



Teknologiblad

Version: 1. udgave

Dyretype: Slagtekyllinger

Dato: 17.05.2011

Teknologitype: Fodring - Fosforindhold i slagtekyllingefoder

Revideret: -

Kode: TB

Side: 1 af 20

Fosforindhold i slagtekyllingefoder

1. RESUMÉ

Dette Teknologiblad omhandler tre niveauer af fosforreduktion på følgende niveauer:

Tabel 1. Tre fosforniveauer for fosfor til slagtekyllinger.

Alder, dage	Fosforniveau 1 Fosfor, gram pr. kg foder	Fosforniveau 2 Fosfor, gram pr. kg foder	Fosforniveau 3 Fosfor, gram pr. kg foder
30	6,7	6,2	6,0
32	6,6	6,1	5,9
35	6,4	6,0	5,8
40	6,2	5,9	5,7
45	6,0	5,9	5,7

Fosforniveau 1 kan nås ved at anvende fasefodring og forventes at kunne anvendes uden meromkostninger. Fosforniveau 1 følger niveauet i BREF-dokumentet for intensiv fjerkræ- og svineproduktion (2003).

Fosforniveau 2 tillader et øget forbrug af raps- og solsikkeprodukter til erstatning af sojaskrå og kan nås ved at anvende alle virkemidler herunder anvendelse af fasefodring, uorganisk fosforkilde med høj tilgængelighed af fosfor og standard anbefalede dosis fytase til slagtekyllinger. Niveauet forventes at kunne nås uden meromkostninger eller en mindre meromkostning, da man kan anvende næsten alle fodermidler.

Fosforniveau 3 vil overvejende være sojabaserede foderblandinger, som er i overensstemmelse med normal for husdyrgødning 2009/10, og kan nås ved at anvende alle virkemidler herunder anvendelse af fasefodring, uorganisk fosforkilde med høj tilgængelighed af fosfor og standard anbefalede dosis fytase til slagtekyllinger, samt begrænse anvendelsen af fosforrige fodermidler. Begrænsningen i at erstatte større andele sojaskrå med fosforrige fodermidler som raps- og solsikkeprodukter kan medføre meromkostninger.

Endnu lavere niveauer af fosfor i foderet til slagtekyllinger vil medføre betydelig risiko for velfærdsproblemer i form af ben- og gangproblemer.

Mængden af fosfor i gødningen vil afhænge af det valgte proteinniveau, da et højere proteinniveau i foderet vil forbedre foderudnyttelsen og dermed reducere indholdet af fosfor i gødningen.

Ammoniakfordampning

| Reduceret fosforindhold i gødning påvirker ikke ammoniakfordampningen.

Lugt fra stald	Reduceret fosforindhold i gødning påvirker ikke lugtemissionen.
Støv	Fytase i foderet øger risikoen for, at fytasen kan bæres af støv og dermed udløse allergi. Der anvendes kun godkendte fytaseprodukter, og håndteringen af foder indeholdende fytase vurderes ikke som et problem.
Drivhusgasser og energi	Reduktion af fosfor har minimal betydning for emission af drivhusgas og energiforbrug. Fremstilling af fytase koster mindre energi end fremstilling af uorganiske fosforkilder. Der forventes en marginal reduktion af energiforbruget.
Arbejdsmiljø	Fosforreduktionen har ingen betydning for arbejdsmiljøet ved anvendelse af godkendte fytaseprodukter. Der er teoretisk risiko for allergi mod fytase ved anvendelse af fytase i pulverform.
Smitterisiko	Ingen effekt.
Dyrevelfærd	Anvendelse af minimumsnormer for fosfor kan forringe dyrevelfærden for eksempel i form af øget frekvens af ben- og gangproblemer, hvis foderet ikke indeholder det planlagte niveau af fosfor og fytase. Minimumsnormer skal hen over tid tilpasses dyrenes eventuelt ændrede behov, så der tages højde for ændrede forhold som dyrevelfærd, produktivitet og ny viden om fosfor til slagtekyllinger.
Affald og spildevand	Ingen effekt.
Miljøfremmede stoffer	Ingen effekt.
Virkning på lager og mark	Der er ingen tab af fosfor under lagring. Endvidere vil et reduceret fosforindhold i gødning mindske ophobning af fosfor i jorden.
Merinvestering	Sker fosforreduktion ved anvendelse af fasefodring kræves ofte ingen ekstra investering, da anvendelsen af fasefodring er udbredt i den danske slagtekyllingeproduktion.
Driftssikkerhed	Velafprøvet og driftssikker.
Driftsomkostninger	Et maksimalt gennemsnitligt indhold af fosfor pr. kg i fosforniveau 1 vil normalt ikke medføre meromkostninger i besætninger med fasefodring. Et maksimalt gennemsnitligt indhold af fosfor pr. kg i fosforniveau 2 vil normalt ikke medføre meromkostninger i besætninger med fasefodring. Prisforhold på fodermidler, tilgængelige fodermidler og pris på kød kan ændre omkostningsniveauet og give en betydelig meromkostning. Et maksimalt gennemsnitligt indhold niveau af fosfor pr. kg i fosforniveau 3 kan medføre meromkostninger i besætninger med fasefodring. Prisforhold på fodermidler, tilgængelige fodermidler og noteringen på kyllingekød kan ændre omkostningsniveauet og give en betydelig meromkostning.

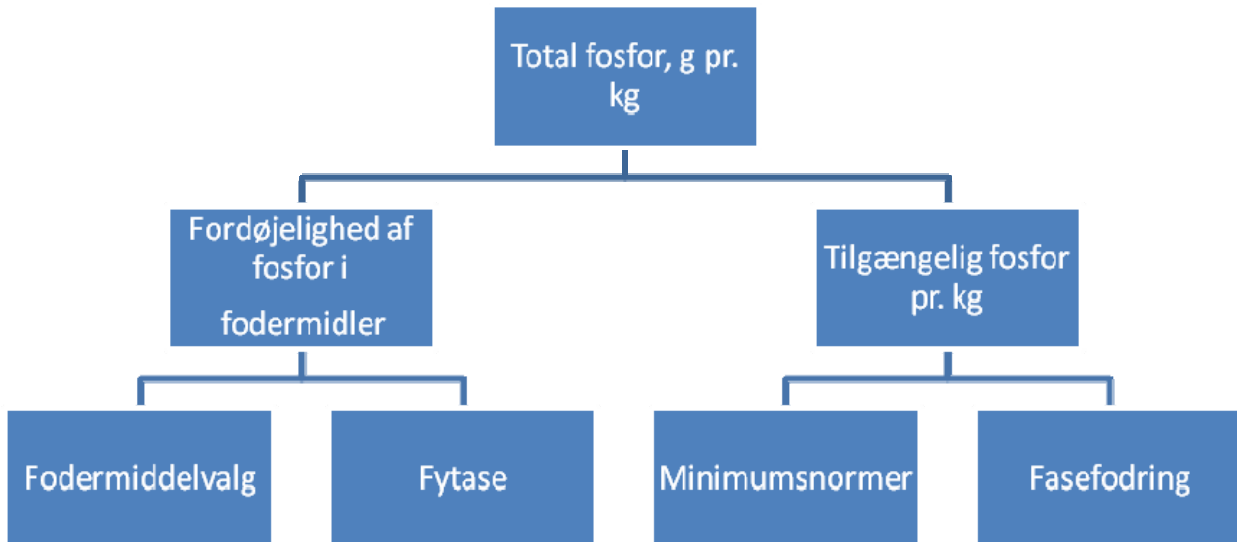
Dette Teknologiblad er udarbejdet for Miljøstyrelsen af:

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

2. INDHOLDSFORTEGNELSE

1. RESUMÉ.....	1
2. INDHOLDSFORTEGNELSE.....	3
3. BESKRIVELSE	4
3.1 Fytase.....	4
3.2 Valg af fodermidler	5
3.3 Fasefodring og minimumsnormer	5
4. FODERUDNYTTELSE OG PROTEINNIVEAU	6
5. DEFINITION AF FOSFORNIVEAU I FODER.....	6
6. BREF-DOKUMENTET FOR INTENSIV FJERKRÆ- OG SVINEPRODUKTION	7
7. DEFINITION AF TRE FOSFORNIVEAUER FOR FOSFOR.....	9
7.1 Fosforniveau 1 (BREF-dokumentet)	10
7.2 Fosforniveau 2	10
7.3 Fosforniveau 3 (Normtal for husdyrgødning 2009/10)	10
7.4 Omkostning til fasefodring	11
8. MILJØPÅVIRKNING	11
8.2 Ammoniak	12
8.3 Lugt	12
8.4 Drivhusgasser	13
9. ENERGIFORBRUG.....	13
10. UDENLANDSKE ERFARINGER	13
11. FORDELE OG ULEMPER.....	13
11.1 Varmestabilitet af fytase.....	13
11.2 Variation i naturligt fosforindhold.....	13
12. ARBEJDSMILJØ	13
13. HELHEDSVURDERING AF TEKNIKKEN	14
14. UDBREDELSE AF TEKNIKKEN	14
15. ØKONOMI.....	14
15.1 Konklusion	15
16. SAMMENFATNING	15
17. VEJLEDENDE DRIFTS- OG EGENKONTROLVILKÅR	16
18. LITTERATUR	19
Bilag 1. Foderprisforudsætninger og forudsætninger for foderblandinger.....	20

3. BESKRIVELSE



Figur 1. Oversigt over virkemidler til at sikre lavt gennemsnitligt indhold af totalfosfor pr. kg i slagtekyllingefoder.

Fosforindholdet i slagtekyllingefoder kan overordnet reduceres på følgende to måder:

1. Høj tilgængelighed af fosfor.
2. At slagtekyllinger lige netop får dækket deres behov for tilgængeligt fosfor.

Det er udelukket at fodre under slagtekyllingernes behov for tilgængeligt fosfor, da det kan give velfærdsmæssige problemer i form af manglende opbygning af kyllingernes benstyrke, gangproblemer og en reduktion i tilvækst og forringet foderudnyttelse.

Fosfor et livsnødvendigt næringsstof, og mangel på fosfor kan resultere i nedsat produktion, som er en af de første reaktioner hos husdyr. Fosfor indgår i mange processer i kroppen og spiller desuden en væsentlig strukturel rolle ved opbygningen af knoglerne. Ved mangel herpå ses deciderede mangelsymptomer, såsom manglende mineralisering af knoglerne, hvorved disse bliver bløde og ikke er i stand til at bære dyrene. Det er ikke bare fosfor, der påvirker knoglemineraliseringen, idet calcium og vitamin D også har stor betydning for optimal mineralisering. Fosfor indlejres sammen med calcium i hydroxyapatit i knoglerne i forbindelse med mineraliseringsprocesserne, ligesom reguleringen af fosfor og calcium balancen er tæt forbundne. Det er derfor væsentligt, at der i forbindelse med studier af fosfor også holdes fokus på forsyningen med calcium.

3.1 Fytase

I de fleste vegetabiliske planter forventes op til 80 % af totalfosfor at være bundet i fytat, som er vanskeligt tilgængeligt for fjerkræ. Den resterende andel af totalfosfor forventes at være tilgængelig. Anvendelse af enzymet fytase i foderet kan fraspalte fosfat-ioner fra fytat.

Kornarter som byg, men især hvede, har et højt naturligt indhold af fytase, mens majs og forarbejdede proteinkilder som sojaskrå og rapsskrå ikke indeholder fytase. Det naturlige indhold af fytase, vil dog mere eller mindre ødelægges ved fremstilling af pelleteret koncentratfoder, da foderet varmebehandles til minimum 81 grader for at mindske risikoen for

indhold af salmonella. Danske slagtekyllinger tildeles en andel ikke-varmebehandlet hel hvede, hvor den naturlige fytase-aktivitet forventes at være intakt.

Problemstillingen med den ødelagte fytase under fremstillingen af koncentratfoder løses ved at tilsætte mikrobielt fremstillet fytase. I dag er der tre produkter på markedet, som har tilstrækkelig varmestabilitet til at indgå i pelleteret foder (Tybirk, 2005). Der anvendes ikke hjemmeblandet foder til slagtekyllinger.

Undersøgelser med stigende andel fytase i foderet viser, at fytaseaktiviteten er stærkt aftagende, og i praksis opnås der kun en begrænset effekt efter tilsætning på over 100 % fytase af standarddosis til slagtekyllinger (Johansen og Poulsen, 2004).

De fleste forsøg med fytase er på basis af majsbaseret foder, hvor danske kyllinger fodres med hvedebaseret foder. Det er nødvendigt med flere undersøgelser med anvendelse af hvedebaseret foder (Johansen og Poulsen, 2004).

3.2 Valg af fodermidler

En reduktion i fosforudskillelsen via fodermidler sker gennem to indsatsområder: Valg af uorganisk fosforkilde og valg af de basisfodermidler, som anvendes i foderet.

Tilgængeligheden af fosfor i foderfosfater varierer mellem 55-92 %. For at forbedre foderets fosfortilgængelighed anvendes kun foderfosfater med en høj fosfortilgængelighed.

I EU udbydes de uorganiske fosforkilder primært som dicalciumfosfat eller monocalciumfosfat med en tilgængelighed på henholdsvis 80 og 85 %. Tidligere har den foretrukne fosforkilde til fjerkræ i Danmark været dicalciumfosfat, men gennem de seneste år har man skiftet til kun at anvende monocalciumfosfat på grund af den højere tilgængelighed af fosfor.

Anvendelse af uorganiske fosforkilder med høj tilgængelighed er en naturligt valg af virkemiddel, da det kun giver en minimal meromkostning.

De anvendte basisfodermidler i foderblandingen har også betydning for foderets indhold af totalfosfor. Rapsprodukter og solsikkekrå har et naturligt højt indhold af totalfosfor, som har en lavere tilgængelighed end andre basisfodermidler. Når disse fodermidler anvendes, vil indholdet af totalfosfor i blandingen stige, når slagtekyllingernes behov for tilgængeligt fosfor skal opfyldes.

Ved krav om et meget lavt indhold af totalfosfor i foder vil det udelukke anvendelsen af en række basisfodermidler. Begrænsninger i anvendelsen af raps- og solsikkeprodukter vil øge afhængigheden af importeret soja til EU. Kunsten er at stille krav, som begrænser mulige problemfodermidler uden at begrænse valgmulighederne for at fremstille et normalt slagtekyllingefoder, idet en reduceret valgmulighed kan medføre en betydelig meromkostning og øget afhængighed af importeret soja.

3.3 Fasefodring og minimumsnormer

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

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.

Tabel 2. Udviklingen i vægtet indhold af totalfosfor, tilvækst og foderforbrug i slagtekyllingefoder i forhold til kyllingealder. Kilde: Normtal for husdyrgødning 2009/10.

Alder, dage	Totalfosfor i foder, gram pr. kg. foder	Tilvækst, kg	Foderforbrug kg pr. kg kylling
30	6,0	1,58	1,53
32	5,9	1,75	1,57
35	5,8	2,02	1,63
40	5,7	2,47	1,73
45	5,7	2,92	1,83

Der er generelt kun få forsøg med hvedebaserede blandinger til slagtekyllinger, og der er et stort behov for forsøg på dette område i fremtiden for, at der på et forsøgs-mæssigt sikkert grundlag kan reduceres i de danske normer for fosfor til slagtekyllinger.

Indeholder slagtekyllingefoderet mindre fosfor end behovet, vil det påvirke knoglestyrken og gangegenskaberne samtidig med, at det vil forringe tilvækst og foderudnyttelse.

De danske minimumsnormer for indhold af totalfosfor er baseret på anvendelse af fasefodring, hvor koncentratfoderet gradvist fortyndes med hel hvede, så slagtekyllingen hele tiden bliver fodret efter det teoretiske behov for tilgængeligt fosfor.

En minimering af fosforindholdet i foderet til slagtekyllinger kræver, at der optimeres efter minimumsnormerne samtidig med anvendelse af fasefodring. Desuden er det nødvendigt med tilsætning af enzymet fytase til foderet.

4. FODERUDNYTTELSE OG PROTEINNIVEAU

Når der beregnes miljøeffekter ved fosforreduktion, vil indholdet i fjerkrægødningen afhænge af foderudnyttelsen. Foderudnyttelsen er afhængig af det valgte proteinniveau, fjerkræbesætningens sundhed og driftledelse.

Når proteinindholdet nedsættes fra niveauet i BREF-dokumentet til niveauet svarende til normtal for husdyrgødning 2009/10, vil foderforbruget eksempelvis stige fra 1,60 til 1,63 kg foder pr. kg tilvækst ved 35 dage. En nedgang i proteinniveauet vil således have en miljøeffekt, idet udledningen af fosfor i gødningen stiger.

Som nævnt vil fodring under slagtekyllingens behov for tilgængeligt fosfor også forøge foderforbruget. Men i dette Teknologiblad er der i alle tilfælde forudsat, at slagtekyllingernes minimumsbehov for tilgængeligt fosfor opfyldes – og at det kun er gennem påvirkning af fosfortilgængeligheden, at totalfosforindholdet reduceres.

5. DEFINITION AF FOSFORNIVEAU I FODER

Som nævnt kan flere virkemidler anvendes hver for sig – i kombination – og i varierende grad. Alle de anførte metoder (fyttase, fodermiddelvalg, minimumsnormer og fasefodring) kunne i princippet beskrives som selvstændige teknikker. Men da miljøeffekten alene er relateret til det gennemsnitlige indhold af fosfor pr. kg foder i hele vækstperioden, er det mest enkelt alene at definere indholdet af fosfor som et gennemsnitligt fosforniveau. Det er desuden det mest enkle at kontrollere.

Når niveauet defineres som et gennemsnitligt indhold af fosfor, vil kyllingeproducenterne frit kunne vælge den teknik, som aktuelt er billigst til at opfylde målet, og kommunerne kan nøjes med at kontrollere ét tal, nemlig indholdet af fosfor pr. kg i det udfodrede foder.

Fosforniveauet til slagtekyllinger er defineret ud fra følgende forudsætninger:

1. Anvendelse af fytase i doseringen 100 % af standarddosering i det udfodrede foder.
2. Anvendelse af fasefodring efter de gældende danske minimumsnormer, hvor slagtekyllingerne minimum får tre koncentratfoderblandinger, som gradvist fortyndes med hel hvede.
3. Anvendelse af normale danske fodermidler. Det vil sige hvede, havre, majs, sojaskrå, raps- og solsikkeprodukter m.v. Anvendelsen af raps- og solsikkeprodukter er lidt reduceret i forhold til billigst sammensat foder.
4. Anvendelse af uorganiske fosforkilder med høj tilgængelighed.

6. BREF-DOKUMENTET FOR INTENSIV FJERKRÆ- OG SVINEPRODUKTION

BREF-dokumentet angiver, at den bedste tilgængelige teknik vil medføre et fosforniveau pr. kg, som vist i tabel 3. Som relevante teknikker er nævnt anvendelse af fasefodring, fytase og uorganiske fosforkilder med høj tilgængelighed.

Tabel 3. Indikativt niveau for fosfor (BREF-dokumentet for intensiv fjerkræ- og svineproduktion og dansk praksis).

Kategori	Starter	I vækst	Slutfedning
Fosfor, gram pr. kg (BREF-dokumentet)***	6,5-7,5	6,0-7,0	5,7-6,7
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: Estimeret gennemsnit, gram fosfor pr. kylling*****	1,4	13,8	7,3
Dansk praksis: Gennemsnit, gram fosfor pr. kylling	1,4	12,3	5,6
BREF-dokumentet: Forbrug fosfor til 35 dage, gram fosfor pr. kylling	22,5		
Dansk praksis: Forbrug fosfor til 35 dage, gram fosfor pr. kylling	19,3		
BREF-dokumentet: Vægtet fosfor til 35 dage, gram fosfor pr. kg foder	6,4		
Dansk praksis 2009/10: Vægtet fosfor til 35 dage, gram fosfor pr. kg foder	5,8		
Normtal for husdyrgødning 2009/10: g fosfor pr. kg foder ved 35 dage*****	5,8		

*Kilde: BREF-dokumentet, tabel 3.2.

**Kilde: BREF-dokumentet, tabel 3.3.

***Kilde: BREF-dokumentet, tabel 5.6.

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

*****BREF-dokumentet, beregnet gennemsnit af indikativt niveau for fosfor.

Niveauerne findes i tabel 5,6 i BREF-dokumentet 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 fosfor pr. energienhed – formentlig fordi der anvendes 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 protein på 5,8 gram fosfor pr. kg foder ved 35 dage svarer til et fosforindhold på 4,6 gram pr. 10 MJ energi. Det vægtede gennemsnit af protein i BREF-dokumentet på 6,4 gram ved 35 dage svarer til et fosforindhold på 5,1 gram pr. 10 MJ energi.

Sammenfattende er middelværdien fra BREF-dokumentet omregnet til 6,4 gram fosfor pr. kg foder, men dette præcise tal dækker reelt over et interval på ca. plus/minus 0,5 gram.

BREF-dokumentet har desuden undladt at angive, hvilken slagtealder kyllingerne har i forhold til det indikative niveau for fosfor. I BREF-dokumentet angives startfase, voksefase og slutfase. Når kyllingernes slagtealder stiger, vil der ske et fald i det gennemsnitlige fosforindhold 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 4.

Tabel 4. Udviklingen i vægtet indhold af fosfor, tilvækst og foderforbrug i slagtekyllingefoder i forhold til kyllingealder. Kilde: Normtal for husdyrgødning 2009/10.

Alder, dage	Fosfor, gram pr. kg foder	Tilvækst, kg	Foderforbrug kg pr. kg kylling*
30	6,0	1,58	1,53
32	5,9	1,75	1,57
35	5,8	2,02	1,63
40	5,7	2,47	1,73
45	5,7	2,92	1,83

* Beregnet ud fra Normtal for husdyrgødning 2009/10.

Dansk vægtet gennemsnit ligger ifølge Normtal for husdyrgødning 2009/10 på 5,8 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 anvendes som reference for dansk foder. Men det kan konstateres, at det danske vægtede gennemsnit ved anvendelse af fasefodring ligger under det angivne niveau i BREF-dokumentet.

I tabel 5 er vist udvikling i alder til 2.000 gram, foderforbrug pr. kg slagtekylling til 2.000 gram, samt udviklingen i vægtet gennemsnit af indhold af fosfor i dansk slagtekyllingefoder ifølge Normtal for husdyrgødning.

Tabel 5. Udviklingen i alder til 2.000 gram og foderforbrug til 2.000 gram (Kilde: Effektivitetskontrollen) samt udviklingen i vægtet indhold af fosfor pr. slagtekylling ved 35 dage ifølge Normtal for husdyrgødning.

År for normtal	Alder	Foderforbrug kg pr. kg kylling	Fosfor, gram pr. kg foder
2000/01	40,7	1,80	6,6
2001/02	39,7	1,78	6,6
2002/03	39,4	1,78	6,6
2003/04	38,6	1,76	6,6
2004/05	37,9	1,74	6,6
2005/06	37,1	1,72	6,6
2006/07	36,7	1,70	5,9
2007/08	36,4	1,67	5,9
2008/09	36,3	1,67	5,8
2009/10	35,5	1,65	5,8

Det fremgår af tabel 5, at indholdet af fosfor i dansk slagtekyllingefoder er reduceret væsentligt fra 2005/06 til 2006/07, ifølge Normtal for husdyrgødning, hvilket hænger sammen med stigende anvendelse af fytase i foderet og implementering af ny viden.

Således viser tabel 5 også, at det vægtede gennemsnit for fosfor er under gennemsnitsniveauet i BREF-dokumentet fra og med 2005 (=2006/07 normtal).

Til tabel 5 skal bemærkes, at fremgangen i slagtekyllingernes genetiske materiale samt forbedret fodring og management har betydet, at der i samme periode er sket et årligt fald i foderforbrug og alder til en kyllingevægt på 2.000 gram. Siden år 2000 er kyllingalderen til en vægt på 2.000 gram reduceret med 5,2 dage, og foderforbruget pr. kg tilvækst er reduceret med 150 gram foder. En del af denne fremgang begrundes særligt med, at kyllingefoderet omkring 2005 fik øget indholdet af protein samt øget indholdet af frie aminosyrer ("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 knoglestyrke, tilvækst, foderudnyttelse og brystkødsudbytte derfor at stige fremadrettet.

Anvendelsen af fasefodring og anvendelse af enzymet fytase har gjort det muligt at opfylde kyllingernes behov, uden at niveauet for fosfor i BREF-dokumentet overskrides.

Forbedringer på sigt vil dog kunne ske, men det kræver flere undersøgelser med anvendelse af hvede-baseret foder (Johansen og Poulsen, 2004).

7. DEFINITION AF TRE FOSFORNIVEAUER FOR FOSFOR

Som nævnt kan flere virkemidler anvendes hver for sig, i kombination og i varierende grad. Alle de anførte metoder (fyttase, anvendelse af fasefodring i forhold til danske minimumsnormer, fodermiddelvalg, og fosforkilde) kunne i princippet beskrives som selvstændige teknikker. Men da miljøeffekten alene er relateret til det gennemsnitlige indhold af fosfor pr. kg i slagtekyllingefoderet, er det mest enkelt at definere fosforniveauer som et gennemsnitligt niveau af fosfor. Det er desuden det mest enkelte at kontrollere.

Ved at definere indholdet af fosfor som et gennemsnitligt niveau af fosfor vil slagtekyllingeproducenten frit kunne vælge den teknik, som aktuelt er billigst til at opfylde

målet, og kommunerne kan nøjes med at kontrollere ét tal, nemlig indholdet af fosfor pr. kg fuldfoder (koncentrat plus hel hvede).

I det følgende beskrives tre niveauer af fosfor i slagtekyllingefoder, hvor fosforniveau 1 svarer til niveauet i BREF-dokumentet. Fosforniveau 2 beskriver et niveau, hvor en andel soja erstattes med raps- og solsikkeprodukter, mens fosforniveau 3 svarer til dansk praksis i 2009/10.

I tabel 6 er der defineret tre niveauer for fosfor, der kan opfattes som tre eksempler, som i praksis er et realistisk område, som er beskrevet grundigt med hensyn til effekt og omkostninger.

Tabel 6. Tre fosforniveauer for fosfor til slagtekyllinger.

Alder, dage	Fosforniveau 1 (*) Fosfor, gram pr. kg foder	Fosforniveau 2 Fosfor, gram pr. kg foder	Fosforniveau 3 (**) Fosfor, gram pr. kg foder
30	6,7	6,2	6,0
32	6,6	6,1	5,9
35	6,4	6,0	5,8
40	6,2	5,9	5,7
45	6,0	5,9	5,7

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

** Normtal for husdyrgødning 2009/10.

7.1 Fosforniveau 1 (BREF-dokumentet)

Fosforniveau 1 til slagtekyllinger er defineret ud fra følgende forudsætninger:

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

7.2 Fosforniveau 2

Fosforniveau 2 til slagtekyllinger er defineret ud fra følgende forudsætninger:

- Anvendelse af fasefodring med anvendelse af minimum tre koncentratfoderblandinger, som gradvist fortyndes med stigende andel hel hvede gennem produktionsperioden, hvor gældende minimumsnormer for fosfor overholdes.
- Anvendelse af et typisk valg af fodermidler – det vil sige hvede, sojaskrå, raps- og solsikkeprodukter, men hvor en større andel af sojaskrå er erstattet med raps- og solsikkeprodukter.
- Anvendelse af uorganiske fosforkilder med høj tilgængelighed.
- Anvendelse af enzymet fytase i doseringen 100 % af standardddosis til slagtekyllinger.

7.3 Fosforniveau 3 (Normtal for husdyrgødning 2009/10)

Fosforniveau 3 til slagtekyllinger er defineret ud fra følgende forudsætninger:

- Anvendelse af fasefodring med anvendelse af minimum tre koncentratfoderblandinger, som gradvist fortyndes med stigende andel hel hvede gennem produktionsperioden, hvor gældende minimumsnormer for fosfor overholdes.
- Anvendelse af et typisk valg af fodermidler – det vil sige hvede, sojaskrå, rapsprodukter og solsikkekrå.
- Anvendelse af uorganiske fosforkilder med høj tilgængelighed.
- Anvendelse af enzymet fytase i doseringen 100 % af standardddosis til slagtekyllinger.

Fosforniveauer lavere end de ovennævnte giver stor risiko for benproblemer, gangproblemer og faldende produktivitet. I praksis opleves på fosforniveau 3 sporatiske ben- og gangproblemer i enkelte slagtekyllingeflokke, som afhjælpes med udstrøning af ekstra uorganisk fosfat ovenpå foderet inde i kyllingehuset.

Anvendelsen af fasefodring med gradvis fortynding af koncentratblandinger med hel hvede giver en unik mulighed for at tilpasse fodringen løbende til kyllingernes behov for fosfor og protein. Hvis fosforniveauet reduceres yderligere end angivet i fosforniveau 3, vil det kræve en forøget sikkerhedsmargin af fosfor i koncentratfoderet, da det bliver nødvendigt at korrigere yderligere for variationen i indholdet af fosfor i slagtekyllingeproducentens egen hvede. Hverved mistes det unikke koncept i at anvende en stor andel hel hvede (ofte produceret på slagtekyllingeejendommen) til gradvis regulering af forsyningen af fosfor til opfyldelse af slagtekyllingens faldende behov i forhold til alder.

7.4 Omkostning til fasefodring

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

8. MILJØPÅVIRKNING

I forhold til BREF-dokumentet er der sket en væsentlig reduktion i foderets indhold af fosfor. I niveauet i fosforniveau 3, som afspejler niveauet i Normtal for husdyrgødning 2009/10, er der sket en reduktion på mellem 23,2 % til 41,4 % afhængig af levealder set i forhold til niveauet i BREF-dokumentet.

I tabel 7 er vist udbringningen af fosfor pr. 1,4 DE ved niveauet i BREF-dokumentet set i forhold til den kyllingegenetik, der anvendes i Danmark i 2009/10. De anførte værdier for fosfor pr. kg er tilpasset kyllingealder. I beregningerne er der ved alle niveauer af fosfor forudsat, at kyllingerne opnår samme vægt og samme aflejring af fosfor i kyllingen ved en given alder, som der er anført i Normtal for husdyrgødning 2009/10.

Tabel 7. Fosfor ab dyr pr. 1,4 DE pr. ha afhængig af fosforindhold i slagtekyllingefoder baseret på slagtekyllinger fra daggamle til angivne levealder.

	Alder, dage	Fosfor, gram pr. kg foder	Foderforbrug kg pr. kg kylling	Antal kyllinger pr. DE***	Foder pr. produc. dyr, kg	Fosfor ab dyr pr. 1,4 DE	Reduktion fra BREF-dokumentet, %
Fosforniveau, BREF-dokumentet *	30	6,7	1,63	4.200	2,58	39,20	0
	32	6,6	1,67	3.700	2,92	39,21	0
	35	6,4	1,73	3.000	3,49	37,10	0
	40	6,2	1,83	2.200	4,52	35,34	0
	45	6,0	1,93	1.700	5,64	33,92	0
Proteinindhold jf. normtal for husdyrgødning 2009/10							
Fosforniveau 1 (BREF-dokumentet)**	30	6,7	1,53	4.200	2,42	33,09	15,6
	32	6,6	1,57	3.700	2,75	33,31	15,1
	35	6,4	1,63	3.000	3,29	31,59	14,9
	40	6,2	1,73	2.200	4,27	30,57	13,5
	45	6,0	1,83	1.700	5,33	29,66	12,6
Fosforniveau 2	30	6,2	1,53	4.200	2,42	25,98	33,7
	32	6,1	1,57	3.700	2,75	26,16	33,3
	35	6,0	1,63	3.000	3,29	26,07	29,7
	40	5,9	1,73	2.200	4,27	26,62	24,7
	45	5,9	1,83	1.700	5,33	28,28	16,6
Fosforniveau 3 (Normtal for husdyrgødning 2009/10)	30	6,0	1,53	4.200	2,42	23,13	41,0
	32	5,9	1,57	3.700	2,75	23,31	40,6
	35	5,8	1,63	3.000	3,29	23,30	37,2
	40	5,7	1,73	2.200	4,27	23,99	32,1
	45	5,7	1,83	1.700	5,33	25,74	24,1

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

** Niveau for en alder på henholdsvis 30, 32, 40 og 45 dage er estimerede værdier ud fra BREF-dokumentet, hvor foderforbrug og kyllingevægt er justeret til en kylling med samme genetiske potentiale som danske slagtekyllinger anno 2009/10.

*** Antal kyllinger pr. DE gældende for gødningsåret 2010/11. (Proteinindholdet ændres fra niveauet i BREF-dokumentet til niveauet svarende til Normtal for husdyrgødning 2009/10).

Det lavere foderforbrug og reducerede indhold af fosfor i foderet ved de angivne fosforniveauer giver en reduktion på op til 41,0 % af kg fosfor pr. DE. i forhold til niveauet angivet i BREF-dokumentet.

8.2 Ammoniak

Der forventes ingen effekt af fosforreduktion på ammoniakfordampning.

8.3 Lugt

Der er forventes ingen effekt af fosforreduktion på lugtudledning.

8.4 Drivhusgasser

Ved fosforreduktion er den vigtigste faktor anvendelse af fytase i stedet for uorganisk fosforkilde. Da fremstilling af fytase koster mindre energi end fremstilling af uorganisk fosforkilde vil fosforreduktion medføre en marginal reduktion af CO₂. Der forventes ingen effekt på methanproduktion fra slagtekyllingegødning.

9. ENERGIFORBRUG

Fremstilling af fytase er mindre energikrævende end fremstilling af uorganiske fosforkilder. Der forventes en marginal reduktion af energiforbruget.

10. UDENLANDSKE ERFARINGER

Anvendelse af fytase til reduktion af fosfor er udbredt over det meste af verden og er en kendt og sikker teknik (Sebastian et al., 1998).

Anvendelse af fasefodring og de mest tilgængelige uorganiske fosforkilder er kendt teknik i langt de fleste slagtekyllingeproducerende lande. Anvendelse af fasefodring er udbredt i Europa.

11. FORDELE OG ULEMPER

Ulemperne ved minimering af fosfor er, at man ved fodring efter minimumsnormer er meget afhængig af, at alt går som planlagt – det vil sige, at fodermidlernes fosforindhold og tilgængeligheder lever op til tabelværdierne, og at foderet efter pelletering rent faktisk indeholder den planlagte fytasemængde. Udnyttelsen af fosfor er desuden påvirket af andre mineraler i foderet, hvor særligt indholdet af calcium har stor betydning.

11.1 Varmestabilitet af fytase

I praksis har det vist sig, at nogle foderfabrikker har vanskeligt ved at overholde deklARATIONEN for fytase. Plantedirektoratets kontrol fandt således, at henholdsvis ca. 31, ca. 14 og ca. 10 pct. "dumpede" pga. underindhold i henholdsvis 2007, 2008 og 2009. – det vil sige, at analysen for fytase var mindst 20 % under det deklarerede indhold. Det forventes, at den primære årsag er for kraftig varmebehandling.

Tab af fytase ved pelletering vil være særligt problematisk for slagtekyllingerne, når man fodrer efter minimumsnormer og laver en indregning af tilgængeligheder baseret på en beregnet fytase aktivitet.

11.2 Variation i naturligt fosforindhold

Når man anvender fytase, forudsættes det, at en del af fosforforsyningen til slagtekyllingerne kommer fra det frigivne vegetabiliske fosfor. I beregningsgrundlaget er man helt afhængig af, at fosforindholdet er i overensstemmelse med analyser og tabelværdier.

Praksis har vist en betydelig variation fra år til år i kornets fosforindhold, ligesom der er variation fra ejendom til ejendom afhængig af jordtype og nedbør.

Analyseresultater for indhold af fosfor kan variere meget, og der er en betydelig forskel mellem laboratorier og anvendte målemetoder (Hansen-Møller et al., 2007). Plantedirektoratets såkaldte ringanalyser mellem laboratorier viser også store forskelle i analyseret indhold af fosfor. Resultaterne kan have en forskel på mere end 10 % mellem laboratoriet med de laveste og laboratoriet med de højeste analyserede værdier som gennemsnit af alle prøver.

Der vil derfor altid være en ikke ubetydelig risiko for i perioder at underforsyne slagtekyllingerne med fosfor, når der fodres efter minimumsnormer for fosfor.

12. ARBEJDSMILJØ

Anvendelse af fytase giver en teoretisk større risiko for udvikling af allergi, da fytase er et proteinstof med potentielt allergene egenskaber. Dog anvendes kun godkendte fytaseprodukter, og håndteringen af foder indeholdende fytase vurderes ikke som et problem.

13. HELHEDSVURDERING AF TEKNIKKEN

Reduktion af fosfor i foderet med kombination af fytase, fosforkilde med høj tilgængelighed af fosfor, fasefodring og minimumsnormer er en meget veldokumenteret og brugbar løsning. Men forudsætningen er, at man ikke går på kompromis med de anbefalede minimumsnormer. Man må forvente, at der af og til sker moderat underforsyning af slagtekyllingerne med fosfor på grund af de naturlige variationer i fosforindhold i fodermidler, og fordi der af og til vil blive for kraftig varmebehandling på nogle foderstoffabrikker. Konsekvensen er forøget risiko for benproblemer, gangproblemer og et moderat fald i produktivitet.

Minimumsnormer skal hen over tid tilpasses dyrenes eventuelt ændrede behov, så der tages højde for ændrede forhold som dyrevelfærd, produktivitet og ny viden om fosfor til slagtekyllinger.

14. UDBREDELSE AF TEKNIKKEN

Foderblandinger sammensat efter minimumsnormer og anvendelse af fytase anvendes i dag af alle slagtekyllingeproducenter. Doseringen af fytase er tilpasset prisen på fytase og uorganisk fosforkilde, da man vælger den billigste kombination til at opfylde behovet for tilgængeligt fosfor. Doseringer på over 100 % anvendes typisk ikke. Undersøgelser med stigende andel fytase i foderet viser, at fytaseaktiviteten er stærkt aftagende, og i praksis opnås der kun en begrænset effekt efter tilsætning på over 100 % fytase af standarddosering til slagtekyllinger (Johansen og Poulsen, 2004).

Udbredelsen af fasefodring i slagtekyllingeproduktionen er stor.

15. ØKONOMI

Det er meget vanskeligt at få en præcis omkostning til fosforreduktion, da det altid afhænger af interne prisrelationer mellem fodermidler. 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 (fosforloft) kan måske være gratis ved gennemsnitspriser, men medføre omkostninger i nogle perioder.

Det afhænger af følgende forhold, hvorvidt et bestemt indhold af fosfor i foderet medfører en meromkostning:

1. Prisforholdet mellem uorganisk fosforkilde og fytase.
2. Minimumsnormen forudsætter, at fytasen overlever pelletering, og at fodermidlernes fosforindhold svarer til tabelværdier. Ved at fodre efter minimumsnormer kan der være periodevise marginale tab, fordi foderet ikke indeholder det planlagte niveau af tilgængeligt fosfor.
3. Prisen på sojaskrå i forhold til raps- og solsikkeprodukter. Endvidere af prisen på hvede i forhold majs, majsprodukter og milokorn.
4. Overholdelse af fosforniveauet kan kræve fremstilling af specialkoncentratblandinger til den enkelte slagtekyllingeproducent, hvor foderleverandøren kan kræve en varierende merpris. I dag findes der ikke specialblandinger til slagtekyllinger.

Dette Teknologiblad er lavet ud fra en betragtning af, at der er almindelig markedstilgængelighed af ikke genmodificeret soja (NON-gmo soja). Det er et kundekrav fra aftagerne af slagtekyllingekød, at der anvendes ikke-genmodificeret soja i kyllingefoderet. En eventuel fremtidig

begrænsning i markedsforsyningen af NON-gmo soja kan have den konsekvens, at der i foderet skal anvendes en større andel alternative 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 fosforrige fodermidler, vil det pålægge slagtekyllingeproducenten en meromkostning, som i skrivende stund ikke kan bestemmes.

15.1 Konklusion

Samlet vurderes det, at fosforniveau 1 vil være "gratis", mens fosforniveau 2 i de fleste tilfælde vil være "gratis" eller til tider påføre en marginal omkostning. Fosforniveau 3 vil begrænse muligheden for anvendelse af fosforrige fodermidler og kan medføre meromkostninger.

16. SAMMENFATNING

Der er beskrevet tre niveauer af fosfor i slagtekyllingefoder. Fosforniveau 1 er i overensstemmelse med niveauet i BREF-dokumentet. Fosforniveau 2 giver mulighed for at anvende næsten alle fodermidler, mens fosforniveau 3 er i overensstemmelse med Normtal for husdyrgødning 2009/10.

Alle niveauerne forudsætter fodring efter minimumsnormer for tilgængeligt fosfor.

Fosforniveau 1 kan nås ved at anvende fasefodring og forventes at kunne anvendes uden meromkostninger. Fosforniveau 1 følger niveauet i BREF-dokumentet for intensiv fjerkræ- og svineproduktion (2003).

Fosforniveau 2 giver den største fleksibilitet i forhold til valg af fodermidler samtidig med, at der opnås en reduktion i forbruget af fosfor i forhold til niveauet i BREF-dokumentet. Fosforniveau 2 kan opnås ved anvendelse af alle virkemidler, herunder anvendelse af fasefodring, uorganisk fosforkilde med høj tilgængelighed af fosfor og standard anbefalede dosis fytase til slagtekyllinger. Niveauet forventes at kunne nås uden meromkostninger eller en mindre meromkostning, da man kan anvende næsten alle fodermidler.

Fosforniveau 3 kan nås ved at anvende alle virkemidler, herunder anvendelse af fasefodring, uorganisk fosforkilde med høj tilgængelighed af fosfor og standard anbefalede dosis fytase til slagtekyllinger samt begrænse anvendelsen af fosforrige fodermidler. Begrænsningen i at erstatte større andele sojaskrå med fosforrige fodermidler som raps- og solsikkeprodukter vil ofte medføre meromkostninger. Desuden anvendes der i kyllingefoderet ikke genmodificeret soja (NON-gmo soja). En eventuel fremtidig begrænsning i markedsforsyningen af NON-gmo soja kan have den konsekvens, at der i foderet skal anvendes en større andel fosforrige fodermidler. Hvis det ikke er muligt at erstatte NON-gmo soja med fosforrige fodermidler, vil det pålægge slagtekyllingeproducenten en meromkostning, som i skrivende stund ikke kan bestemmes.

Endnu lavere niveauer medfører betydelig risiko for velfærdsproblemer i form af ben- og gangproblemer.

17. VEJLEDENDE DRIFTS- OG EGENKONTROLVILKÅR

Generelt kan der ikke afkræves dokumentation for de faktiske udledninger/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.

Driftsvilkår

Driftsvilkår kan **enten** være krav til foderets indhold (vilkår 1a) **eller** krav til maksimalt fosforindhold i gødningen, som tilføres det godkendte areal (vilkår 1b).

- 1a. Fosforindholdet i fuldfoder må i gennemsnit over en treårig periode maksimalt være følgende totalniveau for fosfor afhængig af kyllingealder (standardkrav ved ikke fosforfølsom jord).

Alder, dage	Fosfor, gram pr. kg foder
30	6,2
32	6,1
35	6,0
40	5,9
45	5,9

- 1b. Indholdet af fosfor (beregnet efter type 2 korrektion) i husdyrgødning tilført det samlede godkendte areal må maksimalt være xx kg P pr. ha. Ved fosforfølsomme jordtyper stilles det til jordtypen relevante krav.

Egenkontrolvilkår ved driftsvilkår 1a

1. Én gang årligt, i forbindelse med indsendelse af gødningsregnskab, skal der af ansøger laves en beregning over det gennemsnitlige indhold af fosfor pr. kg fuldfoder på årsbasis. Beregningen skal opbevares i minimum fem år og forevises på tilsynsmyndighedens forlangende.
2. Dokumentation for aktuel produktion skal foreligge. Der skal foreligge en opgørelse over producerede hold/år, indkøbt foder og antal slagtede dyr.
3. Foderets gennemsnitlige indhold af fosfor kan beregnes ud fra forbrug af de anvendte foderblandinger og eventuel forbrug af hvede.
4. Foderoplysninger ligger elektronisk i foderleverandørs database. Foderfabrikkernes blandeforskrifter registreres i forbindelse med leverancerne af foder til det aktuelle hold.
5. Der skal som minimum være én blandeforskrift/deklaration for hver anvendt fasefoder.
6. Der foreligger et foderprogram, hvor den aktuelle hvedetilsætning er beskrevet. Hvedens indhold af næringsstoffer kan dokumenteres ved landsgennemsnit, eller ved analyse af egen hvede.

Egenkontrolvilkår ved driftsvilkår 1b

1. Én gang årligt, i forbindelse med indsendelse af gødningsregnskab, skal der af ansøger laves en beregning over det gennemsnitlige indhold af fosfor pr. kg fuldfoder på årsbasis. Beregningen skal opbevares i minimum fem år og forevises på tilsynsmyndighedens forlangende.
2. Dokumentation for aktuel produktion skal foreligge. Der skal foreligge en opgørelse over producerede hold/år, indkøbt foder og antal slagtede dyr.
3. Foderets gennemsnitlige indhold af fosfor kan beregnes ud fra forbrug af de anvendte foderblandinger og eventuel forbrug af hvede.
4. Foderoplysninger ligger elektronisk i foderleverandørs database. Foderfabrikkernes blandeforskrifter registreres i forbindelse med leverancerne af foder til det aktuelle hold.
5. Der skal som minimum være én blandeforskrift/deklaration for hver anvendt fasefoder.
6. Der foreligger et foderprogram, hvor den aktuelle hvedetilsætning er beskrevet. Hvedens indhold af næringsstoffer kan dokumenteres ved landsgennemsnit, eller ved analyse af egen hvede.
7. Beregningen af kg P pr. DE og fosforindhold i alt, skal foretages efter følgende fremgangsmåde:
 - P pr. DE, kg = antal producerede kyllinger pr. DE x kg foder x fosforindhold.
 - P i alt, kg fra produktionen = antal DE ansøgt x indhold i kg pr. DE.

Slagtekyllinger, 30 dage	$((\text{kg foder pr. produceret kylling} \times \text{fosfor pct. i foder} \times 10) - (\text{kg tilvækst pr. produceret kylling} \times 6,7)) / 3,93$
Slagtekyllinger, 32 dage	$((\text{kg foder pr. produceret kylling} \times \text{fosfor pct. i foder} \times 10) - (\text{kg tilvækst pr. produceret kylling} \times 6,7)) / 4,50$
Slagtekyllinger, 35 dage	$((\text{kg foder pr. produceret kylling} \times \text{fosfor pct. i foder} \times 10) - (\text{kg tilvækst pr. produceret kylling} \times 6,7)) / 5,55$
Slagtekyllinger, 40 dage	$((\text{kg foder pr. produceret kylling} \times \text{fosfor pct. i foder} \times 10) - (\text{kg tilvækst pr. produceret kylling} \times 6,7)) / 7,79$
Slagtekyllinger, 45 dage	$((\text{kg foder pr. produceret kylling} \times \text{fosfor pct. i foder} \times 10) - (\text{kg tilvækst pr. produceret kylling} \times 6,7)) / 10,82$

Kilde: *Vejledning om gødskning- og harmoniregler 2010/11.*

8. Fosfor pr. ha ved driftsvilkår 1b beregnes som følger:
 - P til det godkendte harmoniareal = fosfor i alt – bortført fosfor + overskud af fosfor + evt. indkøbt fosfor (f.eks. retur fra biogas).
 - P pr. ha. = P i alt /antal ha.

(Ved fosfor i alt medregnes evt. fosfor fra andre kilder).

Vejledning til den kommunale sagsbehandler

Vilkår 1a er relevant at anvende, når der alene stilles vilkår vedrørende foderets indhold af fosfor.

Vilkår 1a kan i øvrigt også anvendes for producenter, som er tvunget til at anvende andre mere fosforrige fodermidler. En eventuel fremtidig begrænsning i markedsforsyningen af NON-gmo soja kan have den konsekvens, at der i foderet skal anvendes en større andel fosforrige fodermidler. Hvis det ikke er muligt at erstatte NON-gmo soja med fosforrige fodermidler, vil det påtvinge slagtekyllingeproducenten en meromkostning, som i skrivende stund ikke kan bestemmes.

Det anbefalede totale fosforindhold angivet ved fosforniveau 2 med nuværende genetik i kyllingerne vurderes, at der er mulighed for at anvende alternative fosforrige fodermidler, som f.eks. raps – og solsikkeprodukter. Dette niveau giver også mulighed for under visse gunstige forhold at reducere fosforniveauet yderligere.

Fosforniveau 3 kan anvendes, hvis der i ansøgningen om miljøgodkendelse indgår P-reduktion i foderet med henblik på opfyldelse af fosforrestriktioner på arealer i henhold til Husdyrloven. I givet fald vil der være indtastet værdier for fosforindhold, foderforbrug og alder i IT-ansøgningssystemet. Den årlige beregning af fosforomsætning dokumenteres ved foderblandinger og aktuel produktionsdata. Beregningen pr. DE bruges i forbindelse med gødningsregnskab. I gødningsregnskabet er husdyrgødningens indhold af fosfor angivet, dermed er den mængde fosfor, som tilføres markdriften eller aftalearealerne, angivet.

Stilles der krav til den samlede fosfortilførsel til de godkendte arealer, står det ansøger frit for, om kravet bliver opfyldt med lavere fosforindhold i foder, forbedret foderudnyttelse eller bortskaffelse af overskydende fosfor, f.eks. til biogasanlæg.

Vilkår 1b kan anvendes, hvis der i ansøgningen om miljøgodkendelse indgår P-reduktion i foderet med henblik på opfyldelse af fosforrestriktioner på arealer i henhold til Husdyrloven. I givet fald vil der være indtastet værdier for foderforbrug og procent P i IT-ansøgningssystemet, og der skal laves en beregning af indholdet af fosfor i alt og pr. DE én gang årligt. Beregningen pr. DE kan bruges som mellemregning, da gødningsregnskabet normalt opgiver afleveret og tilført husdyrgødning i dyreenheder, og det derfor er nemmest at kontrollere bortførslen via indhold pr. DE.

Når kravet stilles til den samlede fosfortilførsel til de godkendte arealer, står det ansøger frit for, om kravet bliver opfyldt med lavt fosforindhold, god foderudnyttelse eller bortskaffelse af fosfor, f.eks. til biogasanlæg.

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 fosfor 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.

Kravet om maksimalt fosforindhold i foderet vil ikke være relevant såfremt husdyrgødning afsættes direkte fra staldanlæg.

18. LITTERATUR

Hansen-Møller, J., P. Tybirk & H.D. Poulsen. 2007. Kemisk bestemmelse af fosfor i foder varierer meget mellem danske laboratorier. DJF. Husdyrbrug nr. 83. Det Jordbrugsvidenskabelige fakultet, Aarhus Universitet.

IPPC, 2003. Reference Document on Best Available Techniques for Intensive Rearing of Poultry and Pigs.

Johansen, K & H.D. Poulsen, 2004. Fodringsmæssige muligheder for at reducere fosforudskillelsen fra slagtekyllinger og konsumægshøner - review. DJF rapport. Husdyrbrug nr. 62, pp. 39.

Tybirk, P., 2005 *Fytase*. InfoSvin. Dansk Svineproduktion, [Citeret 7. juli, 2010]. Internet: <http://www.infosvin.dk/index.aspx?id=418006d0-e7d5-4589-ac64-fc22805f161b>.

Sebastian, S., S.P. Touchburn, & E.R. Chavez, 1998. Implications of phytic acid and supplemental microbial phytase in poultry nutrition: a review. *World's Poultry Science Journal*. 54: 28-47.

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 Videntcenter 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.