

Midtvejsevalueringen af Vand- miljøplan III

Afrapportering fra kommissorium for fosforafgift

Forord

Denne afrapportering er en del af VMP III midtvæjsevalueringen. Afrapporteringens formål er opdelt i følgende:

- Effekt af afgiften og eventuelle barrierer
 - potentialet for brug af fytase i stedet for tilsætning af foderfosfat
 - seneste forskningsresultater vedrørende tilgængelighed af vegetabilsk fosfor i dyrefoder
 - brug af ekstra mineralisk fosfor i foder som sikkerhed
- konsekvenser for fosforforbruget ved en forhøjelse af afgiftssatsen
- muligheden for en udvidelse af de eksisterende fosforafgifter til andre sektorer (industri og spildevand) samt
- indførelse af en ny afgift for akvakulturerhvervet, jf. aftalen om VMPIII.

Deltagere i og bidragsydere til arbejdsgruppen:

Signe Kromann-Rasmussen, Mette Hyldebrandt-Larsen, Hans Kjær, Søren Keller (Miljøstyrelsen)

Anders Fulsig Larsen og Hans Larsen (Skatteministeriets Departement)

Mogens Schou og Mette Selchau (Fødevareministeriets Departement)

Michael H. Rasmussen, Anni Kær Pedersen (Plantedirektoratet)

Per Tybirk (Dansk Svineproduktion, Landscentret)

Mogens Brandt Kaasgaard (By- og Landskabsstyrelsen)

Hanne Damgaard Poulsen (Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet ved Århus Universitet)

Herudover har Danmarks Miljøundersøgelse, Systemanalyse været behjælpelige med økonomiske beregninger.

Indholdsfortegnelse

Sammenfatning	4
1 Indledning	5
1.1 Rapportens indhold	5
1.2 Nuværende fosforafgift	6
1.3 Rapportens struktur	6
2 Udviklingen i forbruget af fosfor.....	7
2.1 Påvirkning af jordbrugers adfærd	7
2.2 Baggrund: Husdyrenes behov for fosfor.....	8
2.3 Fosforkilder i foderet: indhold af vegetabilsk fosfor	9
2.4 Tilgængeligheden af fosfor i foder afhængig af fytase	11
2.5 Udvikling i forbrug af fytase og mineralsk fosfor i husdyrfoder.....	13
2.6 Udvikling i anvendelse af ”forsikringsfodring” eller sikkerhedsmargin	15
2.7 Udvikling i fosforindholdet i husdyrgødning og mineralsk fosfor i foder.....	16
3 Potentiale for fytase	18
3.1 Forbedret information om fytase	19
4 Potentiale for ændringer af nuværende afgift	21
4.1 Udviklingen i fosforpris og forbrug.....	21
4.2 Prisen på fosfor og fytase og muligheder for ændringer af nuværende afgift.....	22
5 Potentiale for udvidelse af afgiftsgrundlaget	27
5.1 Status for udledninger for punktkilder.....	27
5.2 Potentiale for begrænsning af udledning af kvælstof og fosfor fra punktkilder	27
5.3 Indsats overfor punktkilder i indsatsprogrammerne i kommende vandplaner	34
6 Forslag til virkemidler	35
6.2 Miljømæssige effekter af fytase.....	35
6.3 En afgiftsforøgelse fra 4 til 8 kr.....	39
6.4 En afgiftsforøgelse på x kr. såfremt verdensmarkedsprisen falder til under y kr. per tons	40
6.5 Vidensindsat og kommunikation – herunder behov for forskning.....	41
6.6 Minimumskrav til indhold af fytase i foder	44
6.7 Nedsættelse af fodernormer.....	46
6.8 Dambrug ikke længere er undtaget krav om spildevandsafgift	47
6.9 Reguleringsmæssigt fastsatte niveauer for udledning af fosfor fra Dambrug	47

Sammenfatning

Rapporten viser, at forbruget af mineralisk fosfor er faldet ca. 20 % fra 2003 til 2007, og at brugen af fytase til at øge tilgængeligheden af det vegetabiliske fosfor i foderet er stigende. Der tilsættes aktuelt fytase til stort set al svine- og fjerkræfoder. Foderstofbranchen oplyser, at fytasedosis er fordoblet i hovedparten af svinefoderet i forhold til 2006/07 fodersæsonen. Selvom rapporten finder at forbruget af mineralisk fosfor ikke er så prisfølsomt som antaget, viser de seneste ændringer i forbruget af foderfosfater sammenhængen mellem pris på foderfosfat og forbrug, da forbruget er ændret samtidigt med at verdensmarkedsprisen på fosfor er stærkt stigende. Det vurderes da ikke at være afgiften, der har givet denne effekt, da de stigende priser samtidigt gør, at afgiften på 4 kr. pr. kg mineraliskfosfor kun udgør en meget lille andel af prisen, og derfor ikke vurderes at have en effekt. Rapporten opstiller en model, der estimerer økonomisk optimale valg mellem monocalcium fosfat og fytase, hvor jordbrugeren har al nødvendig viden og handler rationelt. Modellen antyder at en pris over ca. 525 kr. pr. 100 kg monocalciumfosfat giver det optimale incitament til anvendelse af dobbelt dosis fytase. Den dosis, der nu er videnskabsmæssig basis for at anbefale.

Udover det økonomiske incitament evaluerer rapporten behovet for yderligere viden for at forbedre muligheden for at reducere brugen af foderfosfat gennem tilsætning af fytase, og hvordan denne viden kommunikerer mest hensigtsmæssigt til brugerne udover gennem prisen.

Rapporten vurderer, at der er kommet bedre viden om dyrenes behov for fosfor og hvordan tilgængeligheden af fosfor i foderet kan øges ved brug af fytase. Dette kan være med til at forhindre "forsikringsfodring" og styrke tilliden til fytase. De nyeste forskningsresultater tyder på, at tilgængeligheden af det vegetabiliske fosfor i foder i fremtiden vil kunne øges op til 70 %. Der er dog stadig usikkerheder omkring produktion og kvalitet af fytase, ligesom der er variation i fodermidlernes fosforindhold, det er svært at tage højde for, fordi analyser for fosforindhold er usikre og afhængige af det valgte laboratorium.

Herudover har arbejdsgruppen set på muligheder for at udvide afgiftsgrundlaget, og gennemgår to virkemidler på dambrugsområdet. For andre udledninger vurderes det at de sandsynligvis vil indgå i kommunernes indsatsprogrammer under implementeringen af Vandrammedirektivet, da de er lokale og dermed målrettet specifikke oplande.

På denne baggrund gennemgår rapporten 7 forslag til virkemidler, der kan være med til at styrke indsatsen;

1. En afgiftsforøgelse fra 4 til 8 kr.
2. En afgiftsforøgelse på x kr. såfremt verdensmarkedsprisen falder til under y kr. per tons.
3. Vidensindsat og kommunikation – herunder behov for forskning
 - a. Krav om deklareret indhold af fosfor i foder
4. Minimumskrav til tilsætning af fytase i foder i form af frivillig aftale med svine- og fjerkræbranchen
5. Nedsættelse af fodernormer
6. Dambrug ikke længere er undtaget krav om spildevandsafgift.
7. Reguleringsmæssigt fastsatte niveauer for udledning af fosfor fra Dambrug.

1 Indledning

Et af hovedmålene i Vandmiljøplan III er, at dansk landbrug i 2015 har halveret fosforoverskuddet fra 2001-niveau. Overskuddet var i 2001/2002 estimeret til ca. 32.000¹ tons, og delmålene var en reduktion med 25 % frem til 2009 og yderligere 25 % frem til 2015. Reduktionen af fosforoverskuddet er primært rettet mod at begrænse fortsat opbygning af fosforpuljen i jorden. Som et virkemiddel, er fosforafgiften på 4 kr. pr kg fosfor i mineralske foderfosfater indført. Afgiften trådte i kraft 1. april 2005. Herudover blev der igangsat et forskningsprogram, som havde til formål at undersøge mulighederne for at forbedre udnyttelsen af fosfor i husdyrfoder. Udover afgiften på mineralisk foderfosfat i foder, er det aftalt, at der i evalueringen ses på muligheden for at indføre en ny afgift for akvakulturerhvervet eller på anden vis at regulere udledningen af fosfor fra dambrug.

Ifølge aftalen omkring Vandmiljøplan III skal planen evalueres i 2008 og i 2011. Fosforafgiftsgruppen er en ud af 5 arbejdsgrupper, der oprettet i denne sammenhæng. Arbejdsgruppen ser udelukkende på fosforafgiften, mens vurderinger af eventuelle andre virkemidler til nedbringelse af fosforoverskuddet er behandlet i en anden arbejdsgruppe (Arbejdsgruppe om Fosforoverskud). Udviklingen i fosforoverskuddet og årsagerne hertil vil fremgå af evalueringsrapporten fra DJF/DMU, der vil ligge klar omkring 1. december 2008. Med hensyn til reduktion af udvaskning af fosfor er det centrale virkemiddel udlægning af frivillige randzoner. Dette evalueres i en parallel arbejdsgruppe om randzoner.

Rapporten vil indgå i Grøn Vækst-arbejdet, særligt i forhold til en reduktion af næringsstofforførelsen til vandmiljøet, samt mulig synergi i forhold til implementeringen af Vandrammedirektivet og administrative forenklinger.

1.1 Rapportens indhold

Fosfor i foder er en af kilderne til fosfor input i landbruget. Da afgiften blev vedtaget i foråret 2004, var der usikkerhed omkring udbredelsen af fytase og afgiften skulle sikre, at der blev tilsat fytase i standarddosis i svine og fjerkræfoder, som hel eller delvis erstatning for foderfosfat. Udviklingen i forbruget af foderfosfat har vist, at forbruget ikke er nær så prisfølsomt som forventet ved indførelsen af afgiften. Rapporten ser derfor på hvilke barrierer, der kan være for at få fuld effekt af afgiften. Der er for eksempel i landbruget tradition for tilsætning af fosfor, mens der har været usikkerhed omkring anvendelsen af fytase i højere dosis end den oprindelige standarddosis. Det er derfor ikke sikkert, at en afgift har kunnet påvirke adfærden tilstrækkeligt. I rapporten belyses derfor også det forventede yderligere potentiale for fytase som erstatning for tilsætning af foderfosfat.

Herudover ses på muligheden for en nedsættelse af fodernormerne for fosfor på baggrund af de seneste forskningsresultater vedrørende tilgængelighed af vegetabilsk fosfor i dyrefoder. Det vil sige, hvor effektivt dyrene optager den fosfor, der er i foderet, og hvilket behov der er for tilsætning af foderfosfat. Herudover vurderes omfanget af sikkerhedstilskud af foderfosfat ("forsikringsfoder"), hvor der fodres med unødigt foderfosfat, selvom der er anvendt fytase. Svinesektoren står for en stor an-

¹ Justeret af DMU i 2005 til 33.200 t P og igen i 2006 til 30.200 t P

del af fosforforbruget, og rapporten fokuserer derfor særligt på udviklingen for svinebrug.

På denne baggrund foretages beregninger af konsekvenser for forbruget af foderfosfat ved en forhøjelse af afgiftssatsen og en vurdering af alternative reguleringer til at øge tilsætningen af fytase i husdyrproduktionen.

Endelig vurderes muligheden for en udvidelse af de eksisterende fosforafgifter for øvrige sektorer (industri og spildevand) samt indførelse af en ny afgift på akvakulturerhvervet, jf. aftalen om VMPIII.

1.2 Nuværende fosforafgift

Fosforafgiften er en generel afgiftsordning, der gælder for både indenlandsk produceret og importeret foderfosfat. Afgiftsprovenuet anvendes til en generel tilbageførelse til jordbrugerne ved en reduktion af den kommunale grundskyld. Afgiften opkræves hos producenter og importører af fosfat og vurderes at være fuldt overvæltet i den pris, den endelige forbruger (landbrugerne) betaler. Foderfosfater kan enten blandes i foderet på landbrugsbedriften eller være tilsat til foderet, inden det leveres på bedriften.

Ordningen administreres ved at virksomheder, der importerer eller producerer foderfosfater, lader sig registrere som "oplagshavere". De kan så have foderfosfater på lager uden at betale afgift. Afgiften betales, når mineralsk fosfor blandes i foder eller når det leveres til en ikke registreret virksomhed eller en forbruger. Der skal også betales afgift ved import af foder, der indeholder mineralsk fosfor (dækningsafgiftspligtige varer). Afgiften indbetales af de registrerede virksomheder, der modtager varerne. Der betales ikke afgift af eksporterede varer.

1.3 Rapportens struktur

Afsnit 2 af rapporten evaluerer udviklingen i forbruget af mineralsk fosfor – herunder effekten af afgiften. For udviklingen i forbruget af mineralsk fosfor vurderes sammenhængen med fremkomsten af ny viden og udvikling i husdyrproduktionen, samt udviklingen i priserne på mineralsk fosfor. I det seneste år er der sket en 4-dobling af prisen på monocalciumfosfat på grund af mangel på verdensmarkedet.

I afsnit 3 vurderes potentialet for brug af fytase. Forsøg i Dansk Svineproduktion viser for eksempel, at der er potentiale for at øge til dobbelt dosis af det nuværende, og afsnit 4 af rapporten ser på potentialet for en forhøjet afgift.

I afsnit 5 af rapporten beskrives mulighederne for at reducere udledningerne fra punktkilder – dvs. udledning fra industri, rensningsanlæg, dambrug og egenudledninger. Forslag til virkemidler gennemgås i Afsnit 6.

2 Udviklingen i forbruget af fosfor

I det følgende afsnit gennemgår rapporten udviklingen i forbruget af fosfor. Fosfor er en begrænset ressource, og det har afspejlet sig i udviklingen i priserne de seneste år. Det er ikke muligt at forudsige, hvordan udviklingen vil være fremover, da de højere priser også kan virke som incitament til at udvinde mere svært tilgængelige forekomster, men på sigt vil produktionen falde. Til gengæld er det sandsynligt at efterspørgslen vil stige i takt med den økonomiske vækst i især Kina og Indien. Det er derfor sandsynligt at prisen fortsat vil være høj.

Fosfor er et livsnødvendigt næringsstof for husdyr (og mennesker). Fosfor i foder er primært vegetabilsk, men der har i mange år også været tilsat en betydelig mængde foderfosfat, da en stor del af det vegetabiliske fosfor er svært fordøjeligt for nogle husdyr. Afsnittet gennemgår udviklingen i brugen af tilsætning af foderfosfat og muligheder for at reducere dette behov, og dermed give en bedre virkning af afgiften.

Afsnittet starter med to baggrundsafsnit der gennemgår generelle overvejelser af jordbrugers adfærd og dyrenes behov for fosfor. Derefter beskrives den seneste viden om hvordan dette behov kan dækkes enten af det fosfor, der naturligt findes i foderet eller ved at tilsætte mineralsk fosfor eller andre fosforkilder til foderet. For at mindske tilsætningen af fosfor er det vigtigt, at det fosfor der er i foderet bliver bedre tilgængeligt for dyrene. Afsnittet fokuserer derfor på mulighederne for at forbedre fordøjeligheden af det vegetabiliske fosfor ved at tilsætte fytase (se også afsnit 4).

Selvom foderet er tilsat fytase anvendes nogle steder en sikkerhedsmargin på fodereis indhold af fosfor, det vil sige nogle dyregrupper tildeles mere fosfor end nødvendigt, afsnittet ser på udviklingen i denne form for "forsikringsfodring", både i forhold til pris og forbedret fytase kvalitet. Afsnittet ser endeligt på forbruget af mineralsk fosfor og indhold af fosfor i husdyrgødningen.

2.1 Påvirkning af jordbrugers adfærd

Det kan tage tid at ændre adfærd, og på trods af afgift og udvikling af viden på området, er skiftet fra tilsætning af foderfosfat til anvendelse af fytase i en årrække gået trægt.

For at opnå omkostningseffektivitet, er det vigtigt, at landmanden har mulighed for at minimere sine omkostninger ved omstilling af sin produktion som reaktion på et implementeret virkemiddel. Jordbruger skal altså have mulighed for fortsat at minimere sine omkostninger ved udskiftning af mineralsk fosfor som input i produktionen med et alternativ. Afgiften skal gøre det attraktivt for jordbruger at søge andre muligheder til at sikre sine produktionsdyr det optimale fosforindtag. Det kræver samtidigt at jordbruger og eller rådgivere har den nødvendige viden til rådighed og kan have tillid til alternativet.

Plantedirektoratet har i 2006 og 2007 i forbindelse med den ordinære foderstofskontrol fundet underindhold af fytase i mellem 19 % og 30 % af prøverne. Underindhold betyder, at der er mere end 20 % mindre aktivt fytase i foderet end det varedeklarationen beskriver. Fejlinformation på varedeklarationen på færdigkøbte foderblandinger kan betyde, at brugerne vil efterspørge mineralsk fosfor til trods for en eventuel højere pris. Det er derfor vigtigt at arbejde med både at stabilisere fytase og at forbedre de informationer brugerne får.

Prisen på fytase relativ til mineralsk fosfor har også betydning for det valg landmændene foretager. Ud fra ovenstående er landmændene måske ikke så prisfølsomme, hvis der er usikkerhed omkring fytase. De nyeste forskningsresultater viser dog gode resultater, de vil blive gennemgået nedenfor. Det kan styrke virkningen af afgiften.

2.2 Baggrund: Husdyrenes behov for fosfor

Husdyr har et behov for fosfor til kød- og mælkeproduktion og til udvikling af knogler. Fosfor findes i alle væv og indgår i dyrenes energistofskifte, ligesom koncentrationen er høj i mælk. Fosfor findes i højeste koncentration i knoglerne, der samtidig fungerer som reservoir for calcium. Ved mangel på fosfor vil stofskifteprocesser m.v. i væv få første prioritet, og koncentrationen af fosfor vil blive lavere i knoglerne.

Der er i de senere år gennemført en række forsøg med fosfor, der har vist, at moderat mangel på fosfor medfører dårligere tilvækst og foderudnyttelse for dyr i vækst. De nuværende fodringsnormer er defineret på grundlag af dyrenes minimumsbehov, hvilket betyder, at et lavere indhold af fordøjeligt fosfor end normen kan medføre dårligere produktivitet i form af nedsat vækst, forringet foderudnyttelse og nedsat mælkeproduktion.

For grise skal fosfordoseringen være væsentligt under behovet for maksimal tilvækst, før der kan blive synlige problemer med benstyrken. For søer har det ikke været muligt at påvirke benstyrken i de hidtil gennemførte forsøg, men det har forsøgsmæssigt været muligt at sænke kuldstørrelsen hos unge søer, som fik lavere indhold af fordøjeligt fosfor end de nuværende normer.

Fosformangel hos kvæg medfører lidt uspecifikke symptomer, men et fald i foderoptagelsen er et af de første synlige symptomer. Faldende ydelse og vægt, kan være selvstændige symptomer, men kan også hænge sammen med den reducerede foderoptagelse. Ved længere tids ekstrem underforsyning kan fosfor-indholdet i knogler og tænder påvirkes, og der kan observeres en anormal ædeadfærd (pica). Tidligere mente man, at reproduktionen var meget afhængig af en optimal fosforforsyning. Det er ikke korrekt for kvæg, og reproduktionen er faktisk noget af det sidste, der påvirkes ved stærk underforsyning med fosfor. Selv om dyr i vækst har et behov til vækst af knogler, vil fosfor normalt ikke kunne blive en begrænsende faktor i kvægfoder. Hvis jordbrugerne skal ændre adfærd yderligere, er det derfor vigtigt at der er solid viden på området og at denne viden kommunikeres troværdigt og forståeligt (se senere afsnit).

Selvom store dosis-respons forsøg, udført af dansk svineproduktion, viser at der skal være et betydeligt underskud med fosfor for at påvirke benstyrken og dermed dyrevelfærden, så er der i praksis skepsis overfor at reducere fosfor. Det skyldes formentlig, at manglende benstyrke er et betydeligt problem for hurtigtvoksende og højtydende husdyr, selv om der er rigelig mineralforsyning (benproblemer er dog ofte af genetisk karakter). Det har derfor været en lang proces at fjerne "forsikringsfodring"² med mere fosfor end dyrenes behov, også fordi denne "forsikring" har været forholdsvis billig indtil 2007, på grund af den lavere pris på foderfosfat.

² Der er ofte inkluderet en sikkerhedsdosering i fodringsanbefalingen. Denne sikkerhedsdosering har til formål at sikre, at behovet for fosfor altid bliver dækket, ved at tage højde for

Husdyrenes behov for fosfor er reelt et behov for fordøjeligt fosfor, da det kun er den fordøjelige del, som er til rådighed for organismen. Behovet udtrykt som gram fordøjeligt fosfor per foderenhed falder med dyrenes alder, selv om behovet pr kg tilvækst er nogenlunde konstant. Det skyldes, at der bruges mere foder per kg tilvækst, desto større dyrene bliver. Behovet er lavest hos udvoksede dyr, men stiger betydeligt under laktation, da mælk indeholder meget fosfor. Reduktion af fosfortilførslen kan ske ad flere veje;

- Ved forbedring af fordøjeligheden af foderets fosforindhold.
- Ved hele tiden gennem livscyclus at bruge en foderblanding, som kun lige dækker behovet.
- Ved at fodre marginalt under dyrenes behov.

Underforsyning kan dels koste produktivitet og dels give risiko for velfærdsproblemer i form af problemer med benstyrken. Det er derfor kun de to første muligheder, der anvendes i dag. Fodernormerne for fosfor kan ikke være helt præcise, da de er fastlagt efter et landsgennemsnit for foderets indhold af fosfor og dettes fordøjelighed, der begge kan variere. Derfor er det vanskeligt at ramme det præcise behov og ofte vil indholdet være lidt over eller under. I praksis kan der, som følge heraf, ved de nugældende normer til svin godt være tilfælde, hvor overforsyning forekommer eller hvor fosforbehovet ikke helt er opfyldt, hvis der sker mindre blandedefejl, eller hvis fodermidlernes fosforindhold er højere eller lavere end tabelværdier.

2.3 Fosforkilder i foderet: indhold af vegetabilsk fosfor

Der er stor variation i fodermidlers indhold af fosfor. Energirige kornarter med lavt fiberindhold som hvede, majs og milokorn har lavt indhold pr foderenhed, mens indholdet er højere i grovfodermidler og højst i proteinfodermidler som sojaskrå, men især rapsskrå/kage og solsikkekrå. Hvedekliid og andre kornbiprodukter stammende fra kornskaldele har også et højt fosforindhold.

Der er påvist en vis variation i fosforindholdet indenfor fodermidler, således kan fosforindholdet i korn afvige med ca. 10 procent fra tabelværdien. Det har for eksempel vist sig, at korn fra Vendsyssel indeholder mindre fosfor end landsgennemsnitskorn. Valget af fodermidler har derfor både betydning for, hvor stort totalindholdet af fosfor er, og dermed potentialet i anvendelse af fytase eller hvor stort et tilskud af mineralsk fosfor, der er nødvendigt. Hvis man for eksempel reducerer proteinindholdet for at begrænse emissionen af ammoniak, vil indholdet af vegetabilsk fosfor falde og behovet for tilskud stige.

I smågrisefoder har andelen af det meget fosforrige fiskemel stor betydning for behovet for mineralsk fosfor og det vegetabilske indhold af fosfor i foderstofferne varierer meget i smågrisefoder, afhængig af anvendelsen af fiskemel, se tabel 1. Andelen af fiskemel har derfor betydning for forbruget af monocalciumfosfat, men ikke for det totale indhold af fosfor, da fosfor fra monocalciumfosfat og fiskemel substituerer hinanden, da fordøjeligheden er ens. I de senere år har man sænket indholdet af fiskemel i smågrisefoder, hvilket betyder at forbruget af mineralsk fosfor til smågrise sandsynligvis ikke er faldet, selv om totalindholdet af fosfor i smågrisefoder er faldet

udsving i foderstoffernes fosforindhold, blandeusikkerheder m.v. Sikkerhedsdoseringen medfører dog også at indholdet af foderfosfater ofte er større end behovet.

ifølge normer for husdyrgødning. Tabel 1 viser det forventede gennemsnitlige indhold af ikke-mineralsk fosfor i svinefoder og variationsområdet i praksis.

Tabel 1. Foderstoffernes indhold af fosfat for svinefoder i 2007, g pr foderenhed.

Kilde: Dansk Svineproduktion

Kategori	Lands gennemsnit, 2007	Min-max	Hjemmebl. Gns. Bud	Færdigfoder Gns. bud
Drægtighedsfoder	3,4	2,9-4,0	3,1	3,7
Diegivningsfoder	3,4	3,1-3,8	3,3	3,5
Sofoder, i alt	3,4		3,2	3,6
Smågrisefoder	3,5*	3,0-4,5	3,5	3,5
Slagtesvinefoder	3,65	3,2-4,4	3,4	3,9

*Fosforindholdet er faldet i smågrisefoder i forhold til tidligere pga. stigende anvendelse af fasefodring med foder uden fiskemel efter ca. 18 kg. .

Det fremgår af tabellen, at indholdet af fosfor fra foderstofferne er højere i færdigfoder (piller), end i hjemmeblandet foder (mel), hvilket skyldes at færdigfoder til søer og slagtesvin indeholder mere rapskage, solsikkekrå og hvedeklid end hjemmeblandet foder. Disse tre fodermidler indeholder ca. 10 gram fosfor per kg mod ca. 3 gram per kg i korn. Det bemærkes, at ca. halvdelen af foderet til søer og slagtesvin er hjemmeblandet, mens hjemmeblandingsandelen er ca. 30 procent ved smågrise. Det skal desuden bemærkes, at der kun findes officielle målinger af foderets totale fosforindhold inkl. det mineralske fosfor, og at tabel 1 derfor er et skøn baseret på en vurdering af den gennemsnitlige anvendelse af fodermidler.

I kvægfoder er det naturligt forekommende indhold af fosfor i foderet oftest tilstrækkeligt til at dække dyrenes behov. Kun i de færreste foderkombinationer er det nødvendigt at tilsætte betydelige mængder mineralsk fosfor. Hvor ofte der anvendes mineralsk fosfor som sikkerhed vides ikke, men da der er et større forbrug af mineralsk fosfor end det skønnes nødvendigt, er der et mindre overforbrug.

Der kan aktuelt forekomme et højt fosfor-niveau, på grund af anvendelse af danskproduceret raps i foderrationer til kvæg. Den store anvendelse af majsensilage, er dog med til at holde rationernes fosforindhold på et lavere niveau. I rationer til helt unge dyr er der ofte et behov for at sikre fosfor-forsyningen med mineralsk fosfor.

Det kan være nemmere at forudsige, hvor lidt totalfosfor husdyrene kan nøjes med end at forudsige, hvor meget mineralsk fosfor, der er behov for. Øget anvendelse af majs med et lavt fosforindhold, kan således øge behovet for mineralsk fosfor uden nævneværdig indflydelse på det totale fosforindhold i foderet. Svingninger i kornets fosforindhold pga. klimamæssige variationer kan ligeledes være betydelige, således er der gennemsnitligt 10 procent mindre fosfor i korn af 2008 høst i forhold til 2007 høst, formentlig på grund af kraftig tørke i maj måned. Et sådant fald i fosforindhold kompenseres med et større forbrug af mineralsk fosfor, som delvist vil opveje faldet pga. højere dosering af fytase. Alternativt kan der vælges mere fosforrige proteinkilder eller højere fytasetilsætning.

Udviklingen i afgrødetyper til foderfremstilling påvirker som nævnt mængden af fosfor, men denne udvikling er svær at forudsige. For eksempel var der i 2007/08 en stigende import af milo og majs med lavt fosforindhold, men denne import er faldet væk her fra sommeren 2008.

På grund af de naturlige variationer i fosforindholdet i fodermidlerne kan foderets totale fosforindhold være et bedre mål for miljøeffekten end forbruget af mineralsk fosfor målt ud fra afgiftsprovenuet. Til gengæld er brugen af foderfosfat let at identificere og kontrollere. Vores viden om indholdet af fosfor i foderet på den enkelte bedrift er usikkert. Den er baseret på gennemsnitsværdier for landet, men der kan være store lokale udsving mellem afgrøderne og dermed usikkerheder om det præcise indhold af fosfor. Dette usikkerhedsmoment kan gøre at der tilsættes mere fosfor. Samtidig har det vist sig, at der kan være forskelle i de analyserede værdier for fosforindhold, der rapporteres, når forskellige laboratorier analyserer for fosforindhold i identiske foderprøver. Dette kan give anledning til under- såvel som overforsyning med fosfor.

Det nuværende prisniveau vil sandsynligvis betyde at virksomhederne bruger en mindre sikkerhedsmargin for foderfosfat i forhold til den mængde, der er nødvendig at tilsætte. Det vil sige, at de tilsætter mindre foderfosfat. Prisen kan også betyde, at flere er opsat på at kende det præcise indhold, og at der bliver lavet flere analyser, så vidensniveauet forbedres for mere præcis dosering.

2.4 Tilgængeligheden af fosfor i foder afhængig af fytase

Hvorvidt dyrene kan udnytte den fosfor, der er i foderet afhænger særligt af om fosforet kan frigøres fra de plantebestandele, de er bundet til, og af de forskellige husdyrs fordøjelsessystemer.

I de fleste vegetabiliske fodermidler er ca. 70 - 80 % af fosforindholdet bundet i fytat. Denne del er, for nogle dyrearter, i praksis svært tilgængelig uden fytase til at frigøre fosforerne fra deres binding til fytat. Fytase er betegnelse for en række enzymer, som katalyserer processen hvorved det fosfat, der er bundet i fytat frigøres og kan optages af dyrene. Fytasen muliggør derfor, at dyrene kan udnytte det ellers utilgængelige fosfor, og derved reducere behovet for tilsætning af mineralsk (letoptageligt) fosfor til foder.

Fytase findes naturligt i flere kornarter som rug, hvede, tritikale og byg, mens der i kornarter som majs, milo og havre stort set ikke kan påvises fytase. I praksis er det kun korn og kornbiprodukter som indeholder betydende mængder fytase – da alle vegetabiliske proteinfodermidler er varmebehandlet under fremstillingsprocessen. Plantefytase er ikke fuldt ud varmestabil og ved pelletering af færdigfoder tabes en stor del af fytasen, da foderet skal opnå en temperatur på minimum 81 grader af hensyn til begrænsning af forekomsten af salmonella. Tabet af plantefytase er afhængig af de aktuelle procesbetingelser på den enkelte foderfabrik.

For kvæg er denne binding af fosfor i fytat af mindre betydning, da en stor del af det fytatbundne fosfor bliver frigjort af mikrobiel fytase under omsætningen i vommen. Det er disse forgæringsprocesser i vommen, som er baggrund for, at der ikke tilsættes fytase til kvægfoder, da der kun forventes en marginal effekt af at tilsætte fytase.

I svine- og fjerkræfoder kan man tilsætte mikrobielt fremstillet fytase til foderet for at øge frigørelsen af det fytatbundne fosfor. Varmestabiliteten af de fytaseprodukter, der anvendes i dag varierer. Nogle kan klare processtemperaturer på 80-90 grader i en vis tid, mens andre taber aktivitet ved disse temperaturer. De er sandsynligvis følsomme overfor de procesbetingelser, som anvendes ved normal færdigfoderproduktion. Plantedirektoratets kontrol af fytaseindhold og erfaringer fra forsøg i Dansk Svineproduktion viser, at på nogle foderfabrikker mister en betydelig del af den til-

satte fytase sin aktivitet under fremstillingen af færdigfoder, mens der på andre fabriker næsten ikke mistes fytaseaktivitet. Det er selvsagt afgørende for fytasens effekt, at aktiviteten ikke mistes under pelleteringsprocessen. (jf. afsnit 3.1)

Tabel 2 viser, hvilke doseringer der bruges i praksis af de tre anvendte fytaseprodukter (Natuphos, Ronozyme- og Phyzyme XP). Tabellen angiver også doseringsbetegnelserne i forhold til standarddosering (100%) og de fire doseringsniveauer, som kan håndteres i beregningssystemet til svin.

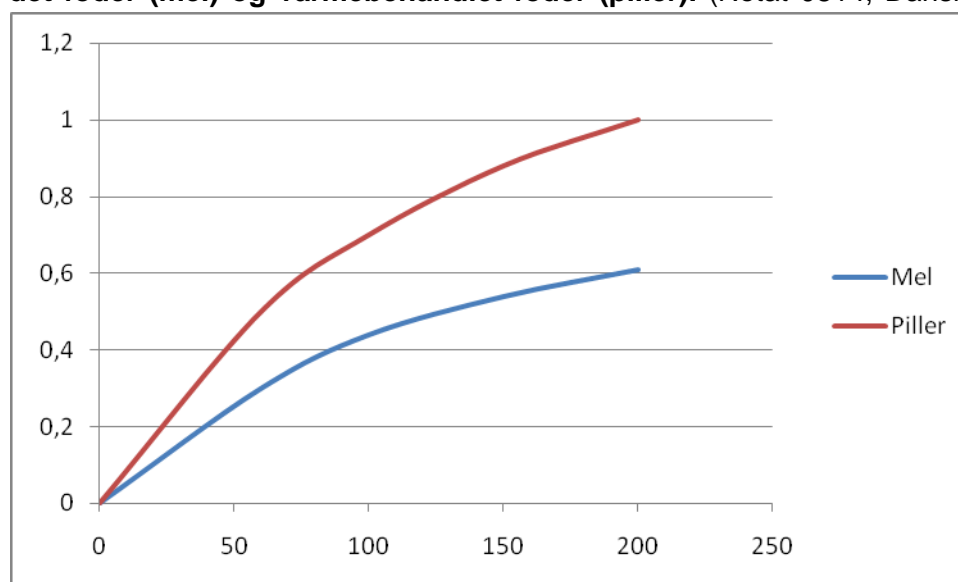
Tabel 2 Standarddoseringer for tre fytaseprodukter, der indgår i beregningssystemet til svin.

Betegnelser	Dosering, pct. af Standarddosering	Natuphos FTU	Ronozyme-P FYT	Phyzyme XP FTU
F60%	60	300	500*	300
F100%	100	500	750	500
F150%	150	750	1125	750
F200%	200	1000	1500	1000

*60 pct. af standarddosering er 450, men laveste godkendte dosering er 500 FYT.

For svinefoder er der udviklet et beregningssystem, som indregner forskellig fordøjelighed af fosfor, og forskellig effekt af fytase i de enkelte fodermidler. Det er nu tilgængeligt for de fleste jordbrugere som en integreret del af de programmer, de bruger i driften. Med dette beregningssystem kan man beregne indholdet af fordøjeligt fosfor ved alle mulige kombinationer af fodermidler afhængig af fytasedosis.

Figur 1. Effekt af fytase på fordøjeligheden af vegetabilsk foder i hjemmeblandet foder (mel) og varmebehandlet foder (piller). (Notat 0814, Dansk Svinepro-



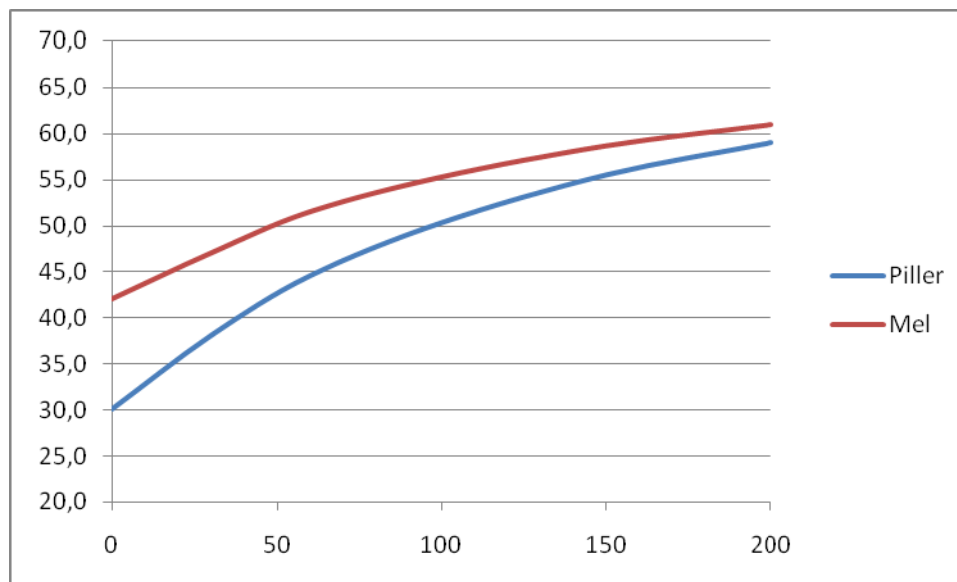
duktion, infosvin.)

X-akse er fytasedosis i procent af standarddosering og Y-akse er fordøjelighed af vegetabilsk fosfor i foderblandingen. Kurverne repræsenterer slagtesvinefoder med gennemsnitlig råvarekombination for hjemmeblandet henholdsvis færdigfoder.

I figur 1 vises den beregnede typiske effekt af fytase på fordøjeligheden af fosfor i varmebehandlet færdigfoder (piller) og hjemmeblandet foder (mel), og i figur 2 den beregnede effekt, udtrykt som mængden af frigjort fordøjeligt fosfor pr kg foder. Det

forventes, at effekten er i samme størrelsesorden i fjerkræfoder, dog ser det ud til, at fjerkræ kun har marginal effekt af at gå over den normale standarddosis.

Figur 2. Effekt af fytase på frigjort gram fordøjeligt fosfor pr foderenhed i typiske svinefoderblandinger henholdsvis hjemmeblandet (mel) og færdigfoder (piller). (Notat 0814, Dansk svineproduktion, infosvin)



X-akse er fytasedosis i procent af standarddosis og Y-akse er frigjort gram fordøjeligt fosfor pr foderenhed.

Det fremgår af figur 1 og 2, at effekten af fytase ikke er lineær, og at effekten er større i færdigfoder end i hjemmeblandet foder, fordi den plantefytase, som er tilstede i hjemmeblandet foder, bidrager til nedbrydningen af fytat.

Alternativet til tilsætning af fytase er tilsætning af mineralisk fosfor, så man opnår den samme mængde fordøjeligt fosfor. Der skal tilsættes 1,5 gram fosfor fra monocalciumfosfat for at tilføre grisene 1,0 gram fordøjeligt fosfor. Det svarer til, at en fytasetilsætning i dobbelt dosis (200 %) i færdigfoder vil erstatte ca. 1,5 gram fosfor pr foderenhed. Omregnet til fosfor pr ha svarer dette til 15 kg fosfor ved 1,4 dyreenhed slagtesvin pr ha.

Den lavere effekt i hjemmeblandet foder skyldes, at plantefytasen har frigjort en del af det fytatbundne fosfor. Behovet for totalfosfor pr foderenhed er derfor ikke højere i hjemmeblandet foder (mel), men tværtimod mindre.

2.5 Udvikling i forbrug af fytase og mineralisk fosfor i husdyrfoder

Fytase har i EU været godkendt til anvendelse i fjerkræ, smågrise og slagtesvinefoder i en lang årrække. Der findes således flere godkendte typer fytaseprodukter på markedet.

Effekten af fytase har været kendt i mange år, og der er gennemført talrige forsøg i ind- og udland til fastlæggelse af effektens størrelse (bl.a. Poulsen 1996), det var dog først med gennemførelsen af en stor afprøvning i praksis i 2001/02, at fytasen blev udbredt i svinefoder. I starten var anbefalingen, at man skulle anvende den af firmaerne anbefalede standarddosis i pelleteret færdigfoder og en dosis på 60 %

heraf i hjemmeblandet foder, som i forvejen indeholdt plantefytase. Hermed kunne der anvendes fælles minimumsanbefalinger for totalfosfor pr foderenhed. Rent regneteknisk kunne man kun håndtere lineære effekter af fytase, og da effekten i forsøg ikke er lineær³ og varierer med foderblandings sammensætning, var det for usikkert at gå højere op i dosis. Dette ville samtidigt øge foderets pris. Men i perioden fra 2002 til 2004 blev anvendelse af fytase gradvist implementeret, så det blev tilsat hovedparten af foderet til svin, da man vedtog VMPIII i 2004.

Fra 2005, hvor der blev indført et nyt beregningssystem til håndtering af den kurveline nære effekt, har man i forbindelse med opnåelse af VVM-godkendelser også brugt højere dosis i nogle besætninger. Fosforafgiften bidrog til at sikre, at det altid kunne betale sig at bruge fytase i standarddosis. Fra 2005 har der også været stigende anvendelse af fytase i fjerkræfoder, og i 2008, hvor priserne på mineralsk fosfor er mere end fordoblet (se afsnit 4 om fosforprisen), er fytasetilsætning også blevet standard i fjerkræfoder.

Normtal for husdyrgødning har vist, at fytase var udbredt i svinefoder allerede i 2004, og at der kun er sket et mindre fald i foderets fosforindhold fra 2004 til 2007. I fjerkræfoder blev anvendelse af fytase markant forøget, da afgiften blev indført, men betydningen er moderat på landsplan, da fjerkræfoderforbruget kun er ca. 10 procent af svinebranchens foderforbrug. Udviklingen i husdyrfoderets indhold af fosfor er vist i tabel 3.

Tabel 3 Udvikling i fosforindhold i foderet for udvalgte husdyrkategorier ifølge normtal for husdyrgødning

År*	Søer g/FE	Smågrise g/FE	Slagtesvin g/FE	Malkekøer g/FE	Ungtyre g/FE	Opdræt 6-28 mdr. g/FE	Kyllinger 35 dage g/kg
2000 (01/02)	6,3	6,4	5,5	4,6	5,2	4,5	6,6
2002 (03/04)	5,6	5,9	4,9				
2004 (05/06)	5,2	5,5	4,7	4,6	4,9	4,9	6,6
2006 (07/08)	5,0	5,4	4,5	4,4	4,2	4,9	5,9
2007 (08/09)	5,0	5,2	4,4	4,4	4,2	4,6	5,8

*Opgørelse for foder i for eksempel år 2004 anvendes i normtal for husdyrgødning 2005/06.

Fra sommeren 2007 til sommeren 2008 har der været en stærk prisudvikling på fosfor, som har 4-doblet prisen på foderfosfat. Dette har bevirket en øget anvendelse af højere fytasedosis, men dette er endnu ikke slået igennem i forbruget af foderfosfat i 2007. I de første 7 måneder af 2008 er der sket et betydeligt fald, og hvis tendensen fortsætter, forventes et forbrug på ca. 11.400 tons mineralsk fosfor (vurderet af DJF). Dette må forventes at medføre et fald i normerne for svinegødningens indhold af fosfor i næste års normtal.

³ Johansen og Poulsen, 2003

I foråret 2008 har Dansk Svineproduktion offentliggjort resultater fra produktionsforsøg med søer og slagtesvin, hvor der er anvendt dobbelt dosis fytase (200 %) i forhold til tidligere. Der er samtidigt offentliggjort et opdateret beregningsgrundlag bl.a. ud fra nye fordøjelighedsforsøg på DJF, og normerne for fordøjeligt fosfor er justeret ud fra de nye forsøg. Det betyder, at der nu er bedre sikkerhed, når der gives anbefalinger for foderblandinger med højere fytasedosis. Beregningerne er defineret forsigtigt således at effekten aldrig overestimeres.

I den nye fodringssæson (2008/09) vil der som standard blive anvendt dobbelt dosis fytase i en meget stor del af det fabriksfremstillede svinefoder, ligesom hjemmeblandere vil gå op på højere dosering. Det må derfor forventes, at forbruget af mineralsk fosfor, som nævnt, vil falde i 2008 og yderligere i 2009.

2.6 Udvikling i anvendelse af ”forsikringsfodring” eller sikkerhedsmargin

Med forsikringsfodring forstås enten, at der bevidst tildeles mere fosfor end de officielle normer, eller at man overforsyrer dyrene i en stor del af tiden, fordi der kun anvendes én foderblanding eller én mineralblanding, som er tilpasset den periode, hvor der er størst behov. En sidste mulig kilde kan også være, at de officielle normer for fordøjeligt fosfor har været for høje. Denne problematik har været lidt forskellig mellem dyrearter, men også for forskellige kategorier indenfor dyreart.

I svinesektoren har ”forsikringsfodring” været næsten uden betydning til smågrise og slagtesvin. Der vil imidlertid kunne opnås en forventet marginal effekt på ca. 0,1 gram fosfor pr foderenhed ved konsekvent anvendelse af fasefodring i alle besætninger, hvor det i dag kun har en vis udbredelse. Der vil dog være en del hjemmeblandere, som optimerer foderblandinger med en sikkerhedsmargin på omkring 0,1 gram fordøjeligt fosfor for at undgå at analysere for fosfor i de anvendte fodermidler.

For sofoder har anvendelse af ”forsikringsfodring” dog været udbredt, især fordi man ofte har anvendt samme blanding både til drægtige og diegivende søer, selv om der kan spares en del fosfor ved at anvende 2 blandinger. Der er også nogle besætninger, som har ønsket mere fosfor i foderet end de officielle normer, som en sikkerhedsforanstaltning, hvis besætningen har haft benproblemer. Overdosering af fosfor til søer har derfor været udbredt og sker stadigvæk. Dette kan forventes at aftage pga. de høje fosforpriser, og fordi foderanlæggene gradvist bliver omstillet til anvendelse af to blandinger i soholdet. Samtidigt vil resultaterne af førnævnte forsøg med høj dosis⁴ fytase til søer, formentlig fremme omstillingen. Afprøvningen viste, at der ikke er problemer ved at fodre søer med foder med lavt fosforindhold, når blot der er fytase nok i foderet.

Som tidligere nævnt, er decideret forsikringsfodring med mineralsk fosfor næppe udbredt i kvægfoder, men da forbruget ser ud til at ligge højere end nødvendigt, er der sandsynligvis et overforbrug nogle steder. Hovedparten af det fosfor-overskud, der er i foderrationerne til kvæg, kan ofte tilskrives foderets naturlige høje indhold af fosfor.

⁴ Sørensen, G. & M.T. Madsen (2008). Reduceret fosforudledning fra sohold. Meddelelse nr. 810, Dansk Svineproduktion, og Per Tybirk (2008). Justering af fosforfordøjeligheder i fodermidler til svin ved stigende fytasetilsætning. Notat nr. 0814, Dansk Svineproduktion.

For fjerkræ har forsikringsfodring tidligere været udbredt, da der har været stor bekymring for udvikling af benproblemer. I de seneste år er fosforindholdet i foderet dog sænket betydeligt (tabel 3 forrige side) i takt med stigende anvendelse af fytase.

Det skal også påpeges at der er problemer med præcis og sikker bestemmelse af fosforindholdet i foder (se afsnit 3.2). Dette kan influere om doseringsniveauet er korrekt, eller om det over- eller undervurderet.

2.7 Udvikling i fosforindholdet i husdyrgødning og mineralsk fosfor i foder

Forbruget af mineralsk fosfor i foder kan beregnes på to måder; ved at trække naturligt indhold af fosfor fra det total indhold, eller ud fra afgiftsprovenuet.

Den første beregning er baseret på forudsætningerne om totalindhold af fosfor i foder ved beregning af normtal for husdyrgødningens indhold af fosfor. Herfra trækkes (bedste bud på) et landsgennemsnit for indholdet af (primært) vegetabilsk fosfor i foderet. Herved opnås indholdet af tilsat mineralsk fosfor, som herefter ganges med produktionens størrelse. Det giver et estimat for det samlede forbrug af mineralsk fosfor. Tallene kan ses i tabel 4, hvor de for de sidste 2 år er sammenlignet med forbruget af mineralsk fosfor beregnet ud fra den indbetalte fosforafgift.

Tabel 4: Estimeret forbrug af mineralsk fosfor til husdyrproduktionen i Danmark* - sammenlignet med forbrug ud fra indbetaling af fosforafgift. Det er foderets indhold året før, som danner baggrund for husdyrgødningsnormerne. Kilde: Dansk Svineproduktion og Skat

Dyreart	Svin, ton	Kvæg, ton	Fjerkræ, ton	I alt, 1000 ton	Forbrug ¹ 1000 ton
2000 Normtal 01/02	14.963	3026	(1800)	19,8	18,3
2002 Normtal 03/04	11.505	(2900)	(1800)	16,2	17,8
2004 Normtal 05/06	9771	2817	1531 (år 2005)	14,1	14,8
2006 Normtal 07/08	8909	1743	1089	11,7	11,9
2007 Normtal 08/09	8942	1586	976	11,5	12,9

*Tallene er opgjort ud fra kalenderår for foderforbrug ud fra husdyrproduktionens størrelse. Skat har kun 2 hele måleår og forskydninger i leveringer omkring årsskiftet kan påvirke forbruget.

¹ Skatteministeriets opgørelser danner grundlag for forbruget fra 1. april 2005. Det øvrige forbrug er beregnet af fosforarbejdsgruppen i forbindelse med forarbejdet til VMP-III (www.vmp3). Det vil sige, at det kun er de to sidste rækker der har kunnet bruge tal fra Skat.

Der er en del usikkerheder ved det estimerede forbrug, særligt ved tallene for det vegetabilske indhold af fosfor, hvor der kan være lokale forskelle, der afviger fra det gennemsnit der regnes med. Usikkerheden vurderes at kunne udgøre op til 10 %. En afvigelse på 0,1 gram pr foderenhed i alt svinefoder betyder således ca. 800 ton. Usikkerheden på forbruget i kvægsektoren er også i størrelsesordenen 800 ton. Laboratiemæssige uoverensstemmelser kan dog også have indflydelse på om det

beregnete forbrug af foderfosfat er korrekt (jf. afsnit 3.2). Overordnet viser tabel 4, at forbruget estimeret ud fra normtal for husdyrgødning er i rimelig overensstemmelse med forbruget registeret af Skat ud fra indbetalingen af afgift.

Udover udviklingen i forbruget af mineralsk fosfor har der været en udvikling i husdyrholdets størrelse og indholdet af fosfor i gødningen, herunder udviklingen i indholdet af fosfor i gødningen pr ha ved maksimal antal dyreenheder pr ha. Tabel 3 viser nøgletal for fosforoutput fra svineproduktionen, dels totalt dels pr ha ved 1,4 DE pr ha.

Tabel 5: Fosfor i dansk svineproduktion fra år 2000 til 2007. Kilde: Dansk Svineproduktion - ud fra oplysninger fra Danmarks statistik og Plantedirektoratets normtal for husdyrgødning

År	Foder Ton	Grise ton	Ab dyr Ton	DE i alt	Pr ha ved 1,4 DE, kg
2000	41.447	12.954	28.493	1.017.000	39
2002	39.952	13.941	26.011	1.091.502	33
2004	38.504	14.128	24.376	1.106.261	31
2006	37.769	14.676	23.092	1.133.953	29
2007	38.386	15.176	23.210	1.174.408	28

Tabel 5 viser, at der er sket et fald i mængden af tilført fosfor (med svinegødning) pr. ha fra 2000 til 2007, så fosfortilførslen pr. ha nærmer sig det niveau, som gennemsnitligt fjernes med afgrøderne (behov beregnet til ca. 25 kg pr. ha)⁵. Emnet er behandlet yderligere i arbejdsgruppen om fosforoverskud.

Forbruget kan som sagt også beregnes på baggrund af fosforafgiften. Afgiften trådte i kraft d. 1. april 2005, og i 2005 gav afgiften et provenu på ca. 32 mio. kr. På årsbasis vil det svare til et provenu på ca. 48 mio. kr., men forbruget har formentlig reelt været større pga. hamstring i første kvartal. I 2006 gav afgiften et provenu på ca. 48 mio. kr. svarende til 12.000 ton og i 2007 gav afgiften et provenu på 52 mio. kr., svarende til et forbrug af mineralsk fosfor på ca. 13.000 tons. Det skønnes at provenuet af afgiften bliver ca. 45 mio. kr. i 2008, og det forventede forbrug kan således beregnes til ca. 11.400 ton i 2008. Det vil sige, at skønnet vedr. forbruget i udgangssituationen på 13.500 tons måske ikke har været helt skævt. Imidlertid er det fald ned til 9.000 tons, som man forventede i fravær af en afgift udeblevet. Det kan bl.a. skyldes den stigende svineproduktion og et lavere fosforindhold i de anvendte foderstoffer. Sammenholdes dette med at prisen på fosfor er steget markant det seneste år, kan det også indikere at efterspørgslen efter fosfor er langt mindre prisfølsom end først antaget. Det skal dog fremhæves at 3 år ikke er lang tid til at opnå en effekt.

⁵ Dansk Svineproduktion - ud fra oplysninger fra Danmarks statistik og Plantedirektoratets normtal for husdyrgødning

3 Potentiale for fytase

I dette afsnit gennemgås foreliggende forskningsresultater med henblik på at vurdere, hvor stort potentialet er for yderligere anvendelse af fytase, herunder mulighederne for nedsættelse af fodernormer.

Som beskrevet er 70-80 % af fosforindholdet, i de fleste plantearter bundet i fytat. Fytatbundet fosfor har en lav fordøjelighed, hvis ikke enzymet fytase eller relevante microorganismer (tarmflora) er til rådighed. Fytaseenzymet kan fraspalte op til 6 fosfationer fra hvert fytatmolekyle, hvis betingelserne for fytaseaktivitet er optimale.

I foder helt uden fytaseaktivitet beregnes fordøjeligheden af plantefosfor typisk til ca. 30 procent og denne stiger til ca. 50% ved normal fytasedosis (100% dosis) til ca. 60% ved dobbelt fytasedosis (200% dosis) (se tabel 2). Eksperimentelle fordøjelighedsforsøg har vist, at fordøjeligheden kan være 5 – 10 % højere end de angivne beregnede værdier (se tabel 2). Hvis alt fytat bliver spaltet af fytase, kan man teoretisk nå en fordøjelighed på ca. 75% af plantefosfor, svarende til fordøjeligheden af fosforsyre. Det er faktisk lykkedes at opnå en fordøjelighed af plantefosfor på 75% i forsøg på Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet (DJF), når man har fermenteret foder i 12-16 timer samtidig med tilsætning af fytase.

Hver gang der fordøjes et gram mere plantefosfor kan man spare tilsætning af 1,5 gram fosfor fra monocalciumfosfat, da fordøjeligheden af fosfor i monocalciumfosfat er 67 % ($1,5 \times 0,67 = 1,0$).

I praksis forventes således en fordøjelighed af fosfor på ca. 60 procent, når der tilsættes høj dosis fytase (200 procent dosis, se tabel 2), men fordøjeligheden vil variere fra 55-65 afhængig af den præcise blandings sammensætning. Fordøjeligheden er formentlig også afhængig af foderet formalingsgrad og eventuel tilsætning af syre til foder, ligesom dyreart (fjerkræ/svin) og aldersgruppe kan spille en rolle. Effekt af formaling og syretilsætning er dårligt belyst og kræver en forskningsindsats.

Potentialet for yderligere effekt af fytase afhænger af muligheden for i praksis at hæve fordøjeligheden af plantefosfor fra ca. 60 til 70-75 procent i foder til fjerkræ og svin. Ved en fordøjelighed af plantefosfor på 70 procent vil forbruget af mineralsk fosfor i dansk husdyrproduktion sandsynligvis komme under 4 - 6000 tons imod et potentielt forbrug på 7-8000 ton ved en fordøjelighed på 60 procent. Der vil helt kunne undværes mineralsk fosfor i slagtesvinefoder, men der vil fortsat være behov for tilskud i smågrisefoder og foder til diegivende søer. I VMP3 forarbejdet blev det beregnet, at behovet for foderfosfat højst vil udgøre 6000 tons, når den fulde effekt af fytase er slået igennem.

Der arbejdes fortsat på at øge effekten af fytase, fra flere indgangsvinkler:

1. Der arbejdes på udvikling af nye mikrobielt fremstillede fytasetyper, som er mere effektive ved de fysiske rammer, der er i maven på husdyr og som samtidig er varmeresistente, så de overlever pelleteringen.
2. Der arbejdes med GMO, hvor det allerede nu er lykkedes at indsætte gener for høj fytaseproduktion i forskellige planter, bl.a. ceralier. Der er uklart, om man herved kan opnå større effektivitet end ved tilsætning af fytase til fode-

ret – og om disse GMO-planter kan blive konkurrencedygtige fytaseleverandører.

3. Der arbejdes med forskellige plantesorter som ikke lagrer fosfor i fytat, men i mere letfordøjelige former. Disse planter har, i fordøjelighedsforsøg, vist sig at have høj fosforfordøjelighed, men dog ikke markant højere end samme planter i normal udgave tilsat en høj dosis fytase.
4. Der arbejdes på metoder til fermentering af foder sammen med fytase, så man i besætninger med vådfoder kan opnå en højere fosforfordøjelighed. Metoden er som nævnt lovende af hensyn til fosforfordøjelighed, men til gengæld er der andre ulemper.

På kort sigt vil der være meromkostninger ved at komme væsentligt højere op i fordøjelighed. På den anden side viser forskningen, at der på lidt længere sigt godt kan komme løsninger, som kan hæve fosforfordøjeligheden op mod 70 procent.

Mens en fordøjelighed af plantefosfor på 70 % er en teoretisk mulighed et stykke ude i fremtiden, er spørgsmålet i dag mere, hvordan man sikrer, at alt foder til svin og fjerkræ indeholder så meget fytase, at fordøjeligheden bliver mindst 60 procent. Med de aktuelle priser på monocalciumfosfat kan det betale sig at gå op på en dosering på 200 % (se tabel 2) i svinefoder, som er det højeste, der er afprøvet i praksis. Det forudsætter selvfølgelig, at fytasen ikke ødelægges ved pelleteringsprocessen.

3.1 Forbedret information om fytase

I praksis har det også vist sig vanskeligt at sikre, at det tilsatte fytase ikke inaktiveres under pelleteringen og analyseresultater fra Plantedirektoratet og Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet ved AAU ('DJF') har afdækket problemer med for lav fytaseaktivitet i foder, set i forhold til den deklarerede aktivitet.. Plantedirektoratet har i perioden 4. kvartal 2005 til og med 2007 i forbindelse med den ordinære foderstofkontrol undersøgt i alt 101 prøver af foder for indhold af fytase. Resultaterne, der fremgår af tabellen nedenfor indikerer stigende problemer med underindhold af fytase i foderet. Disse resultater har ført til sanktioner i henhold til gældende praksis.

År	Antal prøver analyseret	% fald*
2005	7	0
2006	52	19
2007	46	30

* Tolerancen for underindhold er 20 %

Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet har konstateret lignende problemer med at genfinde fytaseaktiviteten i foder.

På denne baggrund har Plantedirektoratet sammen med DJF, foderstofbranchen, enzymproducenterne, landbrugets organisationer m. fl. søgt at afklare de mulige årsager til underindhold. Der er generel enighed om, at årsagen til underindhold primært kan tilskrives proces tekniske forhold. Det mest sandsynlige er, at varmebehandling af foder er hovedårsagen til underindholdet. Især fugtig varmebehandling (damp) og nedkølingstiden efter varmebehandling vurderes at have stor betydning. Der er variationer i forskellige enzymprodukters varmestabilitet.

Disse drøftelser har mundet ud i følgende tiltag:

1. Foderstofindustrien vil lokalisere hvor i foderproduktionen de nævnte problemer opstår, og undersøge hvad der kan gøres for at afhjælpe disse. Enzymproducenterne bistår her med viden og erfaringer, der kan være med til at få løst problemet.
2. Enzymproducenterne sætter ind med reviderede og udvidede instruktioner i forbindelse med anvendelse af enzymer i foder, herunder bidrager med opdateret viden vedrørende de udslagsgivende faktorer for tab af enzymaktivitet.
3. Plantedirektoratet har overfor de involverede parter understreget betydningen af at få løst fytaseproblemet hurtigst muligt, såvel af hensyn til opfyldelsen af VMP III som af hensyn til dyresundheden.

Plantedirektoratet har pr. 1. september 2008 intensiveret prøvetagningen, efter en kortere pause, hvor parterne har haft mulighed for at finde løsninger. Efter denne dato tyder analyseresultaterne på at der ses mindre hyppigt underhold (under 10% af prøverne)

Der vil fortsat være fokus på optimering af produktionsprocesserne, så tabet af fytaseaktivitet eksempelvis under pelleteringen begrænses mest muligt. Alternativt må den tilsatte fytasemængde øges, så der kompenseres for tab og således at det deklarerede indhold kan genfindes efter pelleteringsprocesserne. Det Jordvidenskabelige Fakultet, AAU vil i samarbejde med Danmarks Miljøundersøgelser, AAU (DMU) oprette en interaktiv hjemmeside til vejledning om tiltag til nedsættelse af risiko for fosfortab.

For at støtte et optimeret forbrug af fytase er det vigtigt at vidensgrundlaget forbedres, og at den nye viden også når ud til brugerne. Endvidere vil der være behov for overvågning af indsatsen. Deklarationer er en måde at sikre mere information til brugerne. En del af EU's lovgivning for foderstoffer er under revision, og der arbejdes på at samle lovgivning om markedsføring og anvendelse af foder i én forordning. I øjeblikket er 2. revision af forslaget forhandlet. Forordningsforslaget indebærer, at der for foder til fødevareproducerende dyr påbydes deklaration af indholdet af (tilsat) fosfor. Danmark arbejder for, at dette udmøntes i et krav om deklaration af totalfosfor (tilsat + naturligt indhold) for alle fodertyper til fødevareproducerende dyr.

Danmark har ikke lovgivningsmæssig mulighed for på egen hånd at indføre tvungen deklaration af fosforindhold eller minimumsaktivitet af fytase i foder.

Såvel deklaration af fosforindhold som fytaseaktivitet vil kunne gennemføres i form af frivillige brancheaftaler. Hvorvidt en sådan brancheaftale skal notificeres overfor EU-kommissionen vil afhænge af selve aftalens karakter (se også afsnit om virkemidler).

4 Potentiale for ændringer af nuværende afgift

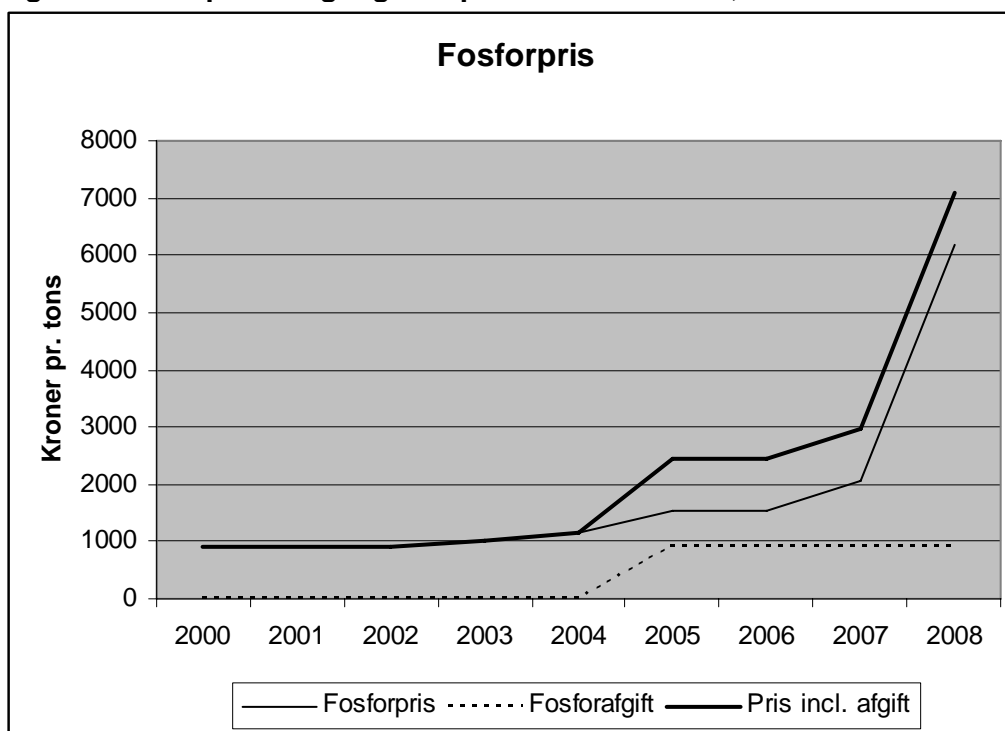
4.1 Udviklingen i fosforpris og forbrug

I en lang periode har anvendelse af en standarddosis (100 %) fytase stort set været økonomisk neutralt med anvendelse af monocalciumfosfat. Aktuelt i sommeren 2008 er prisen på monocalciumfosfat dog mere end fordoblet, hvilket har været betydende for at mange foderstoffabrikker anvender dobbelt dosis fytase. Det spiller selvfølgelig også ind, at der er offentliggjort resultater, som viser, hvor meget fosfor grisene har behov for, når der anvendes en fytasedosis på 200 procent. Monocalciumfosfat er steget fra en pris på ca. 330 kr. (inkl. ca. 85 kr. i afgift) til nu 800-1000 kr. pr 100 kg.

Ved indførelsen af afgiften blev det skønnet at forbruget af mineralsk fosfor var på ca. 13.500 tons i 2003/2004. Det blev forudsat, at udviklingen i forbruget af mineralsk fosfor ville føre til et fald i forbruget til omkring 9.000 tons i 2009/2010.

Der er ikke foretaget nye undersøgelser af efterspørgselselasticiteten for mineralsk fosfor, men der antages i følgende beregning af effekten af en afgiftsforhøjelse en elasticitet på 0,1, hvilket er langt lavere end tidligere. I næste afsnit opstilles en teoretisk sammenligning af priser på fytase og monocalcium fosfat og det optimale økonomiske valg. Den historisk høje pris på mineralsk fosfor, jf. figur 3, er ligeledes inddraget i beregningerne, hvor det antages at prisen pr. kg. mineralsk fosfor er 65 inkl. den eksisterende afgift. Opgørelsen er baseret på tal for verdensprisen på mineralsk fosfor fra verdensbanken.

Figur 3: Fosforprisen og afgiften på mineralsk fosfor, 2000-2008



Kilde: www.mongabay.com

Den høje pris samt lavere elasticitet betyder, at en yderligere stigning i afgiften ikke vil have væsentlig indflydelse på forbruget af fosfor.

4.2 Prisen på fosfor og fytase og muligheder for ændringer af nuværende afgift.

Hvis verdensmarkedsprisen på fosfor falder, kan det dog blive nødvendigt at justere afgiftssatsen, hvis det fortsat skal være økonomisk optimalt at anvende dobbelt dosis. Hvis det derfor vurderes at være nødvendigt med en yderligere indsats i forhold til fosforoverskuddet kunne det være et virkemiddel, at det i aftalen om VMPIII (nu Grøn Vækst) fastlægges, at afgiftssatsen for mineralsk fosfor justeres, hvis verdensmarkedsprisen på fosfor falder under et på forhånd fastsat niveau for at sikre, at fytase fortsat er det mest økonomisk attraktive alternativ i dobbelt dosis.

Det er på baggrund af efterspørgsel og udbud på markedet ikke sandsynligt at prisen vil falde. Det kan her nævnes, at Global Phosphorus Research Initiative (GPRI), der er et samarbejde mellem forskere fra Linköbing Universitet og University of Technology Sydney, forudser at fosforproduktionen topper i 2034 hvorefter den falder kraftigt for at stoppe om omkring 100 – 200 år.

Herudover vil efterspørgslen på fosfor sandsynligvis stige på grund af den økonomiske vækst i især Kina og Indien, og der kan også komme en effekt af produktionen af bioethanol.

Som vist i figur 1 og 2 i afsnit 2.4 er effekten af fytase kurvelineær og forskellig i hjemmeblandet foder og pelleteret færdigfoder. Det er muligt at beregne den billigste måde at tilføre svin fordøjeligt fosfor afhængig af priser på monocalciumfosfat og fytase. Aktuelt er fytasetilsætning billigere end nogensinde før, da der er 3 konkurrerende produkter på markedet, som anerkendes alle som brugbare og dermed kan erstatte hinanden. (se tabel 2)

En fytasedosering på 100% koster aktuelt 65-70 øre pr 100 kg foder. Det er usikkert om dette kan holde på længere sigt eller om de generelle prisstigninger på råvarer også vil slå igennem på fytase.

I det følgende er beregnet hvilken dosering af fytase man bør vælge afhængig af fosforpris, hvis man altid vil tilstræbe den billigste blanding, idet det forudsættes, at fytasen ikke inaktiveres af pelleteringsprocessen og fortsat koster 65-70 øre pr 100 kg foder i standarddosis.

Der er endvidere regnet på, hvad det vil betyde, hvis man, for eksempel, skulle overdosere fytase med 25% i pelleteret færdigfoder for at kompensere for tab af fytase ved varmebehandlingen. Et krav om 25% højere dosering til at opnå samme effekt på frigjort fordøjeligt fosfor vil betyde, at ligevægtsprisen for monocalciumfosfat vil stige ca. 50 kr ved doseringen 100% og ca. 100 kr ved doseringen 200%. Denne beregning er ikke med i tabel 6, der alene viser prisforholdene uden ekstra dosering til kompensation for tab i processen.

Tabel 6: Økonomisk optimale valg mellem monocalciumfosfat og fytasedosering, og effekt på fosfor pr ha ved pelleteret færdigfoder og hjemmeblandet melfoder på svinebrug

Pris Monocalciumfosfat	Optimal fytasedosis i piller		Optimal fytasedosis i melfoder	
	% af Standard	Kg P/ha* Ved 1,4 DE	% af standard	Kg P/ha* Ved 1,4 DE
Kr pr 100 kg, inkl. afgift				
175	60	31,5	0	32
225	80	30	30	30
275	100	28,5	60	27,5
325	140	26,3	60	27,5
425	150	25,8	100	25,7
525	200	24	140	24,5
625	200	24	150	24
725	200	24	160	23,8
825	200	24	200	23
925	200	24	200	23

*Med samme fordeling af søer, smågrise og slagtesvin som landsgennemsnit i 2007

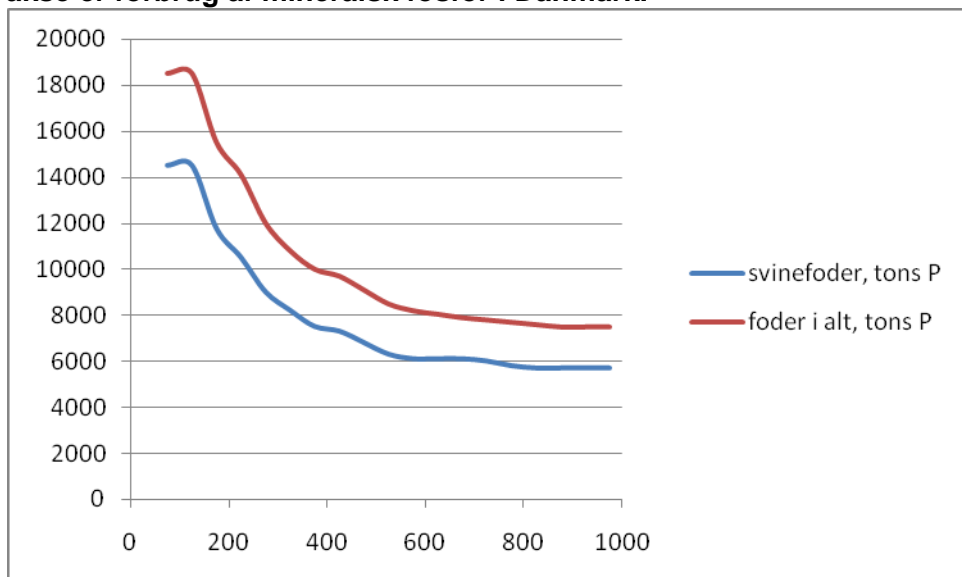
Det fremgår af beregningerne i tabel 6, at anvendelsen af fytase i denne model er følsom overfor priserne på monocalciumfosfat, hvis jordbruger opfører sig økonomisk rationelt, og at der i så fald vil ske en glidende overgang, så brugen af fytase kan øges helt op til en pris på monocalciumfosfat på ca. 800 kr pr 100 kg. Ved en pris på monocalciumfosfat på ca. 300 kr ville der blive anvendt en dosering på 100 procent i pelleteret foder og 60% i hjemmeblandet foder, og det ville give et indhold af fosfor pr 1,4 DE på 28 kg, svarende til normtal 2007. Ifølge denne teoretiske opstilling, vil man anvende maksimal fytasedosis i færdigfoder og gå op til næsthøjeste dosis i hjemmeblandet foder, når prisen på 100 kg monocalciumfosfat runder 500 kr. Effekten af at øge prisen ud over 500 kr. er, i denne beregning marginal, svarende til 1-1,5 kg fosfor per ha for besætninger med hjemmeblandet foder. Der kan dog være andre barrierer der gør at jordbruger ikke fra dette synspunkt handler økonomisk rationelt, og det er meget usikkert om svineproducenterne vil agere som beskrevet.

I figur 4 er det ud fra de samme forudsætninger beregnet, hvad det teoretiske forbrug af mineralsk fosfor ville blive i Danmark afhængig af fosforpriserne. Det skal bemærkes, at figuren forudsætter et par års tilpasning til det aktuelle prisniveau, da en del af effekten vil kræve omstilling af foderanlæg, så der kan anvendes mere fæfodring.

Det fremgår af figur 4, at hvis husdyrproducenterne handler økonomisk rationelt, vil forbruget af monocalciumfosfat falde betydeligt med de aktuelle priser på monocalciumfosfat på 800-1000 kr pr 100 kg inkl. afgift. I 2007 var prisen på monocalciumfosfat ca. 310 kr inkl. ca. 90 kr i afgift, svarende til et teoretisk forbrug på ca. 12000 ton, mens forbruget med de nuværende priser burde falde til knap 8000 tons fosfor i løbet af et par år, når branchen har fået tid til at tilpasse sig de nye priser. Faldet vil dog være mindre det første år, da årets kornhøst har det laveste fosforindhold i mange år.. Som nævnt skønnes forbruget baseret på 1. halvår af 2008 at blive ca. 11.400 i 2008.

Det ses ligeledes, at der kun er marginal effekt på forbruget ved priser over 500-600 kr., og en forøgelse af afgiften vil i denne beregning ikke have nogen miljøeffekt.

Figur 4: Forventet forbrug af mineralsk fosfor i husdyrfoder afhængig af pris på monocalciumfosfat. X-akse er pris i kr pr 100 kg monocalciumfosfat og Y-akse er forbrug af mineralsk fosfor i Danmark.



4.3 Potentiale for andre afgiftsformer for fosfor i foder

Den nuværende afgift er, som beskrevet ovenfor, pålagt forbruget af mineralsk fosfor. Afgiften påvirker derimod ikke nødvendigvis det totale forbrug af fosfor og dermed heller ikke entydigt, hvor meget fosfor, der er i husdyrgødningen. Der kan således godt ske et fald i forbruget af mineralsk fosfor, f.eks. som følge af de stigende priser på fosfor, som modsvares af en substitution over mod mere fosforholdige fodertyper. Så længe afgiften alene er pålagt forbruget af *mineralsk* fosfor, kan den ikke løse op for dette problem og er således målrettet substitutionen af mineralsk fosfor til anvendelsen af fytase. Afgiften vurderes historisk set at have påvirket forbruget tilstrækkeligt til, at enkelt dosis fytase i dag stort set er standard i foder til svin og fjerkræ. Aktuelt sikrer de høje priser på fosfor, at der anvendes stigende doser fytase.

Udviklingen understøttes også væsentligt af udviklingen af mere og bedre viden fra forsøg, og udviklingen i brugen af fytase må både tilskrives udviklingen i priser, herunder fosforafgiften, og nye forskningsresultater, der dokumenterer effekten. Fra sommeren 2005, har man haft et beregningssystem, der kan håndtere den ikke lineære effekt og den forskellige effekt i forskellige fodermidler. Det er først i 2008, at dette beregningssystem har fået et tilstrækkeligt datagrundlag til at kunne beteges som sikkert at anvende ved høje dosis fytase. Systemet er nu tilgængeligt i de programmer, der anvendes ved sammensætning af svinefoder. Det skal dog nævnes at optimeringsprogrammerne er konservativt funderede.

Hvis priserne på monocalciumfosfat skulle falde tilbage under for eksempel de 500 kr. som modellen viser, kan man, som beskrevet, vælge at øge afgiften. Det kan dog vise sig at blive en væsentlig merudgift for branchen afhængig af hvor stor afgiften er nødt til at være.

En anden mulighed er at lægge afgiften på det totale indhold af fosfor i foder. Hvis der kommer en forøget fosforafgift i Danmark, vil det medføre, at fodermidler med et højt indhold af vegetabilsk fosfor vil blive mere attraktive, øget anvendelse af rapskage og solsikkekrå i stedet for sojaskrå og en øget anvendelse af fosforrigt hvedeklid. Der kan på denne måde kompenseres for en del af faldet i forbruget af mineralsk fosfor med øget anvendelse af højfosfor fodermidler, hvorved fosforoverskuddet ikke reduceres. Dette betyder, at udviklingen i foderets indhold af totalfosfor ifølge normer for husdyrgødning kunne være et bedre mål for reduceret fosforindhold i husdyrgødningen som har en stor betydning for målet om reduceret fosforoverskud, end alene forbruget af mineralsk fosfor. En afgift på det totale indhold af fosfor, ville derfor også kunne adressere eventuelle skift i fodertyper og indhold. Det er dog også et mere usikkert vidensgrundlag at lægge afgiften på da denne viden i øjeblikket er baseret på beregninger af gennemsnit. Viden om det totale indhold af fosfor er også vigtig for optimering af brugen af fytase, og er på flere måder et vigtigt indsatsområde, der er derfor flere årsager til at sørge for at dette forbedres. Herudover skal man være opmærksom på eventuel konkurrenceforvridning i forhold til andre lande, så husdyrproducenter i Danmark kommer til at betale mere for disse fodermidler.

Selvom afgiften vil have nogle af de samme problemer som den eksisterende afgift i forhold til effekt, ville den adressere den fosfor, der ikke på samme måde håndteres prismæssigt at markedet, det vil sige den fosfor der naturligt findes i foderet.

Arbejdsgruppen har herudover diskuteret muligheden for at udvide afgiftsgrundlaget, så der opkræves afgift for fosforoverskuddet beregnet ud fra fosfornormerne og gødningsregnskabet. Arbejdsgruppen for fosforoverskud har vurderet potentialet for at inkludere fosfornormer i Gødningsregnskabet. Der er allerede en generel vejledende fosfornorm, der frivilligt kan anvendes. En egentlig integration af fosfor i Gødningsregnskabet vil samtidig kræve en differentiering af fosfor-normerne på forskellige jordtyper, og en beregning af fosfor-indhold og udnyttelsesprocent for husdyrgødning og anden organisk gødning.

Arbejdsgruppen har ikke arbejdet videre med disse to virkemidler, på baggrund af forventningen om at målet for reduktion af fosforoverskuddet kan nås med de nuværende virkemidler i VMP3. Det vurderes derfor, at de positive miljøeffekter af en omlægning ikke er påkrævede for nuværende, men det er et virkemiddel, der kan overvejes til senere brug, også i lyset af et eventuelt forbedret vidensgrundlag

Et alternativ er at fastlægge et minimumskrav for indhold af fytase i foderet for at skubbe til jordbrugernes adfærd, og Dansk svineproduktion vurderer at man derved kunne opnå den samme effekt til en væsentlig lavere pris for landbruget. Ved et minimumskrav til fytase i foderet vil man automatisk nedjustere fosforindholdet, da det vil være det billigste. Minimumskravet til fytase vil være relevant for foder til svin og fjerkræ.

Arbejdsgruppen har desuden behandlet mulighederne for en ændring af den nuværende afgift på foderfosfat, f.eks. en fordobling af afgiften fra 4 til 8 kr., samt en mekanisme for en revidering af afgiften på baggrund af verdensmarkedsprisen. Herudover ses på muligheden for at indføre et minimumskrav til indhold af fytase i stedet for en afgift.

Ligeledes har arbejdsgruppen vurderet muligheden for en nedsættelse af fodernormerne for fosfor eller sænke fosfor i foderet gennem fasefodring, så ingen dyr får mere fosfor end normen til den aktuelle dyrekategori. Hertil kræves sikker forskningsmæssig dokumentation. Det vurderes vanskeligt at finde en måde ud over prisen til at regulere dette. Igen er det et indgreb der ikke ses som nødvendigt med den nuværende forventning om status på udviklingen i fosforoverskuddet.

Virkemidlerne er beskrevet kort i sidste afsnit af rapporten.

5 Potentiale for udvidelse af afgiftsgrundlaget

Det fremgår af aftalen om VMP III, at det kan overvejes at justere afgiften for industrielle egenudledere og at indføre en fosforafgift for ferskvandsdambrug. Nedenfor beskrives mulighederne for yderligere reduktion fra punktkilder samt mulighederne for at anvende afgifter på begge områder.

5.1 Status for udledninger for punktkilder

Punktkildeudledningerne af fosfor er opgjort i nedenstående tabel 7.

Tabel 7: Tons fosfor udledt fra forskellige punktkilder (2006)

	Renseanlæg	Industri	Regnbetingede udledn.	Spredt bebyggelse	Havbrug/dambrug	I alt
Marint	237 (61%)	20	50 (23%)	2	27	336
Ferskvand	149 (39%)	3	164 (77%)	204	69	589
Heraf andel i søoplande ⁶	45	0,9	49	61	Vides ikke	156
I alt	385	24	213	206	97	925

Note: For de regnbetingede udledninger til ferskvand fordeler udledningerne sig med 86 tons P fra fællesoverløb og 79 tons fra separate regnvandsudledninger.

Kilde: *Punktkilder 2006*, By- og Landskabsstyrelsen 2007

Til sammenligning kan det nævnes, at fosfortabet fra landbrugets dyrkningsarealer er ca. 1000 tons årligt.

5.2 Potentiale for begrænsning af udledning af kvælstof og fosfor fra punktkilder

I det følgende vurderes mulighederne for begrænsning af N og P udledning fra de forskellige kilder. Der er i fremstillingen lagt særlig vægt på beskrivelsen af de industrielle egenudledere og dambrugene, som jo er fremhævet i VMPIII-aftalen. Med hensyn til kommunale renselanlæg, industrielle udledninger og regnbetingede udledninger stammer oplysningerne fra arbejdsrapport nr. 25 fra Miljøstyrelsen 2007⁷.

I arbejdsrapporten er der vurderet følgende potentialer og tilhørende omkostninger:

5.2.1 Kommunale renselanlæg (nationale opgørelse marin + ferskvand)

For kommunale renselanlæg er identificeret følgende potentialer for begrænsning af fosforudledning med tilhørende omkostninger:

⁶ Andel er skønnet ud fra at søoplandet udgør ca. 30% af de samlede ferskvandsoplande.

⁷ Miljøministeriet (Miljøstyrelsen), "Muligheder for begrænsning af N og P udledning fra kommunale renselanlæg, industrielle udledninger og regnbetingede udledninger", Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen nr. 25, 2007

Table 8: Potential for restriction of phosphorus extraction on municipal wastewater treatment plants

	Tons phosphorus	Kr. pr. kg. phosphorus
<u>Optimization of larger municipal wastewater treatment plants</u>	<u>48</u>	<u>170-260</u>
<u>Establishment of phosphorus removal on smaller municipal wastewater treatment plants</u>	<u>110</u>	<u>150-300</u>
<u>Polishing of phosphorus removal on larger municipal wastewater treatment plants</u>	<u>220</u>	<u>1000-2000</u>

Ved optimering skal forstås, at renseanlæg, der overholder de nationale og regionale krav til udledning af fosfor, i visse tilfælde vil kunne driftsoptimeres yderligere (online styring, dynamisk samstyring af kloakker og renseanlæg mm). Der er opgjort nationale behov og andelen i ferskvandsoplande kan estimeres ud fra den andel, der udledes til ferskvand (39 %). Estimeres andelen indenfor søoplande til ca. 30 % fås følgende potentiale for reduktion: optimering af større renseanlæg 6 tons P/år, etablering af P fjernelse på mindre kommunale anlæg 13 t P/år og efterpolering af P på større anlæg til 23 tons P/år. Det skal dog i den sammenhæng nævnes, at udledning til visse marine områder (indre fjorde, Nor og lignende) også kan være problematiske.

Omkostningseffektiviteten for etablering af fosforfjernelse på mindre kommunale renseanlæg er forholdsvis høj, og det gør det til et interessant virkemiddel i forhold til fosfor. Muligheden for en yderligere indsats på området vurderes dog også i planlægningen af indsatser under implementeringen af EU's Vandrammedirektiv. Da målet for udledningen fra punktkilder er nået på nationalt plan og den tilbageværende indsats ofte vil være vigtigst i forhold til specifikke oplande og søer, vurderes det at virkemidlet sandsynligvis vil virke mest optimalt som et lokalt målrettet virkemiddel.

Herudover kan der også etableres kvælstoffjernelse, men det er en helt anden proces end fosforfjernelsen, og der er derfor ingen synergi.

5.2.2 Industrielle egenudledere og rensningsanlæg

Ifølge lov om afgift af spildevand (nr. 490 af 12. juni 1996) skal der betales afgift for industrielle udledninger af spildevand. For fosfor er afgiften 110 kr./kg total fosfor.

Ifølge loven kan afgiften dog reduceres for visse udledninger, bl.a. for vand til særlige processer/produktion (§ 11). Virksomheder som udfører særligt spildevandstunge processer/produktioner, kan få delvis godtgørelse af spildevandsafgiften.

Det er en betingelse for godtgørelsen, at 80% af virksomhedens spildevandsafgift kan henføres til en af følgende processer/produktioner

- a)
- forarbejdning af fisk, krebsdyr, bløddyr og andre hvirvelløse dyr eller dele heraf
 - fremstilling af cellulose
 - fremstilling af rør- og roesukker på baggrund af sukkerrør og sukkerroer

b)

- organiske pigmenter og præparater i forbindelse hermed
- pectinstoffer, petinater og pectater samt planteslimmer og gelateringsmidler, også modificerede, udvundet af vegetabiliske stoffer
- vitaminer

Der gives godtgørelse for den del af afgiften, der årligt overstiger 20.000 kr. Godtgørelsen er for processer/produktioner under a) 80 %⁸ og b) 70 %.

Godtgørelsen omfatter udledninger af kvælstof, fosfor og organisk stof.

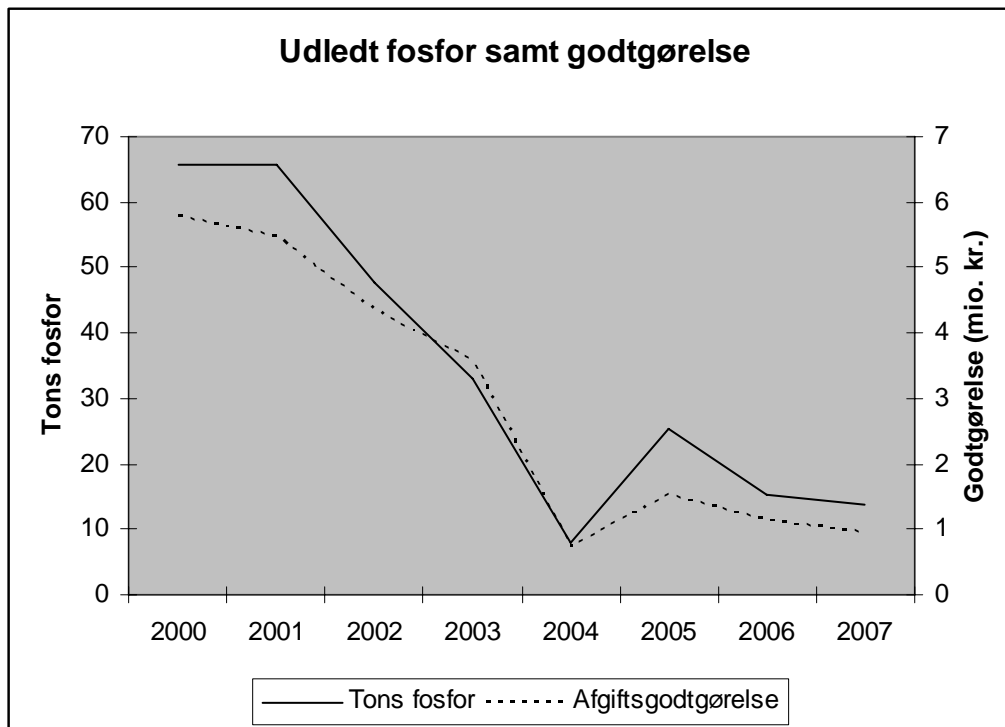
I bilag 2 er vist de virksomheder/kommuner, der har fået afgiftsgodtgørelse for perioden 2000-2007. De angivne kommuner har modtaget godtgørelser for virksomheder i oplandet til de kommunale renseanlæg.

Den samlede godtgørelse i 2007 var ca. 10 mio. kr. (både kvælstof, fosfor og organisk stof udledninger) og heraf skønnes godtgørelsen for fosfor at udgøre ca. 0,94 mio. kr. Der er sket et betydeligt fald i perioden, fra 2000-2003, hvor den samlede afgiftsgodtgørelse lå på 51-59 mio. kr. til 10-13 mio. kr. i 2005-2007. I den samme periode er den skønnede godtgørelse for fosforandelen tilsvarende faldet fra 3,6-5,8 mio. kr. til 0,9-1,5 mio. kr.

Den samlede industrielle udledning af fosfor er faldet væsentligt i perioden fra ca. 65 tons i 2000-2001 til 14-15 tons i 2006-2007, jf. figur 5 nedenfor. Udledning var før vandmiljøplan I blev effektueret 1.400 tons fosfor og dermed er der sket et fald siden 1989 på hele 99 %. Antallet af virksomheder, der modtager en afgiftsgodtgørelse, er faldet fra 38-42 i 2000-2001 til 18 i 2007.

Figur 5: Udledning af fosfor fra industri samt godtgørelse

⁸ Indtil juni 2008 udgjorde godtgørelsen 97 %.



Kilde: Skatteministeriet

Normalt vurderes hovedårsagen til den forringede vandkvalitet for marine vande at være kvælstofudledning, men fosforudledninger kan også bidrage til en forringet tilstand, særligt ved mere lukkede marine vandområder. Derfor er der i VMPIII-aftalen fokuseret på fosforudledningen fra industri, der belaster søer og lukkede fjorde.

Som figur 5 ovenfor viser, er der altså sket et betydeligt fald i udledninger fra industrien. Årsagen til den reducerede udledning er primært at der er anvendt renere teknologi på mange af virksomhederne, at der er etableret forbedret rensning for de fleste virksomheder, og endelig at en del virksomheder enten er lukket, eller har valgt at aflede spildevandet til kommunale renseanlæg. Hvis man ser på udledninger med en samlet godtgørelse større end 1 mio. kr. har alle dog en faldende tendens over perioden 2000-2007.

Samtlige større spildevandsudledninger sker til marine farvande, og alle større industrielle udledninger af fosfor sker til marine vandområder.

Afgiftsgodtgørelsen for de store industrielle udledere er af hensyn til statsstøtteregeleterne reduceret fra 97 til 80 % i sommeren 2008. Statsstøttegodkendelsen er givet for en 10-årig periode. Arbejdsgruppen vurderer, at effekten af en reduceret eller helt fjernet afgiftsgodtgørelse vil være lille i forhold til de følsomme ferske vandområder, og at det vil være hensigtsmæssigt, at vente med yderligere reduktioner i godtgørelsen, før den nye godtgørelsessats har haft tid til at slå igennem.

Hvis det alligevel vurderes nødvendigt med en yderligere indsats i forhold til fosforoverskuddet, kunne det være et virkemiddel at fjerne resten af godtgørelsen for afgiften for de industrielle egenudledere.

5.2.3 Regnbetingede udledninger (nationale opgørelser marin + ferskvand)⁹

For regnbetingede udledninger er identificeret følgende potentialer for begrænsning af fosforudledning med tilhørende omkostninger:

Tabel 9 Potentiale for begrænsning af regnbetingede fosforudledninger

	Tons fosfor	Kr. pr. kg. fosfor
Bassiner på fælleskloakker	63	7.200
Bassiner på separatkloakker	30	7.800-11.600

Andelen af udledningerne i ferskvandsoplande er ca. 77 %. Estimeres andelen af regnbetingede udledninger indenfor søoplande til ca. 30 % fås potentieller for reduktioner på 15 tons P/år for fælleskloakker og 7 tons P/år for separatkloakker.

For både renseanlæg og regnbetingede udledninger er estimater vurderet ud fra landsopgørelser og dermed forbundet med en vis usikkerhed. For eksempel kunne man forestille sig, at de regionale krav fra de tidligere amter til udledninger indenfor ferskvandsoplandene har været differentierede, således at der har været stillet de skrappeste krav i de følsomme oplande. Dermed vil de opgjorte potentialer være i overkanten af de faktisk tilstedeværende.

5.2.4 Spildevand fra den spredte bebyggelse

Der er med lov nr. 325 fra 1997 vedtaget en indsats over for spildevandsudledninger fra den spredte bebyggelse. Indsatsen omfatter forbedret rensning for ca. 96.000 ejendomme, heraf ca. 89.000 helårsboliger. Der stilles krav om fosforrensning (90% reduktion) for ejendomme opstrøms søer, hvor målsætningen ikke er opfyldt. Søoplandene udgør ca. 30% af de samlede ferskvandsoplande. I forbindelse med forarbejderne til VMPIII aftalen blev den forventede effekt på udledning af fosfor vurderet til ca. 45 tons fosfor. Seneste opgørelse af indsatsen over for den spredte bebyggelse viser en beskeden fremdrift i gennemførelsen af indsatsen og derfor henstillede miljøministeren i 2006 til kommunerne om at fremme gennemførelsen, således at indsatsen kunne være gennemført med udgangen af 2012.

I 2006 fremlagde miljøministeren en statusredegørelse til Folketinget. Af redegørelsen fremgår det, at der i perioden 1999-2004 kun er gennemført forbedret rensning for ca. 17.000 ejendomme af de 96.000 ejendomme hvor der er behov. Miljøministeren henstillede derfor til kommunerne om at gennemføre hele indsatsen med udgangen af 2012.

By- og Landskabsstyrelsen estimerer på baggrund af 2006 data, at den resterende indsats vil medføre en reduktion af fosforudledningen i de fosforfølsomme oplande til søer på ca. 38 tons P/år.

5.2.5 Ferskvandsdambrug

Der findes i dag knap 300 ferskvandsdambrug, der ejes af ca. 150 virksomheder, som alle leder deres spildevand til vandløb.

⁹ Det er i arbejdsrapport nr. 25 forudsat at bassinerne etableres både for at reducere kvælstof og fosfor udledninger, hvorfor udgiften i rapporten er delt 50/50 mellem de 2 formål. I ovenstående tabel regnes alene en indsats af hensyn til reduktion af fosforudledningen og dermed er enhedsomkostningerne dobbelt så høje.

Næringssalte og organisk stof tilføres dambruget med fiskefoderet og produktionsbidraget er den mængde næringssalte og organisk stof, der ikke optages i fiskene og derfor ender i spildevandet.

Fiskefoderet laves bl.a. på basis af fiskeprodukter og har derfor et naturligt højt indhold af fosfor. Foderproducenterne tilsætter kun fosfor til det specielle foder der gives til fiskeyngel, hvilket udgør en meget lille del af den totale fodermængde. Branchen har derfor kun i meget lille grad været omfattet af afgiften på mineralsk fosfor. Der har været en udvikling mod et højere indhold af plantemateriale i fiskefoderet, men det er fortsat usikkert om fytase i foder kan blive en succes.

Ferskvandsdambrugenes (nedenfor blot kaldet dambrug) produktionsgrundlag er fastsat ved et årligt højest tilladeligt foderforbrug enten efter reglerne i dambrugsbekendtgørelsen eller gennem vilkår i en godkendelse efter miljøbeskyttelseslovens kapitel 5.

Iht. § 9 i lov om afgift af spildevand er hav-, salt- og ferskvandsdambrug fritaget for afgift på processpildevand.

Dambrugenes udledning af næringssalte og organisk stof kan opgøres på to måder, enten vha. teoretisk beregning (teoretisk) eller vha. en række analyser fra et mindre antal dambrug (analysebaseret). Nedenfor er anført dambrugenes samlede udledning i 2005.

Tabel 10. Udledningen af næringssalte og organisk stof fra dambrug, 2005

Beregningsmetode	BI ₅ (tons)	Fosfor (tons)	Kvælstof (tons)
Teoretisk	2.819	78	2.819
Analysebaseret	1.341	50	647

Det skønnes at den faktiske udledning ligger et sted mellem de to værdier anført i tabel 10 og at udledningen er relativt uændret siden 2005 og frem til i dag.

Nedfor i tabel 11 er vist den samlede udledning af næringssalte og organisk stof fra de 51 dambrug, der ligger opstrøms målsatte søer og hvis fosforudledning derfor især udgør en risiko for de følsomme ferske vandområder.

Tabel 11. Udledning af næringssalte og organisk stof fra dambrug opstrøms målsatte søer, 2005

	BI ₅ (tons)	Fosfor (tons)	Kvælstof (tons)
Teoretisk beregnet	391	11	142

Erhvervet er sammensat af mange små og mellemstore virksomheder, der kun har ringe rensning af spildevandet. Erhvervet er dog inden i en udvikling, hvor virksomhederne, med støtte fra den europæiske fiskerifond, ombygger de ældre anlæg til anlæg med væsentlig større produktion og bedre spildevandsrensning og lille vandforbrug. Produktionsudvidelserne der følger med ombygningerne bygger på et princip om, at dambruget må fylde op til den udledning de havde før ombygning og udvidelse. Den begrænsende faktor for de nye dambrugs udvidelser er deres evne til

at frarensse kvælstof fra spildevandet og der er derfor ikke produktionsmæssigt incitament til at frarensse fosfor, hvilket ellers kan gøres i processen på de nye dambrug.

En bredt sammensat teknisk arbejdsgruppe under Miljøministeriet arbejder i øjeblikket med at ændre lovgivningen for ferskvandsdambrug. Her arbejdes efter en regulering, der tilgodeser de større og mere miljøvenlige dambrug, der både producerer flere fisk og udleder færre næringsstoffer per producerede fisk. Denne udvikling vil i så fald følge den nuværende naturlige udvikling i erhvervet, der går mod færre og større enheder.

Det forventes at en ændret regulering kan være på plads inden udgangen af 2009. En eventuel afgiftsbetaling for dambrugene bør ikke indføres, før den øvrige lovgivning er på plads.

5.2.5.1 Afgiftsmodel:

En afgift på udledningen af fosfor fra ferskvandsdambrug vurderes umiddelbart at være et velegnet instrument til at nedsætte udledningen af fosfor.

Afgiften kan pålægges efter samme principper som spildevandsafgiften, dvs. med 110 kr. pr. kg fosfor. Hvis afgiftsbetalingen udgør mere end 20.000 kr. årligt, gives der godtgørelse på enten 70 eller 80 % for det beløb, der ligger over de 20.000 kr.. For det enkelte dambrug skal udledningen altså være større end ca. 180 kg årligt, før der ydes godtgørelse. Forudsættes det, at udledningen er ækvivalent med foderforbruget, hvilket ikke er urealistisk for de konventionelle dambrug, svarer en udledning på 180 kg årligt til en årsproduktion på 60 tons. Hæves grænsen i stedet til f.eks. 40.000, betyder det, at der gives godtgørelse når produktionen overstiger 120 tons per år ~ ca. 360 kg. P per år, hvilket svarer til hvad man kan betegne som mellemstore dambrug jf. tabel 12.

Tabel 12: Fordeling af ferskvandsdambrug på produktionsstørrelse, jf. 2005 data.

	Små	Mellemstore		Store
Produktionsstørrelse*	0 – 80 t.	80 -120 tons	120 -250 tons	➤250 tons
Antal brug	153	48	74	16
Foderforbrug	5.552 t.	4.716 t.	12.601 t.	6.616 t.

Provenuet fra afgiften vil maksimalt udgøre 5,5 til 8,5 mio. kr., hvilket svarer til 18.000-28.000 kr. pr. virksomhed. Dette er under forudsætning af, at ingen af dambrugene vil opnå godtgørelse for afgiften, hvilket ikke er realistisk.

Selvom provenuet er begrænset, vurderer arbejdsgruppen alligevel, at en afgift vil bidrage til en udvikling mod mere miljøvenlige dambrug.

Et alternativt (eller supplement) til beskrevne afgiftsmodel kan være, at hæve grænsen for godtgørelse til 40.000, og at give godtgørelse på op til 100 % til de anlæg der holder udledningen under en fast maksimal mængde P (per producerede enhed), som svarer til P-udledningen fra de mest moderne dambrug (modeldambrug type 3 med P-fældning). Herved vurderes afgiften i endnu højere grad at fremme udviklingen mod mere miljøvenlige dambrug.

5.2.5.2 *Reguleringsmodel*

I 2009 skal der laves en samlet ændring af reguleringen på dambrugsområdet. Hvis man i forbindelse hermed indfører nogle minimumsbestemmelser om renseteknologier på traditionelle dambrug vil man kunne opnå stor effekt i forhold til at nedbringe udledningen af P.

Der mangler beregninger for nærmere at kunne fastsætte omkostningerne forbundet med nogle af tiltagene på dambrugsområdet.

5.3 Indsats overfor punktkilder i indsatsprogrammerne i kommende vandplaner

Som følge af vandrammedirektivet skal kommunerne ultimo 2008 udsende udkast til vandplaner, der indeholder indsatsprogrammer. Indsatsprogrammerne har til formål at opfylde mål i vandplanen for overfaldevand og grundvand. En del af indsatsprogrammerne vil sandsynligvis omfatte indsatser over for punktkilder for at reducere udledninger af fosfor i oplande til søer, der ikke kan opfylde deres målsætning. Fosfor er vurderet værende den vigtigste parameter at reducere, for at søerne kan opnå deres målsætning.

For søerne skal der udarbejdes et konkret indsatsprogram. Virkemidlerne angivet i vandplanen vil blive prioriteret ud fra en vurdering af omkostningseffektiviteten.

Det primære indsatsområde i søoplade forventes at være at få gennemført den allerede planlagte indsats overfor den spredte bebyggelse.

Desuden vil der også kunne komme en indsats på tale overfor kommunale renseanlæg, særligt de mindre og mindre effektive anlæg. Se desuden under punkt 5.2.1.

Der vil også kunne være behov for indsats overfor de regnbetingede fællesoverløb. Indsatsen forventes primært at ske af hensyn til påvirkning af vandløb, men forventes at få en sidegevinst i form af en reduceret udledning af fosfor.

Udkast til vandplaner og indsatsprogrammer skal sendes i høring i 2008 og være endeligt vedtaget med udgangen af 2009.

Indenfor rammerne af vandplanerne skal kommunerne i 2010 udarbejde kommunale handleplaner. Handleplanerne er den konkrete udmøntning af vandplanerne, og kommunerne skal heri fastlægge den endelige prioritering af virkemidler.

Indsatserne i vandplanerne/de kommunale handleplaner skal være gennemført med udgangen af 2015. Der er dog mulighed for at anvende direktivets undtagelsesbestemmelser, særligt hvis der kan dokumenteres uforholdsmæssigt store omkostninger, dvs. 1. at udskyde dele af indsatsen i op til 2 planperioder og således er den endelig bagkant for indsatsen med udgangen af 2027 eller 2. for afgrænsede vandområder at fastsætte lempede miljømål.

6 Forslag til virkemidler

Det følgende afsnit gennemgår forslagene til virkemidler og vurderer deres effekt, omkostninger og styrker og svagheder.

Følgende virkemidler vil, på baggrund af teksten blive behandlet:

1. En afgiftsforøgelse fra 4 til 8 kr.
2. En afgiftsforøgelse på x kr. såfremt verdensmarkedsprisen falder til under y kr. per tons.
3. Vidensindsat og kommunikation – herunder behov for forskning
 - a. Krav om deklareret indhold af fosfor i foder
4. Minimumskrav til tilsætning af fytase i foder i form af frivillig aftale med svine- og fjerkræbranchen.
5. Reducering af fodernormer
6. Dambrug ikke længere er undtaget krav om spildevandsafgift.
7. Reguleringsmæssigt fastsatte niveauer for udledning af fosfor fra Dambrug.

Herudover har arbejdsgruppen gennemgået muligheden for en nedsættelse af fodernormerne for fosfor og en udvidelse af afgiftsgrundlaget til totalindhold af fosfor i foder. Det vurderes at på baggrund af arbejdet i fosforoverskudsgruppen, at det ikke i øjeblikket er nødvendigt med større indgreb i forhold til fosforoverskuddet. Den foreslåede indsats for forbedring af viden om indhold af fosfor foder, vil dog samtidig give bedre grundlag for optimering af forbruget af fosfor fremadrettet. Det kan både give en miljøgevinst og være et værktøj til at forbedre udnyttelsen af en begrænset ressource.

Endeligt er at muligheder for at tilvejebringe og udbrede ny viden en vigtig del af den proces, der skal øge og forbedre brugen af fytase. Det kan også begrænse de usikkerheder, der aktuelt bevirker, at jordbruger tilsætter ekstra foderfosfat som en form for forsikring. Det drejer sig bl.a. om præcis viden og bestemmelse af fosforindholdet i foder og foderstoffer; præcis viden om den maksimale effekt af enzymet fytase og hvad der begrænser udnyttelsen af fytases potentiale. Endvidere er der stadig brug for viden om nogle husdyrkategoriens fysiologiske fosforbehov, som er en forudsætning for korrekt fosfordosering og brug af fasefodring.

Herudover har arbejdsgruppen set på muligheder for at udvide afgiftsgrundlaget. Efterfølgende gennemgås 2 virkemidler på dambrugsområdet, for andre udledninger vurderes det at de sandsynligvis vil indgå i kommunernes indsatsprogrammer under implementeringen af Vandrammedirektivet, da de er lokale og dermed målrettet specifikke oplande.

6.1 Miljømæssige effekter af fytase

Forsøg har vist at man på sigt ved tilsætning af fytase til foder kan øge fordøjeligheden af det vegetabiliske fosfor i foderstofferne til omkring 70-75 %. Især i svine- og fjerkræfoder tilsættes mineralsk fosfor, fordi dyrene har svært ved at fordøje det vegetabiliske fosfor. I gennemsnit vurderes det, at svin kan fordøje omkring 30 % af det vegetabiliske fosfor uden fytase. Ved en fordøjelighed af plantefosfor på 70 procent vil forbruget af mineralsk fosfor i dansk husdyrproduktion sandsynligvis komme un-

der 6000 tons imod et potentielt forbrug på 7-8000 ton ved en fordøjelighed på 60 procent.

Reduktion af fosforoverskuddet har på kort sigt minimal betydning for fosforudvaskningen, men på længere sigt kan begrænsningen af ophobning af fosfor i landbrugsjord forhindre at den diffuse udvaskning af fosfor forøges.

EFSA vurderer at anvendelse af fytaser ikke indebærer risiko for miljøet, på baggrund af lighed med naturligt forekommende fytaser, samt på baggrund af forventet hurtig nedbrydning i dyrenes mave/tarm-system og/eller miljøet. EFSA finder på denne baggrund, at yderligere dokumentation af fytasers miljømæssige effekter ikke er påkrævet

Fytase fremstilles af et kulhydrat, typisk korn, der fermenteres i store tanke, hvorefter det filtreres. Der bruges blandt andet fosfor til fremstilling af kornet. Det meste af restproduktet af fermenteringen spredes på marker som gødning, heri også en del af det fosfor, der blev anvendt til kornet. En større produktion, kan muligvis kræve flere arealer og det kan også blive nødvendigt at køre længere for at komme af med restproduktet.

6.1.1 Synergi

6.1.1.1 Miljøteknologi

Forbedringen af fytase og viden om fosfor i foder er en del af udviklingen af teknologier til at reducere landbrugets tab af næringsstoffer og Danmark er markedsledende for fytase. Danmarks andel af EU's samhandel med enzymer udgjorde i 2005/2006 ca. 30 % - svarende til en eksport på godt 2 mia. kr.¹⁰.

6.1.1.2 Klima

Der er ikke lavet studier af synergier for fytase, men en livscyklusanalyse fra Novozymes¹¹ af et af deres fytaseprodukter viste at produktionen af fytase frem for monocalcium fosfat vil bruge 15 gange mindre energi (henholdsvis 26 og 400 MJ). For global opvarmning (CO₂) og SO₂ (syrexx) estimeres ligeledes i studiet en større udledning fra monocalciumfosfat end fytase.

¹⁰ Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 1090, 2006, "Markedet for miljøeffektiv teknologi"

¹¹ Nielsen, Per H. og Henrik Wenzel "Environmental Assessment of Ronozyme® P5000 CT Phytase as an Alternative to Inorganic Phosphate Supplementation to Pig Feed Used in Intensive Pig Production". Offentliggjort i International Journal of Lifecycle Analysis, 2006:7

Virkemiddel og implementeringsform	Fordele	Ulemper	Effekt på næringsstoffer:	Øvrige effekter:	Kontrolmæssige kommentarer	Økonomi (stat, erhverv mv.)
<i>En afgiftsforøgelse fra 4 til 8 kr.</i>	Ingen ændringer i implementeringsmåde for erhverv og administration. Kan bruges som incitament ved frivillige aftaler	Merudgift for erhvervet, med minimal effekt for miljøet med de aktuelle priser på mineralsk fosfor	Minimal effekt	Produktionen af fytase er vurderet til at have mindre udledning af drivhusgasser end produktionen af foderfosfat (Novozymes)	Samme som nuværende	Provenuet vil fordobles i forhold til nuværende koblet med udviklingen i forbruget. Omkostning for erhvervet vil afhænge af, hvilken tilbageføringsmodel, der aftales.
<i>Afgift på fosforudledning i dambrug</i>	Potentiel stor effekt af relativt lille indsats. Følger den naturlige udviklingen mod større og mere miljøvenlige brug.	Kan ramme erhvervet skævt	Stor effekt (udledningen er opgjort til mellem 50-80 tons P).	Reducerer kraftigt N-udledningen. Renseprocesserne medfører et øget udslip af CO ₂ .		Provenuet fra afgiften på dambrug vil maksimalt udgøre 5,5 til 8,5 mio. kr., hvilket svarer til ca. 18.000-28.000 kr. pr. virksomhed
<i>Regulering af dambrugs fosforudledning</i>	Potentiel stor effekt af relativt lille indsats Følger udviklingen mod større og mere miljøvenlige brug.	Kan ramme erhvervet skævt	Stor effekt (udledningen er opgjort til mellem 50-80 tons P).			
<i>Fosforafgift følger pris</i>	Afgiften sættes efter effekt	Kræver ny gennemgang	Med den nuværende viden og teknik er potentialet en reduktion af fosforforbruget i foderfosfat til 7-8000 ton. På sigt kan man ved en fordøjelighed på 70 % med fytase tilsat muligvis reducere forbruget til 6000 tons.	Produktionen af fytase er vurderet til at have mindre udledning af drivhusgasser end produktionen af foderfosfat (Novozymes)	Samme som nuværende, men med en periodisk revision af niveauet.	Provenuet vil afhænge af størrelsen af afgiftsniveauet. Omkostning for erhvervet vil afhænge af, hvilken tilbageføringsmodel, der aftales.
<i>Minimumskrav til indhold af fytase ved frivillig brancheaftale</i>	Erhvervet pålægges ikke unødigt en afgift, hvis samme effekt kan opnås gratis	Hvis niveauet skal tilpasses de enkelte fodertyper og dyrenes behov kan der blive behov for mere viden og information. Kræver udarbejdelse af brancheaftale	Forbruget var sidste år ca. 13.000 tons og vurderes i år at falde til 11.400 tons.	Produktionen af fytase er vurderet til at have mindre udledning af drivhusgasser end produktionen af foderfosfat (Novozymes)	Kræver deklaration af fytase og kontrol heraf Øget administration, da der bliver mulighed for at skifte mellem at betale afgift og tilslutte sig brancheaftalen.	

		Frivillighed kan gøre det svært at nå målsætning, kan derfor kombineres med afgiftsfritagelse som incitament				
<i>Indsatser for forbedret viden og information</i>	Rammerne for erhvervets brug af fytase og reduceret brug af fosfor forbedres.				Kræver arbejde om analysemetoder m.v. og en kalibrering af den (nye) metode, og den tidligere anvende (officielle) metode	Plantedirektoratet kan foretage analyser af totale fosforindhold i foder og fytase aktivitet. Prisen for analyserne for fosfor vil være ca. 999.000,- (1000 prøver) Prisen for fytaseanalyserne: 265.000,- - 433.000,- (300-500 prøver)
<i>Reducering af fodernormer</i>						

++ Stor effekt, + lille effekt, 0 ingen effekt, - negativ effekt

6.2 En afgiftsforøgelse fra 4 til 8 kr.

6.2.1 Indhold

Afgiften sættes op fra 4 kr. til 8 kr. per kg mineralsk fosfor i foder for at styrke incitamentet til brug af dobbeltdosis fytase, der øger tilgængeligheden af det vegetabiliske fosfor i foderet, i stedet for at tilsætte fosfor. Da prisen på monocalcium fosfat imidlertid er steget kraftigt det seneste år er det tvivlsomt om en sådan forøgelse vil have en effekt.

6.2.2 Implementeringsform

Afgiften hæves på alt mineralsk fosfor i foder per 1.4 2009. Dette håndteres som hidtil af skat.

6.2.3 Anvendelse.

Afgiften vil være national og primært have betydning for husdyrbrug eller jordbrug der anvender husdyrgødning fra særligt svin og fjerkræ. Der kan herudover være en afledt effekt for plantebrug, der dyrker afgrøder til foder i form af mere fokus på det vegetabiliske indhold af fosfor i foderet.

6.2.4 Potentielt omfang.

Afgiften vil primært have betydning for husdyrbrug. Da der er flest husdyrbrug i Syd-Vestjylland og på Fyn vil der her være størst effekt her. Husdyrbrugene omfatter omkring ca. 2,2 mio. ha, heraf udgør svinebrug og fjerkræbrug ca. 55 % af arealet, det vil sige ca. 1,2 mio. ha.

6.2.5 Økonomiske effekter.

Der forventes kun små statsfinansielle udgifter til en afgiftsforøgelse, da afgiften allerede er på plads. Hvis forbruget af mineralsk fosfor bliver på det nuværende niveau vil provenuet på kort sigt være 80 mio. i 2009, men på sigt forventes det at falde til ca. 32-48 mio. afhængigt af hvor højt fordøjeligheden af det vegetabiliske fosfor i foder kan blive i den generelle produktion ved tilsætning af fytase.

De erhvervsøkonomiske effekter vil afhænge af, hvilken tilbageføringsmodel, der aftales. Der kan dog være en skæv effekt, idet afgiften hovedsageligt vil påvirke dele af erhvervet (husdyrbrug).

6.2.6 Kontrolmæssige og administrative konsekvenser.

Der forventes ingen kontrol og administrative ændringer på baggrund af en afgiftsforøgelse, da afgiften allerede er implementeret.

6.2.7 Eventuelle retlige problemstillinger (EU og nationalt).

Der forventes ingen retlige problemstillinger, da afgiften fortsætter i uændret form, og det kun er niveauet der justeres.

6.3 En afgiftsforøgelse på x kr. såfremt verdensmarkedsprisen falder til under y kr. per tons

6.3.1 Indhold

Det foreslås, at såfremt prisen på monocalciumfosfat falder markant i perioden 2009-2010, for eksempel således at prisen på monocalciumfosfat bliver mindre end et 500 kr. pr. kg mineralsk fosfor i foder inkl. afgift i store dele af årene, skal der, eventuelt som forberedelse til evalueringen i 2011, foretages et udredningsarbejde, som kan ligge til grund for en beslutning om en evt. afgiftsforhøjelse. Med en modelberegning baseret på den nuværende pris på fytase vurderes de 500 kr. pr. 100 kg mineralsk fosfor i foder at være grænsen for, hvornår det er økonomisk optimalt at anvende "dobbelt dosis" fytase. På nuværende tidspunkt er prisen 800-1000 kr. pr. 100 kg mineralsk fosfor i foder inkl. afgift.

I forhold til en fast forøgelse af afgiften, kan en mere fleksibel afgift give bedre mulighed for en mere realistisk sammenhæng mellem afgiftsstørrelsen og effekten.

Målet er forsat at øge anvendelsen af fytase frem for tilsætning af fosfor.

6.3.2 Implementeringsform

Det nuværende regelsæt omkring fosforafgiften skal justeres så der indsættes en mulighed for revidering på baggrund af prisudviklingen.

6.3.3 Anvendelse

Afgiften har hovedsageligt betydning for husdyrbrug, og de jordbrug der anvender husdyrgødning. Det vil sige, den vil have størst effekt i de områder, hvor der er mange husdyrbrug (store dele af Jylland og Fyn), og særligt mange svinebrug.

6.3.4 Potentielt omfang

Afgiften vil primært have betydning for husdyrbrug. Da der er flest husdyrbrug i Syd-Vestjylland og på Fyn vil der her være størst effekt her. Husdyrbrugene omfatter omkring ca. 2,2 mio. ha, heraf udgør svinebrug og fjerkræbrug ca. 55 % af arealet, det vil sige ca. 1,2 mio. ha.

6.3.5 Økonomiske effekter

Provenu kommer til at afhænge af markedsprisen. Det vil sige, det kan være 0 i nogle perioder og højere end de nuværende 4 kr. per kg. Da fosforprisen er firedoblet fra 2007 til 2008, kan det kritiske niveau for adfærdsændring også være ændret.

6.3.6 Kontrolmæssige og administrative konsekvenser

Administrationen vurderes at være den samme for stat og erhverv, dog med en periodisk revision af niveauet for afgiften.

6.3.7 Eventuelle retlige problemstillinger (EU og nationalt).

Der forventes ingen retlige problemstillinger, da afgiften fortsætter i uændret form, og det kun er niveauet, der justeres.

6.4 Vidensindsats og kommunikation – herunder behov for forskning

En væsentlig forudsætning for at nå målet om forbedret udnyttelse af fosfor i husdyrproduktionen, herunder reduceret forbrug af foderfosfat, er at vidensgrundlaget i alle udøvende lag er solidt. Der har gennem de senere været fokuseret på at øge kendskabet til husdyrenes fysiologiske fosforbehov, som ikke er ens for de forskellige husdyrarter, ligesom det heller ikke er ens for de forskellige kategorier indenfor husdyrart. Der er ligeledes allerede opnået betydelig viden om mulighederne for at øge udnyttelsen af det plantebårne fosfor (primært fytat) gennem systematisk brug af enzymet fytase. Men der er fortsat behov for forskning og forsøg, idet kravet om øget fosforudnyttelse kræver en mere og mere præcis (detail)-viden om husdyrenes fysiologiske fosforbehov og om effekten af fytase under forskellige fodringsbetingelser, idet dokumenteret viden endnu ikke er fuldstændig, ligesom der hele tiden kommer nye facetter og hidtil ukendte faktorer i spild.

Udover de to allerede nævnte betydende vidensfaktorer (husdyrenes fosforbehov og effekten af fytase) er der også en tredje faktor, der har meget stor betydning og kan virke som en barriere for fortsat forbedring af husdyrenes fosforudnyttelse, herunder erstatning af foderfosfat gennem systematisk tilsætning af fytase til foderet. Denne væsentlige side af sagen er kendskabet til foderstoffernes basale indhold af fosfor samt sikker bestemmelse af dette indhold. Foderoptimeringsprogrammerne opererer generelt med standardværdier for indhold af fosfor i foderstofferne, og disse standardværdier er nu fastsat på baggrund af værdier indhentet af husdyrerhvervene (primært svineerhvervet hvad angår korn og olieholdige proteinkilder).

Det er imidlertid dokumenteret, at der er problemer med ensartet kemisk bestemmelse af fosfor i foder og foderstoffer (DJF rapport Husdyrbrug nr. 83 (2007)). Rapporten viser, at kun 2-3 af de laboratorier, der indgik i flere ringtest med danske laboratorier (med autorisation fra Plantedirektoratet) kunne bestemme det korrekte fosforindhold, idet der for de fleste laboratorier blev fundet store afvigelser i forhold til det forventede indhold. Et lavere indhold (end der i virkeligheden er) betyder, at foderets indhold af fosfor bliver beregnet til at være lavere, end det reelt er. Det betyder, at der tilsættes unødvendigt ekstra foderfosfat, hvilket medfører, at dyrene overforsynes, og at fosfatudskillelsen bliver for stor. Situationen vil være omvendt, hvis laboratorierne generelt finder mere fosfor i foderprøven, end der er. Effekten vil her blive, at dyrene kan blive underforsynet med fosfor, hvilket er uheldigt for dyrenes velfærd, sundhed og produktion. Der er derfor behov for præcis og sikker viden om fosforindholdet i foder og foderstoffer, og at der anvendes reproducerbare standardmetoder, der kan kontrolleres.

Det vurderes derfor, at der er et videns- og kommunikationsbehov, som vedrører de nævnte tre forhold af størst betydning for sikker positiv udvikling i udnyttelsen af fosfor i husdyrproduktionen:

- 1) husdyrenes fysiologiske behov
- 2) foder og foderstoffers basale indhold af fosfor
- 3) effekten af tilsætning af fytase.

Der er behov for en samlet indsats vedr. forskning/forsøg, kommunikation og kontrol, således at viden om barrierer og muligheder for øget fosforudnyttelse spredes og nyttiggøres. Desuden er der brug for at få taget hånd om de barrierer/usikkerheder, der hindrer/begrænser mulighederne for fortsat udvikling. Der opstår desuden til stadighed nye faktorer og forhold (nye foderstoffer, udfodringsmetoder- og principper, nye fytat-

seprodukter mv.), som kræver en forsknings- og forsøgsaktivitet. Aktuelt synes der at være konkret behov vedr.

- 1) effekten af fytase, specielt ved højere doseringer, hvor viden er sparsom.
- 2) sammenligning af effekten af fytase produkter, herunder nyudviklede fytaser (der måtte komme)
- 3) effekten/potentialet af fytase ved forskellige fodringsstrategier (eksempelvis våd vs. tør fodring)
- 4) samspil mellem fytase og indholdet af calcium i foderet, idet fytases evne til at øge fosfors fordøjelighed påvirkes af calciumindholdet
- 5) præcis viden om nogle husdyrkategoriernes fysiologiske fosforbehov.

Sikker fagkundskab/indsigt og vidensspredning er en forudsætning for vedvarende positiv udvikling i fosforudnyttelsen i husdyrbruget, men der er også behov for forskning og forsøg til fortsat afdækning af ikke-udnyttede potentialer og barrierer. Endelig er der behov for kontrol og supervision, således at det forskningsmæssige potentiale også udnyttes i praksis.

6.5b Deklaration af totalindhold af fosfor i foder samt optimering af eksisterende monitoringsmetoder

En del af EU's lovgivning for foderstoffer er under revision, og der arbejdes på at samle denne lovgivning i én forordning om markedsføring og anvendelse af foder. I øjeblikket er 2. revision af forslaget forhandlet. Forordningsforslaget indebærer, at der for foder til fødevarereproducerende dyr påbydes deklARATION af indholdet af (tilsat) fosfor. Danmark arbejder for, at dette udmøntes i et krav om deklARATION af totalfosfor (tilsat + naturligt indhold) for alle fodertyper til fødevarereproducerende dyr.

Såfremt dette ikke bliver indeholdt i den endelige version af forordningen, vil deklARATION af totalt fosforindhold kunne gennemføres i form af frivillige brancheaftaler. Hvorvidt en sådan brancheaftaler skal notificeres overfor EU-kommissionen vil afhænge af selve aftalens karakter

Der mangler sikker viden om det faktiske indhold af fosfor i fodermidler og foderstoffer. Dette kan dels skyldes variation i indholdet af det plantebundne fosfor fra år til år og fra egn til egn for en afgrøde, dels usikkerhed omkring de anvendte måle/analysemetoders pålidelighed.

6.4.1 Implementeringsform

Kombineret forsknings- og formidlingsaktivitet kombineret med fornødent kontrol (fosfor og fytaseaktivitet i foder og foderstoffer).

6.4.2 Anvendelse

Berører særligt foder til svine- og fjerkræbrug

6.4.3 Potentielt omfang

Vidensopbygningen vil have effekt for svine- og fjerkræbrug. Da der er flest husdyrbrug i Syd- Vestjylland og på Fyn vil der her være størst effekt her. Husdyrbrugene omfatter omkring ca. 2,2 mio. ha, heraf udgør svinebrug og fjerkræbrug ca. 55 % af arealet, det vil sige ca. 1,2 mio. ha.

6.4.4 Miljøeffekt

Forbedret viden og forskning vurderes at kunne føre til en fordøjelighed for vegetabilsk fosfor i foder på op til 70 %, og dette vurderes at kunne reducere det samlede behov for tilsætning af foderfosfat til 6000 tons på landsplan. I 2008 forventes forbruget at være 11.400 tons baseret på beregning på baggrund af afgiften, det vil sige en reduktion på 5.400 tons i fosforforbrug. Da fosforindholdet i nogle husdyrgødningstyper herved kan komme under planternes behov er det ikke sikkert, at der opnås helt samme reduktion i fosforoverskuddet, da man i nogle tilfælde vil substituere med handelsgødningsfosfor, specielt hvis der udbringes mindre end den maksimalt tilladte mængde husdyrgødning pr ha..

6.4.5 Økonomiske effekter

Plantedirektoratet kan foretage analyser af totale fosforindhold i foder og fytase aktivitet. Prisen for analyserne for fosfor vil være ca. 999.000,- (1000 prøver)
Prisen for fytaseanalyserne: 265.000,- - 433.000,- (300-500 prøver)

6.5 Minimumskrav til indhold af fytase i foder

6.5.1 Virkemidlets indhold

I stedet for at hæve afgiften på fosfor for at sikre brug af høj dosis fytase kan man lave en frivillig aftale med Dansk Svineproduktion, Dansk Fjerkræråd og foderstofbranchen om, at foderet skal have et minimumsindhold af fytase. Dette vil automatisk medføre et lavere forbrug af foderfosfat, da man ikke vil tildele mere fosfor end dyrenes behov, da det er uøkonomisk.

Der er 2 forslag til mulige modeller:

Model 1: Det aftales, at alt varmebehandlet færdigfoder til svin skal være tilsat fytase i en dosering på for eksempel 150% af standarddosis (tabel 2), hvilket vil sige, at der af produkterne Natuphos og Phyzyme XP skal være tilsat minimum 750 fytaseenheder, og at der af produktet Ronozyme P skal være tilsat mindst 1125 fytaseenheder – alle produkters aktivitet målt ved samme standardmetode. I hjemmeblandet foder er kravet en minimumsdosering på 100% svarende til 500 fytaseenheder af Natuphos og Phyzyme XP og 750 enheder af Ronozyme P. En dosering på 100% i hjemmeblandet foder giver stort set den samme beregnede fordøjelighed som dosering af 150% i færdigfoder, fordi det hjemmeblandede foder indeholder mere kornfyttase.

Model 2: Det aftales, at alt foder til svin skal indeholde et analyseret indhold på minimum 1000 fytaseenheder målt med Plantedirektoratets kontrolmetode.

De 2 modeller vil have stort set samme effekt, men model 2 kan virke konkurrencefordrivende, idet den favoriserer Ronozyme-P, især hvis priserne på monocalciumfosfat falder, så det ikke umiddelbart kan betale sig at gå op på den aftalte minimumsdosering for Natuphos og Phyzyme XP. Til gengæld er kravet enkelt at kontrollere.

Model 1 er umiddelbart mest hensigtsmæssig, da den også muliggør stillingtagen til nye produkter, hvis der skulle fremkomme nye produkter, hvor der er et anderledes forhold mellem målbar fytaseaktivitet med standardmetoden og effekt. Hertil kræves dog verifikation gennem forskning og forsøg. For fjerkræ kan man anvende samme model, men det er muligt at kravet til doseringen skal være lidt anderledes.

Fastlæggelse af de præcise krav vil ideelt kræve en forhandling med brancherne.

Det eksisterende EU-fastsatte krav til deklaration af fytaseindhold (aktivitet) i foder vil fortsat være gældende fremover. Grundet proces tekniske forhold har der de seneste år kunnet konstateres stigende underindhold af fytase i forhold til det deklarerede. Foderbranchen arbejder på at sikre, at det faktiske indhold svarer til det deklarerede, og der kan være behov for en målrettet monitoringsindsats med henblik på at følge denne udvikling frem mod mere sikre deklarationer.

6.5.2 Implementeringsform

Det vurderes, at en model vil kunne implementeres fra 1. januar 2010.

6.5.3 Anvendelse

Modellen vil kunne omfatte alt foder til svin og fjerkræ.

6.5.4 Potentielt omfang

Kravet vil have effekt for svine- og fjerkræbrug. Da der er flest husdyrbrug i Syd- Vestjylland og på Fyn vil der her være størst effekt her. Husdyrbrugene omfatter omkring ca. 2,2 mio. ha, heraf udgør svinebrug og fjerkræbrug ca. 55 % af arealet, det vil sige ca. 1,2 mio. ha.

6.5.5 Miljøeffekt

Tiltaget forventes kun at påvirke fosforforbruget og miljøeffekten vil være identisk med effekten af fosforafgiften

6.5.6 Økonomiske effekter

Modellen kan enten helt eller delvist erstatte fosforafgiften.

6.5.7 Kontrolmæssige og administrative konsekvenser

Modellen kan kontrolleres af Plantedirektoratet, dels ved simpel læsning af indlægs-sedler, dels ved analyser for fytase. Modellen vil dog kræve en lidt større kontrol end i dag.

6.5.8 Eventuelle retlige problemstillinger (EU og nationalt).

En tilsvarende aftale er tidligere gennemført med succes, da man i svinebranchen frivilligt stoppede anvendelsen af vækstfremmere, selv om de var tilladt på EU-plan.

6.6 Nedsættelse af fodernormer

6.6.1 Virkemidlets indhold

Tilpasning af fodernormer til husdyrenes fysiologiske behov for fosfor til vedligehold og produktion

6.6.2 Implementeringsform

Forudsætter øget viden om flere husdyrkategoriernes fosforbehov

6.6.3 Anvendelse

Alle. Inddragelse efterhånden som viden foreligger.

6.6.4 Potentielt omfang

Alle husdyrbrug (inklusive med stor dyretæthed), i alt 2,2 mio. ha

6.6.5 Kontrolmæssige og administrative konsekvenser

Kontrol i forhold til deklaration.

6.7 Dambrug ikke længere er undtaget krav om spildevandsafgift

6.7.1 Virkemidlets indhold.

Der indføres en afgift på udledning af fosfor i spildevand fra dambrug.

6.7.2 Implementeringsform

Modellen eksisterer allerede for andre virksomhedstyper og kan derfor relativt let implementeres ved at følge den eksisterende model. Modellen kan også overvejes indført på saltvandsdambrug og havbrug, der er de eneste øvrige virksomheder, der er undtaget af afgiften.

6.7.3 Anvendelse

Alle ferskvandsdambrug.

6.7.4 Potentielt omfang

Berør alle ferskvandsdambrug, der er lokaliseret i Jylland.

6.7.5 Miljøeffekt

Afgiften vil styrke den nuværende udvikling mod større og mere miljøvenlige dambrug. Effekter af udviklingen er en klar nedgang i udledningen af fosfor og organisk stof til de ferske vande. Desuden vil der ses en række positive sideeffekt i vandløbene, idet vandforbruget nedsættes væsentligt. Der vil skulle bruges øget energi til produktionen.

6.7.6 Eventuelle retlige problemstillinger (EU og nationalt).

Ingen !

6.8 Reguleringsmæssigt fastsatte niveauer for udledning af fosfor fra Dambrug

6.8.1 Virkemidlets indhold.

Indførelse af en række minimumsbestemmelser om rensning af spildevandet fra dambrug.

6.8.2 Implementeringsform.

Kan følges med den øvrige regelrevision på området der forventes gennemført i løbet af 2009.

6.8.3 Anvendelse:

Alle ferskvandsdambrug.

6.8.4 Potentielt omfang:

Alle ferskvandsdambrug.

6.8.5 Miljøeffekt.

Afgiften vil styrke den nuværende udvikling mod større og mere miljøvenlige dambrug. Effekter af udviklingen er en klar nedgang i udledningen af fosfor og organisk stof til de ferske vande. Desuden vil der ses en række positive sideeffekt i vandløbene, idet vandforbruget nedsættes væsentligt. Der vil skulle bruges øget energi til produktionen.

6.8.6 Eventuelle retlige problemstillinger (EU og nationalt).

Ingen.

Bilag 1: Kommissorium

Erhverv
J.nr.
Ref. MHy
Den 9. juni 2008

UDKAST TIL: Kommissorium for evaluering af fosforafgift

Det fremgår af aftalen om VMP III, at fosforoverskuddet i 2015 skal være halveret i forhold til 32.700 tons i 2001/2002.

Vegetabilsk fosfor er svært tilgængeligt især for enmavede dyr, hvilket medfører, at der tilsættes mineralsk fosfor til dyrefoder for at sikre fosforforsyningen til dyrene. Alternativt kunne tilsættes enzymet fytase, som nedbryder bindingerne i den vegetabiliske fosfor og dermed øger tilgængeligheden. Endvidere sker der "forsikringsfodring", dvs. at dyrene tilføres for store mængder fosfor for at være sikker på, at der optages tilstrækkeligt fosfor. For at fremme anvendelsen af fytase, for at forebygge "forsikringsfodring" og for at mindske fosforoverskuddet er der i 2004 indført en afgift på mineralsk fosfor, som tilsættes dyrefoder. Afgiften udgør 4 kr. pr. kg mineralsk fosfor. I perioden fra indførslen af afgiften i 2005 til 2007 er der tilsyneladende sket det modsatte af det forventede, idet der er sket en forøgelse af forbruget af salget af mineralsk fosfor. Dette skyldes formentlig, at afgiften er sat meget lavt.

Evaluering af den eksisterende fosforafgift

Det fremgår af aftalen om VMP III, at virkningerne af fosforafgiften skal evalueres i forbindelse med midtvejsevalueringen. Udviklingen i fosforoverskuddet og årsagerne her til vil fremgå af evalueringsrapporten fra DJF/DMU. I det omfang, data er tilgængelige, vil følgende parametre indgå i evalueringen af fosforafgiften:

1. Udvikling i fosforoverskud
2. Udvikling i mængden af mineralsk fosfor tilsat dyrefoder
3. Udvikling i tilgængeligheden af vegetabilsk fosfor i dyrefoder
4. Udvikling i brugen af fytase
5. Udvikling i niveauet for "forsikringsfodring" – sammenhæng mellem tilgængelighed af vegetabilsk fosfor og mængden af tilsat mineralsk fosfor

Af rapporteringen fra Virkemiddeludvalg II har bidraget med et foreløbigt notat om fosforafgiften. Det konkluderes her, at effekterne af afgiften har været begrænsede, men at der skal ses nærmere på en række forhold,

Denne evaluering bør suppleres med følgende undersøgelser:

1. Potentialet for fytase og nedsættelsen af fodernormerne for fosfor på baggrund af de seneste forskningsresultater. Omfanget af "forsikringsfodring" med fosfor, hvor der fodres med unødigt fosfor selvom der er anvendt fytase, skal vurderes.

2. På baggrund af potentialet og prisudviklingen skal der foretages beregninger af konsekvenser for fosforforbruget ved en forhøjelse af afgiftssatsen.

Udvidelse af de eksisterende fosforafgifter for øvrige sektorer

Udover ovennævnte evaluering af den eksisterende fosforafgift skal arbejdsgruppen undersøge potentialet for justering af fosforafgifterne på de sektorer, der allerede er dækket (industri og spildevand) samt forslag til udvidelse af fosforafgiften på landbruget samt evt. indførelse af en ny afgift på akvakulturerhvervet, jf. aftalen om VMPIII. Følgende elementer vil indgå:

1. Ferskvandsdambrug. Ferskvandsdambrug er en væsentlig kilde til fosforudledning i de ferske vande. Miljøstyrelsen nedsætter i 2008 en teknisk arbejdsgruppe, der skal validere en række nye forsøgsresultater om dambrug, som bl.a. har haft til hensigt at nedbringe dambrugenes udledning af fosfor. Den tekniske arbejdsgruppe vil bl.a. tilvejebringe mere eksakt viden om dambrugenes fosforbidrag til de ferske vande. Denne gruppe skal ud fra de erfaringer, der er gjort med en afgift på dyrefoder, skitsere en model for anvendelsen af en fosforafgift på dambrugs fosforudledning, der kan forelægges til diskussion i den tekniske arbejdsgruppe.
2. Industrielle egenudledere og rensningsanlæg. Jf. VMP III aftalen skal det vurderes den mulige betydning af at hæve afgiften for de industrielle egenudledere, der i øjeblikket betaler en nedsat afgift, eller som slet ikke betaler afgift, hvis disse belaster søer og lukkede fjorde med deres udledning af fosfor. Jf. VMPIII aftalen skal det vurderes, om der kan være behov for yderligere indsats overfor fosforudledninger fra de kommunale rensesanlæg. Grundlaget for sidstnævnte vurdering foreligger i arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen nr. 25, 2007, som er resultatet af et udvalgsarbejde som blev afsluttet i 2006.

Der udarbejdes en model for sammenligning af afgiften på tværs af faktorer, og arbejdsgruppen udarbejder et samlet notat, som indeholder evalueringen af den eksisterende afgift samt en vurdering af de nævnte udvidelser.

Organisering

Arbejdsgruppen sammensættes af Miljøstyrelsen (fmd.), By- og Landskabsstyrelsen, Fødevarerministeriet og Skatteministeriet.

Arbejdsgruppen afrapporterer medio september 2008 med et notat på 10-20 sider samtidig med afrapportering af arbejdet med det øvrige arbejde om virkemidler for at nå målsætningen for nedbringelse af fosforoverskuddet.

Deltagere i gruppen:

Mette Hyldebrandt-Larsen (MST)
Hans Kjær (MST)
Søren Keller (MST)
Anders Fulsig Larsen (Skatteministeriet)
Mogens Brandt Kaasgaard (BLST)
Per Tybirk (Landscenteret)
Michael H. Rasmussen (PD, fodersektionen)

Bilag 2: Virksomheder omfattet af afgiftsgodtgørelse 2000-2007

Udvikling i fosforudledning tons P pr. år	2000 65,6	2001 65,6	2002 47,7	2003 32,9	2004 7,8	2005 25,5	2006 15,2	2007 13,9
Godtgørelse § 10 - kr. (recipientvand som vandforsyning)	2000 631.887	2001 25.850	2002 326.972	2003 176.877	2004 51.034	2005 28.015	2006 0	2007 140.770
Godtgørelse § 11 (N+P+O) - kr. fisk, cellulose, sukker 97% godtgørelse organiske pigmenter, pectin 70% godt.	2000 58.957.483	2001 51.049.659	2002 59.056.863	2003 56.294.355	2004 12.579.785	2005 10.011.448	2006 12.597.199	2007 10.056.360
Andel P af godtgørelse, § 11 - kr.	5.787.114	5.464.643	4.344.651	3.566.761	732.120	1.535.656	1.119.208	940.423
Antal virksomheder med godtgørelse	38	42	36	34	31	24	26	18

Opgørelse er baseret på udtræk fra Skatteministeriet, 2008.