 er defineret ud fra følgende forudsætninger:

- Anvendelse af fasefodring, hvor koncentratfoderet fortyndes med stigende andel hel hvede gennem produktionsperioden med overholdelse af gældende minimumsnormer for råprotein og aminosyrer.
- Anvendelse af et typisk valg af fodermidler – det vil sige hvede, sojaskrå, rapsfrø, raps- og solsikkeprodukter, men andelen af råvarer med lavere proteinfordøjelighed begrænses.
- Andelen af råprotein udgør samlet samlet fem til seks gram mindre pr. kg foder end niveau angivet i BREF-dokumentet

Dette foder opfylder ikke slagterikravet for anvendelse af "konceptfoder", og slagtekyllingeproducenten mister dermed slagteritillægget. Desuden er dette proteinniveau ikke tilstrækkeligt til at udnytte den store avlsmæssige fremgang i tilvækst, foderudnyttelse og brystkødsudbytte.

Ved at definere råproteinniveauerne sættes fokus på det, som kan kontrolleres, og som har betydning for miljøet. Den enkelte kyllingeproducent kan så selv afgøre, hvordan niveauet opfyldes.

Råproteinniveauerne 2, 3 og 4 sammenlignes i det følgende med proteinniveauet ved anvendelse af en startblanding, en vækstblanding og en slutblanding gennem hele vækstperioden samt med råprotein i overensstemmelse med BREF-dokumentet.

Valg af reference for proteinreduktion er i øvrigt meget diskutabelt og ikke umiddelbart indlysende. Alternative referencemuligheder kunne være foder helt uden tilsætning af frie aminosyrer, hvilket ville vise, hvad foderteknologien rent faktisk betyder for indhold af protein. Denne sammenligning ville dog være uaktuel, da anvendelse af frie aminosyrer har været gængs praksis i 15-20 år.

6. Omkostning til fasefodring

Et centralt element i økonomiberegningerne er, om fasefodring kan opfattes som en meromkostning. I slagtekyllingeproduktionen er anvendelsen af fasefodring udbredt.

Økonomien ved de fire proteinniveauer er beregnet ved følgende to forudsætninger: at fasefodring i forvejen er tilvalgt og derfor kan opfattes som en "gratis" teknologi – samt at man anvender fasefodring.

7. Miljøpåvirkning

Ved anvendelse af et lavere niveau af råprotein i foderet vil staldemissionen falde pr. DE, men det vil også forringe produktiviteten. En lavere forsyning af næringsstoffer vil forringe produktiviteten i form af forringet brystkødsudbytte, tilvækst, foderudnyttelse og gødningsværdi.

7.1 Ammoniakfordampning

De forventede effekter på produktiviteten og miljøpåvirkningen er illustreret ved en kylling med en alder på 35 dage. Beregningen af stald NH₃-fordampningen pr. DE er sket på baggrund af N ab dyr. Der er regnet med en ammoniakfordampning på 20 %, og der er anvendt en "type 2" korrektionsformel (normtal for husdyrgødning 2009/10) til estimat af kombinationerne med forskellige råproteinniveauer, tilvækst og foderudnyttelse.

Beregninger i IT-ansøgningssystemet (husdyrgodkendelse.dk) er fravalgt, da der er en funktionsfejl i systemet der bevirker, at tilvækst ikke indgår i beregningen.

Tabel 6. Forventet effekt på produktivitet og miljø – forudsat samme alder i kyllingehuset (35 dage).

Råproteinniveau	1	2	3	4
Total råprotein, gram pr. kg foder	207	205	203	200
Indgangsvægt, gram	50	50	50	50
Antal dage i kyllingehus	35	35	35	35
Tilvækst, gram*	2.070	2.050	2.020	1.990
Nedgang i tilvækst, gram	0	20	50	80
Kg foder pr. kg tilvækst*	1,60	1,61	1,63	1,66

Foringet foderudnyttelse, kg foder pr. kg tilvækst	0,00	0,01	0,03	0,06
Brystkødsandel, %*	27,3	27,1	26,9	26,6
Nedgang i brystkødsandel, %	0	0,2	0,4	0,7
N ab dyr udskilt, kg	0,05008	0,04923	0,04878	0,04838
Antal kyllinger pr. DE	3.000	3.000	3.000	3.000
Stald NH ₃ -fordampning pr. DE, kg	30,0	29,5	29,2	29,0
Stald NH ₃ -fordampning sparet pr. DE, kg	0	0,5	0,8	1,0
Stald reduktion i NH ₃ -fordampning pr. DE, %	0	1,7	2,8	3,4
Stald reduktion i NH ₃ -fordampning pr. DE, kg i forhold til råproteinniveau 3.**	-0,8	-0,3	0	0,2

*Kilde for estimerede produktivitsdata: Balle og Petersen, 2005, og Evonik, 2008.

**Normtal for husdyrgødning 2009/10.

Som det fremgår af tabel 6 vil stald NH₃-fordampningen pr. DE falder med 1,0 kg ved at gå fra råproteinniveau 1 til råproteinniveau 4. Baggrunden for, at forskellen ikke er større, skyldes, at foderudnyttelsen forringes væsentligt ved et lavere proteinniveau samtidig med, at der opnås en lavere tilvækst. Ved reduktion af råproteinniveau 3 til råproteinniveau 4 opnås der kun en marginal reduktion i stald NH₃-fordampningen pr. DE på 0,2 kg.

7.2 Lugt

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

Der må derfor forventes en teoretisk reduktion i lugtemissionen, men denne skønnes at være lille. Der findes ingen danske forsøg, som har målt dette hos slagtekyllinger.

7.3 Drivhusgasser og energiforbrug

Ved proteinreduktion er den vigtigste faktor brug af frie aminosyrer i stedet for importerede sojaprotein-fodermidler fra Sydamerika, som erstattes af mere korn, som primært dyrkes i Danmark. Herved vil spares energi og CO₂ 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. methionin).

Der forventes ingen effekt på metanproduktionen fra slagtekyllingegødning.

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

8. 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 på, hvor stor en andel af aminosyrebehovet der dækkes af frie aminosyrer.

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 samtidig med, at lavere proteinindhold i foderet reducerer tynd gødning, våd strøelse og risikoen for en forringet trædepudesundhed.

Sænkes proteintildelingen yderligere, sker der produktionstab primært i form af forringet brystkødsudbytte, tilvækst og foderudnyttelse.

De angivne proteinniveauer kan virke begrænsende for mulighederne for at bruge biprodukter med lav proteinfordøjelighed som for eksempel biprodukter fra fremstilling af biodiesel (rapsprodukter), bioethanol (fiberrige majs og hvedebiprodukter) samt solsikkeprodukter.

10. Arbejds miljø

Anvendelse af reduceret proteinniveau forventes at 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, men proteinniveauer under råproteiniveau 3 vil medføre produktivitetstab, som ikke opvejes af faldet i foderpris samtidig med, at slagteriets tillæg for brug af "konceptfoder" mistes.

12. Udbredelse af teknikken

Næsten alt slagtekyllingefoder er sammensat efter anbefalinger fra internationale avlsselskaber og opfylder slagteriernes krav om brug af "konceptfoder". I danske slagtekyllingeblandinger er anvendelsen af lysin, methionin og treonin udbredt.

Der vurderes, at alle danske slagtekyllingebesætninger anvender fasefodring.

13. Økonomi

Det er meget vanskeligt at fastslå en præcis omkostning af proteinreduktion, da det altid afhænger af interne prisrelationer mellem fodermidler, de forventede effekter på produktivitet og kyllingenoteringen. Det er ikke muligt at beregne den historiske omkostning ud fra gennemsnitlige priser i fortiden, idet en eventuel omkostning er relateret til muligheden for måned for måned at ændre fodersammensætning ud fra de aktuelle priser. Et scenarium (proteinloft) kan måske være "gratis" ved gennemsnitspriser, men medføre omkostninger i nogle perioder, hvor priserne på protein i forhold til korn svinger meget.

Om niveauerne medfører en meromkostning afhænger særligt af:

1. Prisen på sojaskrå i forhold til raps- og solsikkeprodukter. Endvidere af prisen på hvede i forhold majs, majsprodukter og milokorn.
2. Overholdelse af niveauet kan kræve fremstilling af specialkoncentratblandinger til den enkelte slagtekyllingeproducent, hvor foderleverandøren kan kræve en varierende merpris. I dag findes der ikke specialkoncentratblandinger til slagtekyllinger.
3. Effekten på produktiviteten herunder tilvækst, foderudnyttelse og slagteudbytte (særligt brystkød).
4. Kyllingenoteringen.

Dette Teknologiblad er lavet ud fra den betragtning, at der er almindelig markedstilgængelighed af ikke-genmodificeret soja (NON-gmo soja). Det er et kunde krav fra aftagerne af slagtekyllingekød, at der anvendes NON-gmo soja i kyllingefoderet. En eventuel fremtidig begrænsning i markedsforsyningen af NON-gmo soja kan have den konsekvens, at der i foderet skal bruges en større andel alternative NON-gmo proteinfodermidler (for eksempel raps- og solsikkeprodukter) med lavere protein/aminosyre fordøjelighed. De alternative proteinfodermidler vil give en forøgelse af proteinniveauet i foderet samtidig med

en stigning i indholdet af totalfosfor. Hvis det ikke er muligt at erstatte NON-gmo soja med alternative proteinfodermidler, vil det påtvinge slagtekyllingeproducenten en meromkostning, som i skrivende stund ikke kan bestemmes.

Et lavere proteinniveau i foderet vil forringe foderudnyttelsen og nedsætte tilvæksten samtidig med, at brystkødsudbyttet reduceres. Selv ved mindre nedsættelser i indholdet af råprotein påvirkes produktiviteten negativt, og det fremgår af tabel 7, at der kun opnås en marginal reduktion i stald NH₃-fordampning pr. DE.

Tabel 7. Oversigt indeholdende forventede effekt på ammoniakfordampning, konsekvens for økonomi og kr. pr. kg reduceret N pr. DE ved en slagtekyllingealder på 35 dage.

Råproteinniveau	1	2	3	4
Total råprotein, gram pr. kg foder	207	205	203	200
Stald NH ₃ -fordampning pr. DE, kg	30,0	29,5	29,2	29,0
Stald NH ₃ -fordampning sparet pr. DE, kg	0	0,5	0,8	1,0
Stald reduktion i NH ₃ -fordampning pr. DE, %	0	1,7	2,8	3,4
Stald reduktion i NH ₃ -fordampning pr. DE, kg i forhold til råproteinniveau 3. *	-0,8	-0,3	0	0,2
Negativ konsekvens for økonomi pr. DE, kr.	99	55	0	717
Kr. pr. kg reduceret NH ₃ -fordampning pr. DE	-	-	0	3.585

*Normtal for husdyrgødning 2009/10

Ved råproteinniveau 4 vil slagtekyllingeproducenten ikke opfylde slagterikravet om anvendelse af "koncept-foder", og der kan ikke gives et slagteritillæg ved anvendelse af dette foder. Derfor vil råproteinniveau 4 have en stor negativ økonomisk konsekvens.

Da slagtekyllingeproduktionens økonomiske grundlag består i en produktion af et stort antal kyllinger med en lille indtjeningsmargin, vil en nedgang i produktiviteten have en stor negativ indflydelse på indtjeningen. Produktionen er optimeret på reduktion af omkostninger i forhold til den bedste marginale indtjening. Hvis et højere råproteinniveau ikke hæver produktiviteten nok til at betale den stigende foderpris, vil det have en negativ indflydelse på økonomien. Tilsvarende vil et lavere råproteinniveau sænke produktiviteten, og hvis nedgangen i foderpris ikke modsvarer nedgangen i produktiviteten, vil det også have en negativ indflydelse på økonomien.

13.1 Konklusion, økonomi

Under de givne forudsætninger vil det være "gratis" at anvende råproteinniveau 3, mens både råproteinniveau 1, 2 og 4 vil påføre omkostninger. Råproteinniveau 4 vil medføre omkostninger i form af et tab i produktivitet og et direkte økonomisk tab i form af et manglende tillæg til slagtekyllingeproducenten for at ikke at anvende "koncept-foder". Prisforudsætningerne på fodermidler, noteringen på kyllingekød og avlsmaterialet kan dog ændre sig, så det kan blive nødvendigt at hæve proteinniveauet for at udnytte den store avlsmæssige fremgang i tilvækst, foderudnyttelse og brystkødsudbytte.

14. Sammenfatning

Der er beskrevet fire råproteinniveauer i slagtekyllingefoder, som alle anvender fasefodring. Proteinniveauerne sammenlignes med niveauet i BREF-dokumentet for intensiv fjerkræ- og svineproduktion (2003), som svarer til et gennemsnitligt niveau af råprotein på 207 gram pr. kg slagtekyllingefoder til en slagtealder på 35 dage.

Råproteinniveau 1 er i overensstemmelse med niveauet i BREF-dokumentet.

Råproteinniveau 2 er lavere end niveauet i BREF-dokumentet og giver i forhold til BREF-dokumentet en staldreduktion i NH₃-fordampning pr. DE på 0,5 kg.

Råproteinniveau 3 er i overensstemmelse med Normtal for husdyrgødning 2009/10 og giver i forhold til BREF-dokumentet en staldreduktion i NH₃-fordampning pr. DE. på 0,8 kg. Anvendelse af råproteinniveau 3 giver en begrænsning i anvendelsen af fodermidler med lavere proteinfordøjelighed, og giver en øget omkostning i form af faldende produktivitet, som dog lige nu opvejes af en lavere foderpris. Det er usikkert, om dette proteinniveau fremadrettet et tilstrækkeligt til at udnytte den store avlsmæssige fremgang i tilvækst, foderforbrug og brystkødsudbytte.

Råproteinniveau 4 giver en øget omkostning i form af faldende produktivitet, samtidig med at dette foder ikke opfylder slagterikravet for anvendelse af "konceptfoder", og slagtekyllingeproducenten mister dermed slagteritillægget. Dette niveau medfører en stor omkostning. Råproteinniveauet er ikke tilstrækkeligt til at udnytte den store avlsmæssige fremgang i tilvækst, foderudnyttelse og brystkødsudbytte.

Det vurderes, at anvendelse af fasefodring, frie aminosyrer samt råproteinniveau 3 på henholdsvis 207 gram, 205 gram, 203 gram, 200 gram og 198 gram ved en alder på henholdsvis 30, 32, 35, 40 og 45 dage kan implementeres i hovedparten slagtekyllingebesætningerne uden en meromkostning under nuværende prisforudsætninger på fodermidler og noteringen på kyllingekød.

I nær fremtid kan det blive nødvendigt at hæve proteinniveauet for at udnytte den store avlsmæssige fremgang i tilvækst, foderudnyttelse og brystkødsudbytte.

15. Vejledende drifts- og indretningsvilkår

Generelt kan der ikke afkræves dokumentation for de faktiske emissioner via løbende målinger. I stedet er der i nedenstående opstillet en vejledende bruttoliste over driftsvilkår, som skal sikre, at den pågældende teknologi virker efter hensigten. Formålet med den vejledende bruttoliste over egenkontrolvilkår er, at det skal kunne dokumenteres, at driftsvilkårene er overholdt. Det skal understreges, at tilsynsmyndigheden kun bør stille vilkår, såfremt det vurderes at være nødvendigt.

Drift

1. Proteinindholdet i fuldfoder til slagtekyllinger må i gennemsnit maksimalt være følgende totalniveauer for protein afhængig af kyllingealder:

Alder, dage	Råprotein, gram pr. kg foder
30	207
32	205
35	203
40	200
45	198

Egenkontrol

2. Én gang årligt, i forbindelse med indsendelse af gødningsregnskab, skal der af ansøger laves en beregning over det gennemsnitlige indhold af protein pr. kg fuldfoder på årsbasis. Beregningen skal opbevares i minimum fem år og forevises på tilsynsmyndighedens forlangende.

3. Dokumentation for aktuel produktion skal foreligge. Der skal foreligge en opgørelse over producerede hold/år, indkøbt foder og antal slagtede dyr.

4. Foderets gennemsnitlige indhold af protein kan beregnes ud fra forbrug af de anvendte foderblandinger og eventuel forbrug af hvede.

5. Foderoplysninger ligger elektronisk i foderleverandørs database. Foderfabrikkernes blandeforskrifter registreres i forbindelse med leverancerne af foder til det aktuelle hold.

6. Der skal som minimum være én blandeforskrift/deklaration for hver anvendt fasefoder.

7. Der foreligger et foderprogram, hvor den aktuelle hvedetilsætning er beskrevet. Hvedens indhold af næringsstoffer kan dokumenteres ved landsgennemsnit eller ved analyse af egen hvede.

Vejledning til den kommunale sagsbehandler

Selv om der alene stilles krav til det maksimale indhold af råprotein i foderet, kan der være behov for at dokumentere foderforbruget. Det vil være aktuelt, såfremt der anvendes flere blandinger og én (eller flere) af blandingerne har et højere indhold af råprotein end angivet i vilkåret. Forslaget til egenkontrolvilkår tager højde for dette.

I sager om udvidelse eller ændringer af en slagtekyllingeproduktion kan fodertiltag indgå med henblik på opfyldelse af ammoniakreduktionskrav i henhold til Husdyrloven. I disse sager er der derfor indtastet tal for slagtevægt, foderudnyttelse og proteinprocent pr. kg foder, og der er behov for at stille vilkår, der omfatter disse faktorer. Hvis det er tilfældet, kan nedenstående vilkår A med tilhørende vilkårslikning anvendes. Det bemærkes, at ligningen udtrykker: N ab dyr med egne tal / N ab dyr reference, hvor både ligning og reference er fra Normtal 2009/10.

Vilkår A:

Korrektionsfaktor vedrørende råprotein i foderet må maks. være **X,XX** beregnet efter følgende vilkårslikninger:

Slagtekyllinger, 30 dage	$((\text{kg foder pr. produceret kylling} \times \text{proteinpct. i foder} \times 1,6) - (\text{kg tilvækst pr. produceret kylling} \times 28,8)) / 34,7$
Slagtekyllinger, 32 dage	$((\text{kg foder pr. produceret kylling} \times \text{proteinpct. i foder} \times 1,6) - (\text{kg tilvækst pr. produceret kylling} \times 28,8)) / 39,8$
Slagtekyllinger, 35 dage	$((\text{kg foder pr. produceret kylling} \times \text{proteinpct. i foder} \times 1,6) - (\text{kg tilvækst pr. produceret kylling} \times 28,8)) / 48,7$
Slagtekyllinger, 40 dage	$((\text{kg foder pr. produceret kylling} \times \text{proteinpct. i foder} \times 1,6) - (\text{kg tilvækst pr. produceret kylling} \times 28,8)) / 65,5$
Slagtekyllinger, 45 dage	$((\text{kg foder pr. produceret kylling} \times \text{proteinpct. i foder} \times 1,6) - (\text{kg tilvækst pr. produceret kylling} \times 28,8)) / 84,8$

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

<i>Faktor</i>	<i>Værdi</i>
<i>Tilvækst pr. produceret kylling, kg</i>	
<i>Fodermængde, kg pr. produceret kylling</i>	
<i>Råprotein pct. pr. kg foder</i>	

Der kan anvendes samme egenkontrolvilkår som anført under DRIFTSVILKÅR 1, punkt 1-6. Derudover skal følgende egenkontrolvilkår tilføjes:

- Der skal i forbindelse med indsendelse af gødningsregnskab for det enkelte planår beregnes korrektionsfaktor for råprotein ud fra vilkårslikningen i vilkår A.
- Det faktiske foderforbrug skal registreres og anvendes i vilkårslikningen (ovenstående vilkår 1 tilrettes).

For så vidt angår egenkontrolvilkår om blandeforskrift bemærkes det, at det er vigtigt at kende den blandeforskrift, der anvendes for at kunne kontrollere indholdet af råprotein i foderet. Blandeforskriften består af et koncentratfoder (forskelligt antal afhængig af foderselskab) og et program for den fortyndingsgrad med hel hvede, der anvendes. Ved fortynding med hel hvede fortyndes både andelen af råprotein og fosfor. Når både koncentratfoder og hvedefortynding kendes, kan det endelige forbrug af råprotein og fosfor beregnes.

16. Litteratur

Balle, K.M. & Petersen Søholm, J., 2005. Boksforsøg nr. 88. Hvedefortynding påvirker kyllingernes produktionsresultater og slagte kvalitet. Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret, Fjerkræ, 17 pp.

Poulsen, H.D., Børsting, C.F., Rom, H.B. & Sommer, S.G., 2001. Kvælstof, fosfor og kalium i husdyrgødning – normtal 2000. DJF rapport nr. 36, Husdyrbrug, Danmarks JordbrugsForskning, 152 pp.

Poulsen, H.D., Lund, P., Fernández, J.A. & Holm, P.B., 2003. Forberedelse af Vandmiljøplan III. Notat vedr. muligheder for at reducere husdyrgødningens indhold af kvælstof via fodringen. Danmarks JordbrugsForskning, 39 pp.

Evonik, 2008. Impact of increasing levels of balanced protein on biological and economic parameters of two different commercial broiler lines: Ross 308 and Ross 708. Poultry No. 1568.

Bilag 1. Foderprisforudsætninger og forudsætninger for foderblandinger

Foderblandingerne er beregnet med gennemsnitspriser for de vigtigste fodermidler gennem de sidste fire 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. I slagtekyllingeproduktionen er der et krav til anvendelse af ikke-genmodificeret soja (NON-gmo soja), som i gennemsnit er pålagt en merpris på 25 kr./100 kg i forhold til almindeligt sojaskrå.

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

År	2006	2007	2008	2009	Gns.	Anvendt
Hvede	97,3	144,3	161,9	92,2	123,9	124
Fiskemel	833	823	675	730	765	765
HP Sojaskrå, NON-gmo	177,7	217,0	285,1	277,9	239,4	239
Rapsfrø	173,0	205,5	291,8	221,8	223,0	223
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	1.095,1	1.172,9	1.300,8	1.106,0	1.168,7	1.169
Methionin	1.884,7	1.921,6	3.578,3	3.149,0	2.633,4	2.633
Treonin	2.213,6	1.585,3	1.454,4	1.460,0	1.678,3	1.678

Det fremgår af tabellen ovenfor, 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 avlsselskabets vejledning for indhold af vitaminer overholdt og dansk praksis for indhold af mineraler er opfyldt.

Under de givne prisforhold på fodermidler og optimeringskrav vil blandingerne hovedsageligt være hvede-sojabaserede foderblandinger.