

# ANALYSE AF **BEDRIFTSØKONOMISKE** **KONSEKVENSER OG ÆNDRET** **FOSFOROVERSKUD** PÅ TYPEBEDRIFTER VED SCENARIER FOR EN ÆNDRET FOSFORREGULERING



KØBENHAVNS  
UNIVERSITET



AARHUS  
UNIVERSITET  
DCE - NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI



**SEGES**  
Planter & Miljø

ANALYSE AF BEDRIFTSØKONOMISKE  
KONSEKVENSER OG ÆNDRET FOSFOR-  
OVERSKUD PÅ TYPEBEDRIFTER VED  
SCENARIER FOR EN ÆNDRET FOSFOR-  
REGULERING  
er udgivet af

SEGES P/S  
Planter & Miljø  
Agro Food Park 15, Skejby  
DK 8200 Aarhus N

Kontakt  
Leif Knudsen, lek@seges.dk  
D +45 8740 5428

Redaktion  
Leif Knudsen, SEGES Planter & Miljø  
Torkild S. Birkmose, SEGES Planter & Miljø  
Jonas Rolighed, Aarhus Universitet, DCE  
Hans Estrup Andersen, Aarhus Universitet, DCE  
Brian Jacobsen, Københavns Universitet, IFRO

Forsidefoto  
Torkild S. Birkmose, SEGES Planter & Miljø

December 2015

SEGES, november 2015

**Forord:**

Denne rapport er udarbejdet af SEGES med bidrag fra DCE, Aarhus Universitet, der har udarbejdet kapitlet om miljøvurdering. Desuden har Københavns Universitet, Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi (IFRO) bidraget til parametrisering af de økonomiske beregninger. Rapporten er udarbejdet for Miljøstyrelsen i forbindelse med forberedelse af arealdelen af "Ny husdyrregulering."

Rapporten er et casestudie og giver ikke nogen samlet beregning af konsekvensen af forskellige måder at regulere fosfor på i fremtiden. De fundne konsekvenser af scenarierne for en ny regulering kan derfor ikke opskaleres, og der vil kunne findes eksempler på bedrifter, hvor en ny fosforregulering kan få større eller mindre økonomiske konsekvenser end vist i rapporten her.

Under udarbejdelse af rapporten har opsætning af caseejendomme været diskuteret flere gange med DCE og økonomiberegningerne med IFRO. Rapporten har været diskuteret til møder i projektgruppen for caseprojektet, hvor Danmarks Naturfredningsforening (DN) og Naturerhvervstyrelsen også deltager. Miljøstyrelsen har defineret de scenarier for ny fosforregulering, som er defineret i rapporten. SEGES har ansvaret for beregninger af de enkelte cases, mens DCE har ansvaret for afsnittet om miljøvurdering.

## Indholdsfortegnelse

1.	Indledning.....	3
2.	Metodebeskrivelse til beregning af case-eksempler.....	6
2.1.	Beregning af udspretningsareal.....	7
2.2.	Tilpasning til nye krav for udspretning af husdyrgødning .....	7
2.3.	Reduktion i fosforudskillelsen .....	8
2.4.	Ændringer i omkostning ved ændret udspretningsareal .....	8
2.5.	Håndtering af omkostninger til ekstra efterafgrøder.....	13
2.6.	Biogasfællesanlæg .....	13
2.7.	Separering af husdyrgødning .....	13
3.	Resultater og diskussion .....	14
3.1.	Fosfor i husdyrgødning .....	14
3.2.	Reduktion i fosforudskillelse ved fodringstiltag .....	15
3.3.	Påvirkning af antal dyr pr. ha.....	15
3.4.	Nuværende praksis for overførsel af husdyrgødning fra svinebedrifter.....	17
3.5.	Caseberegninger.....	19
3.6.	Inkludering af fosfor i handelsgødning i scenarierne.....	28
4.	Tilpasningsmuligheder til nye lofter for udbringning af næringsstoffer i husdyrgødning .....	30
4.1.	Tilpasning ved bytning af gylle ved forskelligt N/P-forhold .....	30
4.2.	Gylleseparering som virkemiddel ved ny fosforregulering.....	32
4.3.	Håndtering af gylle via biogasanlæg.....	34
5.	Ændring af fosforoverskud som følge af indførelse af fosfornormer .....	39
5.1.	Sammenhæng mellem fosfor i jorden og udvaskning af fosfor .....	39
5.2.	Beregning af fosforoverskud.....	40
5.3.	Resultater .....	41
5.4.	Vurdering.....	43
6.	Konklusion.....	45
	Referencer.....	50
	Bilag.....	51

## 1. INDLEDNING

I forbindelse med forberedelse af en eventuel "Ny husdyrregulering" gennemfører Miljøstyrelsen og NaturErhvervstyrelsen en caseanalyse omkring dele af "ny husdyrrealregulering". Oplægget til denne analyse ses i bilag 3. Denne analyse omfatter caseberegninger for udvalgte typebedrifter på indflydelse af scenarierne for ny regulering på bedrifternes økonomi og på miljøet. Miljøstyrelsen og NaturErhvervstyrelsens oplæg til denne del af caseanalysen fremgår af bilag 4.

Fosfortilførsel til marker gennem husdyrgødning er i dag indirekte reguleret gennem harmonikravene. I Miljøministeriets bekendtgørelser fastsættes regler for, hvor stor en mængde husdyrgødning opgjort i dyreenheder pr. harmoniareal, der må udbringes på en landbrugsbedrift. På svinebrug, økologiske brug samt øvrige brug må der udbringes husdyrgødning, der svarer til gødningsproduktionen fra 1,4 DE pr. ha harmoniareal.

På kvægbrug må der udbringes husdyrgødning, der svarer til gødningsproduktionen fra 1,7 DE pr. ha harmoniareal. Dog må der udbringes gødning, der svarer til produktionen fra 2,3 DE pr. ha harmoniareal, hvis mindst 70% af ejendommens areal dyrkes med roer, græs eller græsefterafgrøder. Der er desuden en række krav til gødningsanvendelse, afgrødefølge, opløjning m.v. Ved at indgå i produktionsmæssig sammenhæng med et kvægbrug er det ligeledes muligt for et ikke-kvægbrug at udbringe gødning, som svarer til produktionen fra 2,3 DE pr. ha harmoniareal, såfremt hovedparten af afgrøderne fra bedriftens arealer afsættes til den kvægbedrift, som man indgår i produktionsmæssig sammenhæng med og desuden overholder samme krav til gødningsanvendelse, afgrødefølge, opløjning m.v.

Harmoniarealet udgøres af ejede og forpagtede arealer, hvor der dyrkes afgrøder med en kvælstofnorm eller et vejledende behov for fosfor og kalium. Kun arealer, der kan og må gødskes med husdyrgødning, kan medregnes til harmoniarealet.

Anvendelse af mineralsk fosfor i foder er siden 2005 reguleret gennem en afgift på 4 kroner pr. kg. Derudover er der ingen generelle krav til landbrugets fosforgødsning. I forbindelse med miljøgodkendelsen af husdyrbrug fastsættes desuden yderligere krav til fosforoverskuddet på visse udbringingsarealer.

Ved ansøgning om miljøgodkendelse i forbindelse med udvidelse af husdyrbrug skal den ansøgende bedrift overholde husdyrgodkendelseslovens beskyttelsesniveau vedrørende fosforoverskud. Beskyttelsesniveauet for udspretningsarealerne er bestemt ud fra jordtype, dræningsforhold og fosfortal. Overordnet stilles krav til fosforoverskud på jorder i henholdsvis fosforklasse 1, 2 og 3 (tabel 1), som vedrører drænedede lerjorder og lavbundsarealer i oplande til fosforfølsomme Natura 2000-områder. Krav til fosforoverskud kan desuden, efter konkret vurdering ved ansøgning om miljøgodkendelse, stilles for drænedede og grøftede sandjorder, som afvander til Natura 2000-vandområder, der er overbelastet med fosfor. Det tilladte fosforoverskud udregnes i den nuværende regulering som et arealvægtet gennemsnit på bedriftsniveau. Dette betyder, at relativt små arealer, som ligger i P-klasse med krav til fosforoverskud reelt kan tildeles fosfor, så fosforoverskuddet for den pågældende P-klasse overstiger kravet, som er angivet i tabel 1.1.

**Tabel 1.1.** Oversigt over krav til maksimalt fosforoverskud i den nuværende regulering.

	Fosfortal, Pt	Jordtype	Krav til fosforoverskud
<b>Fosforklasse 1</b>	4.0 – 6.0	Drænet lerjord	Max. fosforoverskud på 4 kg P ha <sup>-1</sup> år <sup>-1</sup> . Dog ikke større end harmoniregler giver mulighed for.
<b>Fosforklasse 2*</b>	-	Drænet lavbundsjord	Max. fosforoverskud på 2 kg P ha <sup>-1</sup> år <sup>-1</sup> .  Krav frafalder, hvis der kan dokumenteres, at FeBD:PBD>20 (molforhold).
<b>Fosforklasse 3</b>	> 6.0	Drænet lerjord	Intet fosforoverskud.

\*Af 3 BEK nr 294 af 31/03/2009 Bilag 3 punkt C fremgår det, at fosforoverskuddet på lavbundsarealer ikke må øges uanset fosfortal. Dette er ændret i 291 af 06/04/2011 Bilag 3 punkt C til at lavbundsarealer maksimalt må have et fosforoverskud på 2 kg P ha<sup>-1</sup> år<sup>-1</sup>. Ansøgninger modtaget før 10. april 2011 behandles efter BEK nr 294 af 31/03/2009.

I miljøgodkendelserne kan der desuden stilles krav til kompensierende foranstaltninger ift. jorderosion og overfladeafstrømning af fosfor.

I nærværende projekt tages udgangspunkt i et forslag fra Miljøstyrelsen til en ny generel regulering, hvor harmonikravet ophæves mod indførelse af et generelt loft for tilførsel af kvælstof på 170 kg N ha<sup>-1</sup> i organisk gødning, dog 230 kg N ha<sup>-1</sup> for kvægbrug med undtagelse fra nitratdirektivet. Samtidig vil der blive indført et tilsvarende loft for fosfor. Denne norm vil indføres som en grænse for maksimal fosfortildeling. I nærværende projekt afprøves forskellige grænser for den maksimale fosfortildeling.

Miljøstyrelsen har defineret, hvilke scenarier for ny fosforregulering, som skal gennemregnes i de enkelte cases. Miljøstyrelsen har ligeledes defineret, hvilke bedriftstyper, der skulle regnes på. Ud fra dette har SEGES i samarbejde med DCE og IFRO sat de enkelte cases op.

Opgaven har ikke været at opstille cases, som umiddelbart kan opskaleres til landsniveau. Resultaterne for de enkelte cases gælder således kun under de nærmere definerede forudsætninger for casen. Udgangspunktet for beregningerne er, at bedrifterne løser evt. krav til ekstra udspretningsareal ved at indgå naboaftaler. Desuden er der for relevante dyretyper analyseret muligheden for tilpasning ved at reducere fosforudskillelsen fra dyret ved fodringstiltag, og mulighederne for tilpasning ved at "bytte gylle" mellem bedriftstyper, separere eller levere gyllen til biogasanlæg er beskrevet. Det ligger uden for projektets rammer at foretage en detaljeret økonomisk analyse af alle tilpasningsmuligheder såvel som at belyse andre bedriftsøkonomiske konsekvenser.

I nærværende casestudie er der med udgangspunkt i ovenstående resultater regnet med to forskellige transportafstande, der tilsigter at dække typiske afstande i et henholdsvis meget husdyrtæt og et mindre husdyrtæt område. Det samme gælder for fastsættelse af den betaling for husdyrgødning, som modtagere forventes at ville betale.

Fordelen ved at indføre en ny generel fosforregulering er, at arealdelen i husdyrgodkendelsesordningen kan udelades. Det betyder, at det bliver lettere at finde nye udspretningsarealer til husdyrgødning, fordi de ikke længere skal godkendes. Det forenkler også selve ansøgningsforløbet. I nærværende rapport er

administrative fordele og ulemper ved en ny fosforregulering ikke analyseret. Der er her alene set på direkte omkostninger til at ændre udspretningsarealer etc. For en analyse af de administrative ændringer henvises til NaturErhvervsstyrelsens kvalitative analyse i samme projekt.

## 2. METODEBESKRIVELSE TIL BEREGNING AF CASE-EKSEMPLER

Udgangspunktet for beregning er den nuværende generelle regulering med tilladelse til udbringning af 1,4 DE fra svin, fjerkræ og pelsdyr og 1,7/2,3 DE på kvægbrug hhv. med og uden brug af undtagelsesbestemelsen. Der er anvendt normer for kvælstof og fosfor i husdyrgødning fra 2015/16 (Vejledning om gødskning og harmoniregler, planperioden 1. august 2015/16, NaturErhvervstyrelsen, 2015). En overordnet beskrivelse af fosforudskillelse pr. DE ved maksimal husdyrintensitet fremgår af afsnit 3.1.

Jf. indledningen findes der i den nuværende regulering tre fosforklasser. I det følgende anvendes kategorien fosforklasse 2 (se også 5.1.2).

Der er opstillet følgende cases:

Nr.	Beskrivelse	Kommentar
<b>Nu1</b>	Ingen krav udover nuværende harmonikrav	Normer og krav for 2015/16 anvendes
<b>Nu2</b>	12 pct. af arealet i fosforklasse 2	Arealet i fosforklasse må ikke have P-overskud på over 2 kg P pr. ha. Resten efter harmoniregler.
<b>Nu3</b>	25 pct. af arealet i fosforklasse 2	Arealet i fosforklasse må ikke have P-overskud på over 2 kg P pr. ha. Resten efter harmoniregler.

Miljøstyrelsen har opsat scenarierne for "ny regulering". Der er der regnet på konsekvensen af følgende lofter:

Nr.	Maks. tilførsel af fosfor, kg P pr. ha	Kommentar
<b>Ny1</b>	22	Ens regulering for alle afgrøder
<b>Ny2</b>	25/30	Hhv. salgsafgrøder/grovfoder
<b>Ny3</b>	30/35	Hhv. salgsafgrøder/grovfoder
<b>Ny 6</b>	40/45	40 kg for svin og kvæg, 45 kg kun for mink og fjerkræ

I caseberegninger er forudsat, loftet for fosfortilførsel kun gælder for husdyrgødning, og således ikke omfatter handelsgødning. Miljøstyrelsen har desuden ønsket at få en vurdering af, hvis tilførsel af fosfor fra handelsgødning bliver inkluderet i reguleringen. Dette er behandlet særskilt i afsnit 3.6.

For scenarie "Nu2" og "Nu3" er maks. fosfortilførsel i området med fosforklasse beregnet ud fra et tilladeligt fosforoverskud på 2 kg P pr. ha. Den gennemsnitlige bortførsel af P på sand- og lerjord er beregnet ud fra tabel 1.1. På bedrifter med svin, mink og fjerkræ er anvendt standardsædskifte S2, for kvæg med 1,7 DE pr. ha standardsædskifte K5, mens der for kvægbrug med 2,3 DE pr. ha er anvendt K10. For økologiske bedrifter er bortførslen af fosfor på et konventionelt kvægbrug multipliceret med 0,8, idet det antages, at udbytte på økologiske brug er 20 pct. lavere end på konventionelle brug.

Generelt skyldes den højere fraførsel på kvægbedrifter valg af sædskifte. Fosforfraførsel på kvægbrug 2,3 DE/ha er højere end ved 1,7 DE/ha, fordi grovfoder resulterer i større P-fjernelse end salgsafgrøder. For den del af arealet, som ikke ligger i et område med fosforklasse, er regnet med fosfortilførsel ved harmonikravet for den pågældende dyretype. Den gennemsnitlige maksimalt tilladelige fosfortilførsel i Nu2 og Nu3 er



fundet ved en vægtning ud fra andelen af område med fosforklasse (hvh. 12 og 25 pct.) og med et tilladeligt overskud af P på 2 kg pr. ha i området med fosforklasse i overensstemmelse med realistiske eksempler på vilkår fra husdyrgodkendelser.

**Table 2.1.** Bortførelse af fosfor i sædskifter på sand- og lerjord. Fra husdyrgødningsgodkendelsesordningen. "Fosforbortførelse med afgrøder i Standardsædskifter, Finn P. Vinther, Institut for Jordbrugsproduktion og Miljø".

	Svine-, fjerkræ og pelsdyr	Kvægbrug 1,7 DE/ha	Kvægbrug 2,3 DE/ha
<b>Sandjord</b>	19,3	21,7	24,4
<b>Lerjord</b>	24,2	24,8	26,9

## 2.1. Beregning af udspretningsareal

Ændringer i omkostningerne til større eller mindre udspretningsareal tager som udgangspunkt afsæt i, at bedriften i dag udnytter hele sit udspretningsareal maksimalt, dvs. har en besætning svarende til minimum det tilladte antal DE på eget udspretningsareal, og skal løse udfordringen med krav om et øget udspretningsareal med nye naboaftaler<sup>1</sup>. Hvis bedriften modsat nærværende caseberegninger i nudriften har ledige harmoniregler, vil omkostningen ved at øge udspretningen til at udnytte hele loftet formentlig reelt være begrænset, fordi husdyrgødningen i forvejen ofte vil være fordelt på hele ejendommens areal. De angivne casebedrifter vil således være dem, som har de højeste omkostninger, da de ikke kan anvende eksisterende arealer.

Udgangspunktet er en produktion svarende til 100 dyreenheder efter de nugældende definitioner. I Nu1 findes udspretningsarealet ved at dividere 100 med det maks. antal tilladte dyreenheder pr. ha.

For alle andre scenarier beregnes udspretningsarealet ud fra det fastsatte fosforloft og produktionen af fosfor i husdyrgødning ved den anførte produktion. Dog må der i nusetitionen bortset fra kvægbrug maksimalt udsprede 140 kg kvælstof pr. ha. I fremtidsscenerierne er regnet med, at der må spredes op til 170 kg kvælstof pr. ha. For kvæg på undtagelsesbrug dog 230 kg kvælstof pr. ha, med mindre fosfortildelingen overstiger det fastsatte loft.

Der er ikke foretaget analyser af konsekvenserne ved bortfald af undtagelsen for kvægbrug.

## 2.2. Tilpasning til nye krav for udspretning af husdyrgødning

Der er direkte regnet på følgende tilpasningsmuligheder for bedrifterne:

- Reduktion i fosforudskillelse via fodringstiltag
- Forøgelse af udspretningsareal

Tilpasning via levering af husdyrgødning til biogasanlæg eller ved separering af fosfor er ikke gennemregnet for alle scenarier men analyseret særskilt. Desuden er analyseret på muligheden for at optimere ved at bytte husdyrgødning med forskelligt N/P-forhold for samlet at minimere udspretningsarealet med de givne kvælstof- og fosforlofter.

### 2.3. Reduktion i fosforudskillelsen

Som udgangspunkt er der regnet med de eksisterende normer for udskillelse af P. En oversigt findes i tabel 3.2. I praksis varierer udskillelsen pr. dyr betydeligt fra bedrift til bedrift. En del bedrifter anvender allerede fodringstiltag, der reducer fosforudskillelsen. På disse vil krav om et mere restriktivt fosforloft derfor ikke medføre adfærdsændringer og omkostninger, mens det tilsvarende vil kræve betydelige adfærdsændringer og omkostninger på andre bedrifter, der i dag har en høj fosforudskillelse.

For hver dyregruppe er der angivet den fosforudskillelse, som det fodringsmæssigt er muligt at nå ned på i forhold til den eksisterende norm. Angivelsen forventes at være en udskillelse, som de fleste landbrug kan nå – og dermed ikke en teoretisk lav fosforudskillelse. Reduktion af fosforudskillelsen i forhold til udgangspunktet kræver en ændring af fodringen, og det vil være forbundet med omkostninger.

Såvel angivelse af reduktion af fosforudskillelse og omkostningerne herved er angivet af fodringseksperter på SEGES.

Udskillelsen af fosfor med normer og efter fodringstiltag fremgår af tabel 3.2. Her fremgår også omkostningerne pr. dyr (produktionsenhed). I rapporten er regnet med, at der enten ikke foretages eller foretages maksimal reduktion i fosforudskillelsen. I praksis kan reduktionstiltaget anvendes mere eller mindre efter behov. Det kan i nogle af caseeksemplerne for svin resultere i et lidt bedre økonomisk resultat ved tilpasning af fosforudskillelsen ved en ændring i fodringspraksis.

Incitamentet for tilpasning af udspretningsarealet gennem fodringstiltag, der reducerer fosforudskillelsen, forudsætter, at reglerne vil indeholde denne mulighed. I det eksisterende gødningsreguleringsystem findes mulighed for en såkaldt "type 2" korrektion, hvor en bedriftsspecifik udskillelse af kvælstof og fosfor kan beregnes ud fra det aktuelle foderforbrug, indhold af næringsstoffer og produktion af kød, mælk, mv. (Se Vejledning om Gødskning og Harmoniregler, NaturErhvervstyrelsen).

### 2.4. Ændringer i omkostning ved ændret udspretningsareal

Ændringer i omkostningen ved ændret udspretningsareal vil hovedsageligt bestå af:

1. ændrede omkostninger til handelsgødning på egne arealer, fordi der spredes en mindre eller større næringsstofmængde i husdyrgødning.
2. ændrede transportomkostninger.
3. modtagers betaling af modtaget husdyrgødning (positiv eller negativ).

Desuden kan der være nogle administrative omkostninger eller besparelser, som ikke håndteres her. Jf. indledningen er der også foretaget en kvalitativ analyse af de administrative ændringer i samme projekt.

#### 2.4.1. Ad 1 Ændrede: omkostninger til handelsgødning på egne arealer

Hvis der skal overføres mere husdyrgødning ud af bedriften, tildeles der en mindre husdyrgødningsmængde til eget areal. Det betyder, at der skal indkøbes mere kvælstof og evt. kalium i husdyrgødning. Tilsvarende skal der indkøbes mindre handelsgødning, hvis kravet til udspretningsarealet reduceres.

I beregningerne er forudsat, at afgiver udnytter kvælstof i husdyrgødning med lovkravet til udnyttelse af kvælstof i husdyrgødning (NaturErhvervstyrelsen, 2015) (f.eks. 75 pct. for svinegyde). For hvert kg kvæ-

stof, der overføres ekstra til andre bedrifter, skal afgiver derfor indkøbe 75 pct. af den ekstra overførte kvælstofmængde i handelsgødning. Det antages, at fosfortilførslen på egen bedrift er stor nok til i alle scenarier at forsyne afgrøderne optimalt. Derfor skal der ikke indkøbes ekstra fosfor til compensation af den overførte fosfor. Der kan findes eksempler på bedrifter med lave fosfortal og/eller meget høje udbytter, hvor denne forudsætning ikke holder, fordi fosfor i husdyrgødning ikke er tilstrækkelig til at dække det ekstra behov. Derimod er det forudsat, at modtageren skal indkøbe kalium svarende til den ekstra overførte kaliummængde. Det vil typisk være tilfældet, hvis halmen sælges fra bedriften på lerjord og generelt på sandjord, fordi der her regnes med en større kaliumudvaskning. På lerjord, hvor halmen nedmuldes, vil der generelt ikke være behov for ekstra kaliumindkøb. I case-eksemplerne er der i alle tilfælde regnet med et ekstra kaliumindkøb svarende til 90 pct. af den overførte kaliummængde, fordi der regnes med en kaliumudnyttelse på 90 pct.

Der er også regnet med en værdi af magnesium samt mikronæringsstoffer. Den er ansat til 10 pct. af omkostningen til det ekstra kvælstofindkøb.

Ved reduktion af udspretningsarealet er der regnet med et mindre indkøb af handelsgødning hos afgiver efter lignende principper som ovenstående. Her er dog regnet med, at indkøb af kalium i mineralsk gødning ikke kan reduceres, fordi der ikke er tilstrækkeligt kalium til rådighed i husdyrgødning ved de nuværende lofter for udspretning.

Modtager får tilsvarende en værdi af modtaget husdyrgødning i form af besparelse på indkøb af handelsgødning. For modtager er regnet med fuld værdi af kvælstof, fosfor, kalium og andre næringsstoffer dog reduceret med udnyttelsesprocenterne for næringsstofferne. Modtager kan dog få problemer med at opnå tilstrækkelig udnyttelse af kvæggylle, hvis det fortrinsvis skal spredes på vintersæd, hvor mange forsøg viser, at det har en relativ dårlig effekt. Et andet problem er, at den lovbestemte udnyttelsesprocent fagligt består af en førsteårs virkning og en eftervirkning. For at opnå fuld effekt af eftervirkning skal arealet modtage husdyrgødning i en årrække. Det kan betyde, at virkningen af husdyrgødning på et nyt areal typisk mangler 5-10 pct.enheder på svinebrug og 10-20 pct.enheder på kvægbrug i forhold til lovgivningskravet. Til gengæld vil afgiver opleve, at et areal, der i en årrække har fået husdyrgødning, men nu ikke får eller får mindre, får et mindre kvælstofbehov end kvælstofnormen, fordi der er en ekstra eftervirkning af husdyrgødning. Modtager vil også opleve et udbyttetab som følge af kørsel ved udspretning både i form af et direkte afgrødetab samt risiko for et mere vedvarende tab som følge af strukturskade. I beregningerne er regnet med et tab på 2 hkg pr. ha til en kornpris på 130 kr. pr. hkg. Disse faktorer kan bevirke, at modtager har en lav betalingsvillighed for husdyrgødning i forhold til næringsstofværdien.

Afgiver kan tilsvarende have en fordel i at afsætte husdyrgødning, hvis han ikke selv er i stand til at opnå den krævede udnyttelsesprocent. Derimod forventes afgrødeskade og strukturskade ikke at ændres ved stigende overførsel af husdyrgødning, fordi husdyrgødningen fortsat spredes på samme areal ved afgiver.

Der er en mulighed for, at afgiver af husdyrgødning i stedet for at købe ekstra handelsgødning modtager husdyrgødning med et lavere P indhold i forhold til N end i eget husdyrgødning. Det vil imidlertid forde, at en endnu større del af eget husdyrgødning skal "eksporteres", og fordelene ved at udveksle gylle mellem bedrifter bliver elimineret af transportomkostninger (se afsnit 4.1) med mindre bedrifternes arealer er placeret, så udbringningsafstanden mindskes ved udveksling af gødning. Dette er imidlertid ikke belyst i afsnit 4.2. Der er også en mulighed for, at modtager af gylle kan vælge at modtage restprodukter f.eks. kommunalt spildevandsslam i stedet for alternativt at indkøbe handelsgødning. Disse muligheder indgår ikke i beregningerne.

Der er regnet med følgende priser på handelsgødning pr. kg næringsstof svarende til typiske priser i gennemsnit af de sidste 3 år: kvælstof 8,00 kr., fosfor 10,00 kr., kalium 6,00 kr. Andre næringsstoffer 10 pct. af kvælstofværdien.

#### 2.4.2 Ad 2: Omkostninger til ændret transport

Fastlæggelse af øget transportafstand er usikker og vil variere meget mellem bedrifter. Afstanden vil forøges, jo mere husdyrintensivt et område er. Afstanden er også afhængig af, hvor store bedrifterne er. Det samme gælder ved mindre transport. En analyse foretaget af Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi har vist, at der er areal nok indenfor de enkelte vandoplande og langt de fleste af de såkaldte ID 15 oplande, på i gennemsnit 1500 ha, til udspredding af husdyrgødning selv ved relativt restriktive fosforlofter. Derfor vil der generelt ikke skulle transporteres husdyrgødning over store afstande (xx kilde).

Der er som udgangspunkt regnet med to afstande. Tilsvarende er der fastsat en lang afstand. Fastsættelse af afstandene er sket udelukkende ud fra en umiddelbar vurdering, idet der ikke er kilder, der kan kvantificere afstandene præcist. Da dette er helt afgørende for omkostningen bør det belyses nærmere.

Det må antages, at afstanden vokser betydeligt jo større et udspreddingsareal, reguleringen vil kræve, fordi der er mange bedrifter, der skal skaffe yderligere udspreddingsareal. I beregningen er transportafstanden gjort afhængig af udspreddingsareals størrelse. Er udspreddingsarealet 100 ha, bliver transportafstanden (den korte) 4 km. Det modsatte gælder ved mindre behov for transport.

**Tabel 2.2.** Omkostninger til transport af gylle

	Km for første ha	Km/100 ha udspreddingsareal	Kr/ton/km transport	Transportomkostning i alt, kr./ton v. 100 ha udspreddingsareal
<b>Kort transportafstand</b>	2	2	7	28
<b>Lang transport</b>	10	2	3	36

Omkostningen til transport pr. km varierer meget. I en Farmtest (Maskiner og planteavl | nr. 61 | 2007, FarmTest, Transport af gylle) er angivet en gennemsnitspris på 6,86 kr. pr. km ved transport over korte afstande med traktor og gyllevogn, men kun 1,01 kr. pr. km ved transport over lange afstande med lastbil.

Over korte afstande (op til 5 km) må det forventes, at transport af gylle sker med traktor og gyllevogn. Over længere afstande må man forvente transport med lastbil. Omkostningen til transport kan deles op i tidsforbrug til fyldning og tømning af gyllevogn/lastbil og tidsforbrug til selve transporten. Jo længere afstanden er, jo mindre andel udgøres af omkostningen til fyldning og tømning. Ved udspredding af gylle på arealer, der ligger langt væk, afhænger transportafstanden meget af, om der findes en gyllebeholder nær udspreddingsarealet, der anvendes som opbevaringstank eller buffertank under udspredding. Hvis dette er tilfældet, vil transporten blive relativ billig, fordi den ikke nødvendigvis skal ske i forbindelse med gylleudbringning og derfor bedre kan planlægges. Skal transporten derimod ske i forbindelse med gylleudbringning, er det svært at få en logistik, hvor transportkapaciteten kan udnyttes fuldt ud, fordi der kan opstå "flaskehalse".

Transportomkostningen over lange afstande er derfor meget variabel. I nærværende beregninger er transportomkostningerne sat til 7 kr. pr. ton pr. km for "korte afstande" og 3 kr. pr. km for lange afstande. Bemærk, at i nogle situationer specielt ved korte afstande kan man med rette anvende marginalomkostningen

i stedet for den fulde omkostning, som indeholder "startomkostninger" til læsning mv., da disse alligevel skulle afholdes, hvis gyllen blev spredt tættere på ejendommen. Marginalomkostningen anslås at være ca. 1 kr. pr. km pr. ton, som i beregningerne også er anvendt ved forskellen mellem transport på 4 og 12 km i rapporten. Øges afstanden til en endnu længere transport er marginalomkostningen pr. km hertil næppe mere end 1 kr. pr km. En transportafstand på 20 km vil derfor betyde en omkostning på 44 kr. pr. ton i forhold til en omkostning på 36 kr. pr. ton ved en afstand på 12 km. Beregningerne er derfor ikke så følsomme for den fastsatte transportafstand.

Ved overførsel af husdyrgødning betyder mængden af husdyrgødning pr. dyreenhed meget. Generelt er regnet med normtal for mængde af husdyrgødning. For kvæg er der dog regnet med en større mængde end normtallet, fordi normtallene ikke inkluderer tilledning af vand fra opsamlingspladser.

### **2.4.3. Ad 3: Modtagers betaling for husdyrgødning**

Modtager af husdyrgødning kan erstatte handelsgødning med den modtagne husdyrgødning og får dermed en gevinst. Hvor meget modtager vil betale for husdyrgødning, afhænger imidlertid af udbud og efterspørgsel. Udbudssiden bestemmes af, hvor husdyrintensivt området er. Men også tradition i området og adgangen til andre billigere næringsstofressourcer end handelsgødning har betydning for efterspørgselsiden. Hvis udspretningsarealerne skal forøges øges udbuddet og det kan på kort sigt påvirke prisen.

I dag er der mange modeller for afregning af husdyrgødning mellem landmænd. Det strækker sig fra, at modtager får betaling for modtaget husdyrgødning, og transport og udspretning betales af afgiver, at husdyrgødningen leveres udspremt gratis på marken, at modtager betaler for transport og udspretning, og at modtager oveni også betaler en gødningsværdi. I praksis kan der også indgå "byttehandler", som halm, maskinstationsydelse mv.

Det vurderes, at der de seneste år har været en reduktion i husdyrintensiteten i mange egne, hvorfor mange husdyrproducenter er gået fra at betale transport og udbringning til i dag kun at betale en af delene. Det vurderes, at meget få betaler for at afsætte gyllen. Ved øget behov vil omkostningerne stige.

Der findes ingen systematiske opgørelser af prisen for overført husdyrgødning. Det er også muligt at anvende regnskabsoplysninger, men her registreres ikke "byttehandler".

En spørgeskemaundersøgelse blandt ca. 200 planteavlskonsulenter i september 2015 vedrørende deres vurdering af praksis for betaling ved overførsel af svinegylle viste følgende fordeling af svar for 91 respondenter:

**Tabel 2.3.** Betalingspraksis for husdyrgødning. En undersøgelse blandt 200 planteavlskonsulenter [Kilde: SEGES' egen undersøgelse].

Betalingspraksis	Andel af overført svinegylle	Andel af overført kvæggylle	Andel af overført fast fjærkrægødning
<b>Antal besvarelser</b>	86	81	49
	Pct. fordeling af svar		
<b>Husdyrgødning leveres gratis på modtagers mark. Modtager får en økonomisk godtgørelse for modtagelse</b>	2	3	1
<b>Husdyrgødning leveres gratis på modtagers mark.</b>	37	42	37
<b>Modtager betaler selv for udspredding. Gyllen leveres gratis i "modtagers tank"<sup>1</sup>.</b>	8	8	4
<b>Modtager betaler selv for transport og udspredding af husdyrgødning (gratis ab "sælgers" tank).</b>	50	44	45
<b>Modtager betaler selv for transport og udspredding og betaler derudover for en del af næringsstoffværdien i gyllen.</b>	3	2	11

<sup>1</sup>Indgik ikke i spørgeskemaundersøgelsen, og kan derfor være undervurderet. Er tilføjet ud fra kommentarerne.

Minkgylle, der også indgår i spørgeskemaundersøgelsen, fordeler sig med hensyn til betaling meget lig kvæggylle.

Der er kun en mindre del af husdyrgødningen efter planteavlskonsulenternes vurdering, hvor modtageren, ud over at husdyrgødningen leveres frit på mark, får en yderligere betaling for at modtage husdyrgødning. Tilsvarende er der kun få tilfælde, hvor modtageren betaler for husdyrgødning udover selv at betale for transport og udbringning. Det almindeligste er jf. spørgeundersøgelsen, at modtageren selv betaler for transport og udbringning. Det er dog muligt, at afgiver leverer gylle i modtagers tank gratis, og det herfra er modtager, der selv betaler udbringning. Denne situation indgik ikke direkte i spørgeundersøgelsen og kan derfor være undervurderet. For ca. 40 pct. af gyllen i undersøgelsen er praksis, at det leveres gratis på modtagers mark.

En yderligere komplikation ved at fastsætte prisen på overført husdyrgødning er, hvordan efterafgrødekrav, der følger den overførte husdyrgødning, skal håndteres (se næste afsnit).

I scenarieberegningerne er der regnet dels en lav betaling for modtaget gylle og en høj betaling. Ved lav betaling leverer afgiveren gylle udspredd på modtagers mark. Det betyder, at afgiver betaler for ekstra transport i forhold til udspredding på egne arealer. Udspreddingen skal ske alligevel og er derfor ikke indregnet. Ved høj betaling for gyllen betaler modtager for en del af transporten og udbringning. Udbringningsomkostningen, inkl. den del af transporten der svarer til normal transportafstand fra gyllebeholder til udspreddingsarealet, er sat til 21 kr. pr. ton ud fra standardpriser for udbringning. De to anvendte priser for modtagers betaling af husdyrgødningen repræsenterer jf. tabel 2.3 de to mest typiske situationer, hvoraf den ene (ingen betaling) må antages at forekomme hyppigst i et husdyrintensivt område, og den anden

(modtager betaler for en del af transporten og for udbringningen) forekommer hyppigst i et mindre husdyrintensivt område.

## 2.5. Håndtering af omkostninger til ekstra efterafgrøder

Efterafgrøder er ikke en del af fosforreguleringen men en konsekvens af kvælstofregulering. I dag er der generelle regler for efterafgrøder med krav om 10 pct. ved under 0,8 DE/ha og 14 pct. ved over 0,8 DE/ha. Ved overførsel af husdyrgødning efter de nugældende regler, vil modtagers krav stige fra 10 til 14 pct. efterafgrøder, hvis der modtages mere husdyrgødning end svarende til 0,8 DE/ha. Derudover kan der, i forbindelse med kommunale arealgodkendelser, stilles vilkår om efterafgrøder eller lignende i forhold til modvirkning af merudvaskning fra husdyrgødning.

Ifølge Miljøstyrelsen er de fremtidige regler for efterafgrøde ikke lagt fast, og denne problematik er ikke behandlet i nærværende analyse.

## 2.6. Biogasfællesanlæg

Biogasfællesanlæg er en mulighed for at omfordele husdyrgødning i et område. Derfor kan afsætning af gylle til et biogasfællesanlæg være en mulighed for at løse problemet med krav om større udspretningsareal. Det kan betyde, at den enkelte husdyrproducent skal modtage mindre gylle retur, end der bliver leveret afhængigt af N/P forholdet i det afleverede gylle og N/P forholdet i den afgassede biomasse.

Det skal derfor undersøges, om biogasanlæggene selv kan få problemer med at finde afsætningsmuligheder, når udspretningsarealet forøges. Det må antages at være tilfældet, hvis alle leverandørerne får krav om øget udspretningsareal – og gyllen ikke separeres. Biogasanlæggene har forskellige aftaler med leverandører. Allerede i dag tager nogle biogasanlæg sig betalt for at håndtere overskydende gylle. Håndtering gennem biogasfællesanlæg indgår ikke direkte i de enkelte scenarieberegninger, men vil blive behandlet i et selvstændigt afsnit i resultat og diskussionsafsnittet.

## 2.7. Separering af husdyrgødning

Ved større transportafstande og med fosfor som det begrænsende næringsstof for mængden af udspredd husdyrgødning kan separation af gylle være en løsning. Dette er behandlet i en selvstændig caseberegning og fremgår af resultat og diskussionsafsnittet.

### 3. RESULTATER OG DISKUSSION

I caseberegningerne er analyseret situationer for fiktive typebedrifter med samme bedrifts karakteristika, for såvidt angår størrelse og nuværende fosforregulering. Bedriftstyperne er opdelt på husdyrproduktionsgren, som fremgår af tabel 3.6. Ikke alle husdyrbedriftstyper er medtaget. F.eks. indeholder analysen ikke eksempler på økologiske svin, får eller blandede bedrifter.

Der er gennemført beregninger af, hvor meget et nyt loft for tilførsel af husdyrgødning pr. ha vil påvirke udspretningsarealet og omkostningerne hertil. Omkostningerne er først beregnet under den antagelse, at bedrifterne vil tilpasse sig nye regler ved at øge udspretningsarealet og/eller foretage en reduktion i udskillelsen af fosfor i husdyrgødning.

I afsnit 4 er behandlet forskellige andre muligheder for at tilpasse sig til nye regler. Det gælder muligheden for at optimere mængden af udspredd husdyrgødning ved at udveksle gylle mellem svine- og kvægbedrifter, separere og/eller håndtere gyllen gennem biogasanlæg.

#### 3.1. Fosfor i husdyrgødning

Udgangspunktet for caseberegningerne er normerne for husdyrgødning 2015/16 (NaturErhvervstyrelsen, 2015). I tabel 3.1 er der for forskellige produktionsgrene angivet forskellige nøgletal for fosfor og kvælstof ab lager pr. produceret dyr eller pr. årsvyr. Resultaterne heraf fremgår af tabel 3.1. Den mest centrale kolonne er tilførsel af fosfor ved fuld harmoni, der danner udgangspunkt for vurdering af ændringer i fosforloftet.

**Tabel 3.1.** Oversigt over normer for kvælstof og fosfor i husdyrgødning samt tilførsel af fosfor ved fuld harmoni (beregnet ud fra NaturErhvervstyrelsen, 2015).

Dyretype	Enhed	Nuværende normer pr. enhed		Dyr pr. DE	Maks. harmoni gældende, DE/ha	Kg P/DE, uden P reduktion	Tilførsel ved fuld harmoni, kg P/ha	Ton husdyrgødning pr. kg P
		Kg N ab lager	kg P ab lager					
<b>Slagtesvin</b>	10	25,7	6,5	36,8	1,4	23,99	34	0,80
<b>Søer + smågrise</b>	1	32,6	9,1	2,73	1,4	24,87	35	1,07
<b>Kvæg, stor race*1)</b>	1	176,5	26,4	0,56	1,7	14,77	25	1,59
<b>Kvæg, stor race*1)</b>	1	176,5	26,4	0,56	2,3	14,77	34	1,59
<b>Kvæg, økologisk</b>	1	158,9	24,6	0,58	1,4	14,31	20	1,54
<b>Mink</b>	1	4,0	1,1	29,0	1,4	30,45	43	0,45
<b>Slagtekyllinger</b>	1000	36,3	11,4	3020	1,4	34,43	48	0,12
<b>Økologiske høns</b>	100	52,2	21,7	170	1,4	36,90	52	0,08

<sup>1</sup>Malkekøer inkl. årsopdræt



### 3.2. Reduktion i fosforudskillelse ved fodringstiltag

En vurdering foretaget af fodringseksperter ved SEGES viser, at der, kun for slagtesvin, kan opnås en betydelig reduktion af udskillelsen af fosfor i husdyrgødning. En mindre effekt kan opnås for søer + smågrise og for malkekvæg, men i en størrelsesorden hvor det ikke påvirker udspretningsarealet væsentligt. For malkekvæg bestemmes fosforudskillelsen af det naturlige fosforindhold i foderet, hvorfor det er vanskeligt at reducere. Det skyldes, at en stor andel af foderet til malkekøer produceres på bedriften som grovfoder eller korn. En reduktion i fosforudskillelsen i husdyrgødning, ved at vælge grovfoderafgrøder med lavere fosforindhold, vil i øvrigt derfor resultere i en lavere bortførsel af fosfor fra marken, hvorfor fosforbalancen vil blive uændret. For mink kan fosforudskillelsen teoretisk godt reduceres, men en reduktion vil kræve en ændring i råvaregrundlaget for foderproduktionen, der består af animalske biprodukter. Dette er ikke realistisk på kort sigt, fordi det kræver en større omlægning af produktionen. For fjerkræ tyder erfaringerne fra fjerkræproduktionen på, at den nedre grænse for hvad der praktisk kan håndteres uden velfærds- og produktionsproblemer, allerede er nået med de gældende fosfornormer. En for lav fosforforsyning til fjerkræ resulterer i svage knogler og benproblemer.

Effekterne via fodringstiltag kan opnås for svin meget hurtigt. På sigt er det muligt, at der kan ske en endnu større reduktion i kraft af et bedre vidensgrundlag om dyrenes fysiologiske behov, fosfortilgængeligheden i foder mv.

Vurderingen af mulighederne for reduktion i fosforudskillelsen er foretaget under den forudsætning, at det skal være muligt at opfylde i praksis, og at reduktionen ikke må påvirke produktionsresultaterne.

**Tabel 3.2.** Oversigt over reduktionsmuligheder for fosfor i foder og omkostninger hertil. (Se bilag 3 og 4).

Dyretype	Kg P/DE, uden P reduktion	Kg P/DE, med P reduktion	Pct. reduktion	Omkostning pr. DE til P-reduktion
<b>Slagtesvin</b>	23,99	20,70	14	7.400
<b>Søer + smågrise</b>	24,87	23,73	5	2.900
<b>Kvæg, stor race</b>	14,77	14,00	5	0

Bemærk, at værdierne for P/DE uden P-reduktion ligger over BAT-kravet i gennemsnit. Det skyldes, at der er mange husdyrproducenter, der ikke har en miljøgodkendelse, og derfor ikke er pålagt BAT-krav.

For slagtesvin og søer+smågrise er der foretaget detaljerede beregninger over omkostningen ved strammere fosforkrav i form af større udspretningsareal uden og med reduktion i fosforudskillelsen.

Anvendelse af fosforreduktion i foderet kan ske i det omfang, at der er behov for det. I caseeksemplerne er regnet med, at det anvendes eller ikke anvendes, men i realiteten kan det godt anvendes 50 pct., hvis der ikke er behov for mere. Påvirkning af antal dyr pr. ha.

### 3.3. Påvirkning af antal dyr pr. ha

Der er foretaget beregninger for de scenarier for begrænsninger af tilførsel af husdyrgødning pr. ha, der er opsat af Miljøstyrelsen (se kapitelkapitel 2). Scenarier i nudriften er både med de gældende harmoniregler og for ejendomme med husdyrgodkendelse med henholdsvis 12 og 25 pct. af arealet liggende i fosforklas-

se 2. I tabel 3.3 er der vist en beregning af, hvor mange dyreenheder pr. ha (efter nuværende dyreenhedsdefinition), der må udsprede ved de forskellige fastsatte lofter.

**Tabel 3.3.** Beregning af, hvor mange DE/ha (2015/16 definition) der maks. må udsprede ved forskellige lofter for fosfortilførsel. For alle dyretyper er der ved ny regulering efter fosforloft regnet med et loft for kvælstoftilførsel på 170 kg kvælstof pr. ha. For undtagelsesbrug, kvægbrug er der regnet med et loft for kvælstoftilførsel på 230 kg kvælstof pr. ha. For fosforloft gælder første tal salgs- og andet tal grovfoderafgrøder, hvis der er angivet 2 værdier. Loft på 45 kg omfatter kun fjerkræ og mink.

Dyretype	Nuværende regulering			Fosforgrænse, kg P/ha			
	Harmoni	12 pct. i fosforklasse 2	25 pct. i fosforklasse 2	22	25/30	30/35	40/45
<b>Slagtesvin u. P-red.</b>	1,40	1,35	1,30	0,92	1,04	1,25	1,67
<b>Slagtesvin m. P-red.</b>	1,40	1,40	1,40	1,06	1,21	1,45	1,80
<b>Søer + smågrise</b>	1,40	1,35	1,29	0,88	1,01	1,21	1,61
<b>Kvæg, stor race</b>	1,70	1,70	1,70	1,49	1,72	1,72	1,72
<b>Kvæg, stor race</b>	2,30	2,23	2,15	1,49	1,96	2,30	2,33
<b>Kvæg, økologisk</b>	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
<b>Mink</b>	1,40	1,33	1,24	0,72	0,82	0,99	1,48
<b>Slagtekyllinger</b>	1,40	1,31	1,22	0,64	0,73	0,87	1,31
<b>Økologiske høns</b>	1,40	1,31	1,21	0,60	0,68	0,81	1,22

Ikke alle brug vil blive påvirket af et lavere loft for den maksimalt tilladelige udsprede husdyrgødningmængde. Hvis der f.eks. indføres et loft for tilførsel af fosfor i husdyrgødning på svinebrug på 30 kg fosfor pr. ha, vil kun de brug med slagtesvin over 1,25 DE pr. ha i dag, tvinges til at ændre adfærd. Brug under 1,25 DE/ha kan øge udspredearealer indenfor egen bedrift. Brug med mere end 1,25 DE/ha kan vælge at øge udspredearealer eller foretage en reduktion i fosforudskillelsen. Det kan desuden ses af tabel 3.3, at de hævdede harmonigrænser for slagtesvin kun vil kunne udnyttes fuldt ud, hvis fosforloftet fastsættes til 40 kg P/ha eller højere.

For kvæg (stor race, 1,7 DE/ha) vil fosforloft udover 25/30 kg P/ha ikke betyde nogle ændringer da harmonikravet på 1,7 DE/ha er den begrænsende faktor. For økologer er antallet af DE pr. ha holdt konstant på 1,4 DE pr. ha, fordi det er de økologiske regler, der er bestemmende for, hvor meget husdyrgødning der må udbringes.

Betydningen af større krav til udspredearealer afhænger derfor af, hvordan den nuværende husdyrproduktion er fordelt på antal dyreenheder pr. ha.

### 3.4. Nuværende praksis for overførsel af husdyrgødning fra svinebedrifter

Med henblik på at få et indtryk af, hvor meget udspretningsarealerne vil ændres ved nye lofter for maksimal tilførsel af husdyrgødning, er der ud fra et download af gødningsregnskaber fra 2010/2011<sup>2</sup> fra NaturErhvervstyrelsens hjemmeside, gennemført følgende analyse.

Der indgår 38.243 gødningsregnskaber i statistikken, hvoraf 4.221 er svinebrug. Idet nogle ejendomme både modtager og afsætter husdyrgødning, er der kun regnet på nettoafsatning dvs. modtaget – afsat. Med afsat husdyrgødning menes her husdyrgødning, der afsættes med "naboaftaler". Husdyrgødning der udbringes på jord, der købes eller forpagtes med det formål at udbringe husdyrgødning på, betragtes her ikke som afsat. For "alle" gødningsregnskaber skal nettoafsatningen gå i nul, med mindre der sker lagerforskydninger. Tabellen viser, at der er en ubalance i afsætningen på 3.896 ton eller ca. 2 pct. af den producerede mængde. Der er i alt 6.693 brug (alle husdyrtyper), hvorfra der sker en nettoafsatning af husdyrgødning. Disse brug omfatter 64 pct. af samtlige dyreenheder i Danmark. I gennemsnit på brug, der afsætter husdyrgødning, udbringes gødning fra 1,39 DE/ha.

**Tablet 3.4.** Oversigt over omfanget af overførsel af husdyrgødning for svinebedrifter opdelt efter producerede dyreenheder pr. ha harmoniareal (ejet jord og forpagtede arealer). Gødningsregnskaber 2011.

Brugstype	Antal ejendomme	Harmoniareal, 1.000 ha	Antal DE, 1.000 DE	Produktion, ton N i husdyrgødning	Nettoafsat, ton N i husdyrgødning	DE afsat, 1.000 stk.	Udbragt, DE/ha	Pct. af DE i gruppen
<b>Alle</b>	38.243	2.347	2.227	209.186	-3.896	6	0,95	100
<b>Brug med nettoafs.</b>	6.693	604	1.414	132.701	54.078	574	1,39	64
<b>Svinebrug</b>								
<b>Alle (o. 10 DE svin)</b>	4.221	620	933	89.473	25.165	294	1,13	100
<b>Under 1,0 DE/ha</b>	1.115	196	125	11.550	-4.411	-45	0,89	13
<b>1,0-1,1</b>	258	46	46	4.354	-214	-1	1,08	5
<b>1,1-1,2</b>	272	50	55	5.167	-90	0	1,15	6
<b>1,2-1,3</b>	266	46	53	5.161	123	3	1,19	6
<b>1,3-1,4</b>	266	47	59	5.712	385	5	1,23	6
<b>1,4-1,5</b>	210	36	49	4.732	544	7	1,26	5
<b>1,5-2,0</b>	693	125	195	19.250	4.192	51	1,29	21
<b>O. 2,0</b>	748	76	223	21.768	12.570	141	1,31	24
<b>Jordløse</b>	405	0	132	12.103	12.082	133		14

Der er gennemført en nærmere analyse for svinebrug. Alle brug, der har mere end 10 DE i svin, indgår i analysen. På disse brug udgør dyreenheder i svin ca. 95 pct. af bedriftens samlede dyreenheder. Svinebrugene er opdelt efter, hvor mange DE der produceres pr. ha egne eller forpagtede harmoniarealer. Ca. 25 pct. af svinebrugene producerer under 1,0 DE i svin pr. ha harmoniareal, men disse brug omfatter kun

<sup>2</sup> Nyeste tilgængelige gødningsregnskaber pr. 1/10 2015

13 pct. af det totale antal af DE i svin. Brug, der producerer mere end 1,4 DE pr. ha (inkl. "Jordløse"), udgør 64 pct. af det samlede antal DE i svin. For brug under 1,1 DE/ha sker der en nettoimport af gødning, mens der ved brug over 1,2 DE/ha sker en nettoafsætning af gødning. Svinebrug uden jord ("Jordløse") er typisk brug, hvor husdyrproduktionen og markbruget er delt på 2 CVR-numre.

For brug over 1,4 DE/ha sker der kun en udbringning af gødning fra 1,26-1,31 DE pr. ha – altså under harmonikravene på de 1,4 DE/ha. Der afsættes mere gødning end krævet i lovgivningen. Det kan skyldes, at producenterne i praksis er nødt til at have "luft" i gødningsregnskabet for ikke at overtræde harmonireglerne. Reglerne for krydsoverensstemmelse på harmoniområdet er meget restriktive, og der tillades kun, uafhængigt af bedriftsstørrelse, en overtrædelse på få dyreenheder, før der foretages et træk i enkeltbetalingsstøtten. Det kan også skyldes, at nogle harmoniarealer på bedriften reelt ikke er egnet til udspreddning af husdyrgødning. F.eks. arealer der ligger langt fra bedriften, arealer hvis størrelse og form ikke gør dem egnet til udspreddning eller arealer hvor nabogener ved udspreddning er for store.

I praksis vil man derfor forvente, at hele "udspreddningstilladelsen" ikke vil blive benyttet, fordi bedrifterne er nødt til at have en "buffer" i det enkelte år.

For svinebrugene er det ud fra tabel 3.3 og tabel 3.4 beregnet, hvor meget udspreddningsarealet vil forventes at skulle forøges ved forskellige lofter for tildeling af fosfor pr. ha. I beregningerne er det antaget, at kun 95 pct. af "loftet" udnyttes. Det er antaget, at bedrifter med ledige harmoniarealer vil anvende dette til udspreddning, før der sker en øget overførsel af husdyrgødning. Resultaterne af beregningen er vist i tabel 3.5.

**Tabel 3.5.** Beregning af krav til ekstra udspreddningsareal for svinebrug ved forskellige lofter for udbringning af fosfor.

Brugstype	Nuværende arealkrav	Grænseværdi for P, kg/ha			
		22	25	30	40
	<i>1.000 ha</i>	<i>Krav til yderligere udspreddningsareal, 1.000 ha</i>			
<b>Alle (o. 10 DE svin)</b>	718	273	141	-20	-221
<b>Under 1,0 DE/ha</b>	96				
<b>1,0-1,1</b>	36	9	2		
<b>1,1-1,2</b>	42	14	7		
<b>1,2-1,3</b>	41	16	9		-12
<b>1,3-1,4</b>	45	21	12	2	-10
<b>1,4-1,5</b>	37	18	12	3	-7
<b>1,5-2,0</b>	150	78	51	17	-25
<b>O. 2,0</b>	172	91	60	21	-27
<b>Jordløse</b>	102	54	35	12	-16
<b>I alt, ha</b>	720	302	187	56	-97

Ved de nuværende harmoniregler på svinebrug, kræves der et udspretningsareal på 720.000 ha. Ved et loft for tilførsel af fosfor på 22 kg P pr. ha skal udspretningsarealet via "naboaftaler", nye forpagtninger eller jordkøb forøges med 302.000 ha. Ved et fosforloft på 30 kg fosfor pr. ha bliver det samlede krav til udspretningsareal umiddelbart 20.000 ha mindre end ved nuværende regulering. Men da svinebestanden ikke er jævnt fordelt, får de bedrifter, der har mere end 1,0 DE pr. ha brug for flere gylleaftaler, og det betyder, at kravet til udspretningsareal øges med 56.000 ha. Hvis fosforloftet øges til 40 kg fosfor pr. ha, kan arealet med gylleaftaler tilsvarende reduceres med 97.000 ha. En del af arealet til ekstra gylleaftaler kan findes på husdyrbrug med ledige harmoniarealer.

### 3.5. Caseberegninger

Det er valgt at illustrere omkostningerne ved de forskellige lofter for tilførsel af fosfor ved 100 DE i nudriften og ved fuld udnyttelse af harmoniarealet. Det betyder, at hvis nye lofter for maksimal tilførsel af fosfor og kvælstof i husdyrgødning strammes, vil det øgede arealbehov skabe krav om overførsel af husdyrgødning til et tilsvarende areal på andre bedrifter. Omvendt vil nogle bedrifter, der i dag er begrænset af harmonireglerne på 1,4 DE, eller i miljøgodkendelser er reguleret strammere end de generelle harmonikrav, fordi udbringningsarealet ligger i fosforfølsomme områder, i nogle tilfælde, få mindre krav til udspretningsareal.

En række bedrifter vil jf. foregående afsnit have ledige harmoniarealer. Disse bedrifter vil først få omkostninger til overførsel af husdyrgødning til andre bedrifter, når eget harmoniareal er opbrugt. Dette fremgår ikke af caseberegningerne.

#### 3.5.1. Påvirkning af udspretningsarealer

I tabel 3.6 er vist det krævede relative udspretningsareal i de forskellige scenarier.

**Tabel 3.6.** Udvikling i udspretningsareal i de forskellige scenarier. Angivet relativt i forhold til grænser i de generelle harmoniregler 2015/16.

Scenarie	Nu1	Nu2	Nu3	Ny1	Ny2	Ny3	Ny4
<b>Forudsætninger</b>	<b>Udspretningsareal, relativt</b>						
<b>Dyretype</b>	Nudrift	12 pct. i fosfor-klasse 2	25 pct. i fosfor-klasse 2	22 kg P	25/30 P	30/35 P	40/45 P
<b>Slagtesvin uden fodertilpasning</b>	100	104	108	153	134	112	84
<b>Slagtesvin med fodertilpasning</b>	100	100	100	132	116	97	78
<b>Søer + smågrise</b>	100	104	109	158	139	116	87
<b>Malkekøer, 170 N</b>	100	100	100	114	99	99	99
<b>Malkekøer, 230 N</b>	100	103	107	154	117	100	99
<b>Malkekøer, økologer</b>	100	100	100	100	100	100	100
<b>Mink, årstæver</b>	100	106	112	194	171	142	95
<b>Slagtekyllinger</b>	100	106	115	219	193	161	107
<b>Økologiske høns</b>	100	108	119	235	207	172	115

Ved et loft på 170 N/ 40 P vil svineproducenterne få reduceret kravet til udspretningsareal. Størst reduktion opnås for slagtesvin, hvis der foretages en reduktion af fosforudskillelsen. Her bliver udspretningsarealet reduceret med 22 pct. Ved et loft på 170 N/30 P vil slagtesvineproducenter få et øget arealkrav på hhv. 12 og -3 pct. uden og med reduktion af fosforudskillelsen ved fodringstiltag. Producenter med søer+smågrise vil tilsvarende få et øget krav til udspretningsareal på 16 pct. Hvis 25 pct. af arealet er i fosforklasse 2 vil udspretningsarealet for søer+smågrise være 9 pct. højere end efter de generelle harmoniregler. Dette arealkrav er mindre for søer + smågrise, end hvis der gennemføres et nyt fosforloft på 30 kg P pr. ha.

For malkekøer underlagt reglerne med 1,7 DE pr. ha i dag vil nye krav – bortset fra et krav om maksimalt 22 kg fosfor pr. ha - ikke betyde noget for udspretningsarealet. For malkekvægsbedrifter der benytter undtagelsesbestemmelserne, betyder et krav på 30/35 kg fosfor for hhv. salgs- og grovfoderafgrøder, at udspretningsarealet kan holdes på samme niveau som i dag. Økologiske mælkeproducenter vil ikke blive påvirket af nogen af de opsatte krav, fordi udbringningen af fosfor som følge af økologireglerne er 1,4 DE pr. ha, hvilket svarer til under 22 kg P pr. ha. Derfor er kravet til udspretningsareal uændret i de forskellige fosforscenarier. Udspretningsarealet bliver fortsat reguleret af økologireglerne.

### 3.5.2. Påvirkning af tilførsel af kvælstof

I alle scenarier, bortset fra kvæg under undtagelsesbestemmelserne, er tilførslen udover begrænsning af fosfor, begrænset af en maksimal tilladelig tilførsel af kvælstof på 170 kg kvælstof pr. ha. Dette loft kan kun udnyttes, hvis tilførslen af fosfor ikke overskrider loftet. I tabel 3.7 er vist, hvor meget kvælstof i husdyrgødning, der maksimalt må tilføres med de forskellige scenarier. Tilførslen af kvælstof vil dog afhænge af, hvilket staldsystem der er tale om. Staldsystemet betyder betydeligt mere for mængden af kvælstof end for mængden af fosfor.

**Tabel 3.7.** Maksimal tilførsel af kvælstof i de forskellige scenarier.

Scenarie	Nu1	Nu2	Nu3	Ny1	Ny2	Ny3	Ny4
<b>Forudsætninger</b>	<b>Udspretning, kg N pr. ha</b>						
<b>Dyretype</b>	Nudrift	12 pct. i fosfor-klasse 2	25 pct. i fosfor-klasse 2	22 kg P	25/30 P	30/35 P	40/45 P
<b>Slagtesvin med fodertilpasning</b>	132	132	132	101	114	137	170
<b>Søer + smågrise</b>	125	120	115	79	90	107	143
<b>Malkekøer, 170 N</b>	168	168	168	147	170	170	170
<b>Malkekøer, 230 N</b>	227	220	213	147	194	228	230
<b>Malkekøer, økologer</b>	140	140	140	140	140	140	140
<b>Mink, årstæver</b>	161	152	143	83	94	113	170
<b>Slagtekyllinger</b>	153	144	134	70	80	96	143
<b>Økologiske høns</b>	124	115	105	53	60	72	108

Med de harmoniregler og husdyrgødningsnormer som kom i 2015/16 tilføres der lidt under de gældende grænser på 140 kg kvælstof pr. ha for svine-, mink- og fjerkræbrug og 170/230 kg pr. ha for kvægbrug. For mink og slagtekyllinger udbringes der, med de nuværende normer, mere end 140 kg kvælstof pr. ha formentlig på grund af ændringer i normer i de senere år, uden at antal dyr pr. DE er rettet.

Med et loft på 30/35 kg P pr. ha for hhv. salgs- og grovfoderafgrøder vil tilførslen af kvælstof med de nuværende normer falde yderligere bortset fra brug med malkekvæg og med slagtesvin. For sidstnævnte vil tilførslen af kvælstof stige svagt, hvis der ikke samtidig med en reduktion i fosfor- også sker en tilsvarende reduktion i kvælstofudskillelsen. Hvis loft på tilførsel af 170 kg kvælstof pr. ha skal udnyttes fuldt ud på slagtesvinebrug, skal loftet for fosfor på slagtesvinebrug ændres til 40 kg fosfor pr. ha.

### 3.5.3. Beregning af de samlede omkostninger for husdyrbedrifterne

Omkostningen til overførsel af husdyrgødning til andre bedrifter er beregnet som beskrevet i metodeafsnittet. De samlede omkostninger for husdyrproducenten er beregnet som summen af:

Omkostninger til P reduktion i foder + Ekstra handelsgødningsomkostninger på eget areal + Omkostninger til ekstra transport af husdyrgødning – Modtagers betaling af husdyrgødning

Modtagers betaling af husdyrgødning kan være positiv eller negativ. Betaling for transport og eller for udspreddning betragtes også som betaling, idet det vil være en sparet omkostning for afgiver.

Der er en række usikkerheder i beregningen af omkostningerne. Ekstra handelsgødningsomkostninger på eget areal kan være mindre end forudsat i beregningen, fordi der i en periode er en eftervirkning af kalium og til en vis grad også kvælstof. Både den ekstra transportafstand og omkostningen til transport vil variere meget. Den ekstra transportomkostning kan være betydeligt større end vist i tabellen, fordi det kan være vanskeligt at optimere logistikken, hvis transport og udspreddning skal foregå samtidigt. Derfor skal caseberegningerne kun betragtes som eksempler, og kan ikke siges at være repræsentative eller skalérbare.

Resultatet af beregninger er vist for to yderpunkter. I et område med få husdyr forventes det, at transportafstanden, ved udvidelse af arealet til udspreddning af husdyrgødning, kun forøges med 3-4 km for det ekstra areal. Samtidig forventes det, at modtager vil betale for udspreddningen af husdyrgødning, fordi der er stor efterspørgsel efter husdyrgødning og lille udbud. I den anden situation er antaget, at i et område med en stor husdyrproduktion i dag vil transportafstanden blive større (10-11 km). Pga. den lille efterspørgsel og det store udbud vil modtager ikke betale for husdyrgødning, og den skal derfor leveres gratis på marken.

**Tabel 3.8.** Omkostninger for afgiver (husdyrproducenten) ved forskellige lofter for udspreddning af husdyrgødning. Omkostninger i kr. pr. 100 DE efter definitioner i 2015/16. Negative værdier svarer til gevinst for afgiver.

Scenario	Nu1	Nu2	Nu3	Ny1	Ny2	Ny3	Ny4
<b>Forudsætninger</b>	<b>Kort afstand, høj modtagerbetaling</b>						
<b>Dyretype</b>	Nudrift	12 pct. i fosfor-klasse 2	25 pct. i fosfor-klasse 2	22 kg P	25/30 P	30/35 P	40/45 P
<b>Slagtesvin uden fodertilpasning</b>	0	3.439	7.218	36.939	26.482	10.611	-17.268
<b>Slagtesvin med fodertilpasning</b>	0	7.360	7.360	32.184	21.102	5.769	-4.475
<b>Søer + smågrise</b>	0	3.604	7.608	40.111	29.297	13.521	-15.929
<b>Malkekøer, 170 N</b>	0	0	0	11.914	-1.262	-1.262	-1.262
<b>Malkekøer, 230 N</b>	0	2.740	5.743	33.936	13.303	-105	-1.203
<b>Malkekøer, økologer</b>	0	0	0	0	0	0	0
<b>Mink, årstæver</b>	0	4.819	10.142	49.693	41.156	28.336	-5.408
<b>Slagtekyllinger</b>	0	5.097	10.661	48.047	42.022	32.463	5.560
<b>Økologiske høns</b>	0	4.589	9.612	37.438	33.197	26.520	7.927

Scenario	Nu1	Nu2	Nu3	Ny1	Ny2	Ny3	Ny4
<b>Forudsætninger</b>	<b>Lang afstand, lav modtagerbetaling</b>						
<b>Dyretype</b>	Nudrift	12 pct. i fosfor-klasse 2	25 pct. i fosfor-klasse 2	22 kg P	25/30 P	30/35 P	40/45 P
<b>Slagtesvin med fodertilpasning</b>	0	7.360	7.360	45.771	29.088	5.065	-10.748
<b>Søer + smågrise</b>	0	6.761	14.128	67.534	51.117	24.719	-20.301
<b>Malkekøer, 170 N</b>	0	0	0	21.113	-1.577	-1.577	-1.577
<b>Malkekøer, 230 N</b>	0	5.160	10.764	60.141	24.623	-135	-1.552
<b>Malkekøer, økologer</b>	0	0	0	0	0	0	0
<b>Mink, årstæver</b>	0	7.062	14.756	66.795	56.520	39.999	-6.210
<b>Slagtekyllinger</b>	0	5.876	12.259	53.553	47.196	36.809	6.408
<b>Økologiske høns</b>	0	5.312	11.088	41.673	37.264	30.083	9.155

Omkostningerne er afhængige af, hvor meget kravet om udspreddingsareal ændres. Desuden varierer omkostningerne mellem dyretyperne efter, hvor koncentreret husdyrgødningen er. På kvægbrug skal der flyttes 1,59 ton husdyrgødning for at flytte 1 kg fosfor, mens der tilsvarende på fjerkræbrug kun skal flyttes 0,13 ton (se tabel 3.1).

Ved et fosforloft på 40 kg pr. ha er der en gevinst for svineproduktionen på 10-20.000 kr., fordi kravet til udspreddingsareal falder. For slagtesvinebrug er ved et loft på 30/35 kg fosfor beregnet en omkostning på 5.000 kr., som stort set er et resultat af omkostninger til fodringstiltag til reduktion af fosforudskillelsen. Hvis



bedriften i dag har 25 pct. af sit areal i fosforklasse 2, vil der være en gevinst på 2.000 kr. ved et fosforloft på 30 kg P pr. ha. Indføres der et fosforloft på 25 kg fosfor pr. ha, vil slagtesvineproducenterne få en meromkostning fra 14 til 22.000 kr., hvis udgangspunktet er, at 25 pct. af bedriften under den nuværende regulering lå i fosforklasse 2.

For malkekvæg er ændringer i lofterne kun forbundet med en omkostning, hvis loftet er 22 kg fosfor pr. ha. Dog vil der for brug med 2,3 DE/ha være en omkostning også ved et loft på 25/30 kg fosfor for hhv. salgs- og grovfoderafgrøder. Malkekvæg vil ikke have gevinst af, at fosforloftet øges til 40 kg P pr. ha, fordi udspretningsarealet bliver bestemt af kvælstof.

For mink, slagtekyllinger og økologiske høns er omkostningen ved et loft på 30/35 kg fosfor 30-40.000 kr. per 100 DE.

#### 3.5.4. Omkostninger for brug med ledige harmoniarealer

En række husdyrproducenter har i dag mindre dyr pr. ha end de nuværende harmonikrav. Det betyder, at omkostningerne ved at forøge kravet til udspretningsareal bliver mindre end vist i tabel 3.8.

Omkostningen i tabellen skal reduceres med den andel af det nødvendige ekstra udspretningsareal, som man råder over selv, i forhold til det ekstra udspretningsareal ved fuld harmoni (se boksen). I tabel 3.6 kan man se, hvor stor ændringen er i arealkravet ved forskellige fosforlofter. F.eks. kan man her se, at et fosforloft på 25 kg P pr. ha øger kravet til udspretningsareal med forholdstal 116. Det betyder, at hvis man i dag har under 1,20 DE/ha ( $1,4 \text{ DE}/116 \cdot 100$ ) får man ikke krav om ekstra husdyrgødningsaftaler.

**Eksempel på beregning af omkostninger til øget udspretningsareal, for bedrifter, der i dag ikke udnytter harmoniarealet fuldt ud:**

Ved et loft for slagtesvin på 25 kg fosfor pr. ha, kan der med nuværende definitioner, og hvis der gennemføres fodringstiltag udspredes fra 1,21 DE pr. ha efter harmoniregler defineret i 2015/16 (se tabel 3.3). Det betyder, at hvis en slagtesvinebedrift har:

under 1,21 DE pr. ha i nudrift: Ingen omkostninger ved fosforloft på 25 kg P pr. ha udover eventuelle omkostninger til fodringstiltag.

over 1,4 DE pr. ha: Omkostningerne pr. 100 DE kan aflæses i tabel 3.8.

mellem 1,21 og 1,3 DE pr. ha: Omkostningerne pr. 100 DE kan beregnes som en procent af omkostningerne i tabel 3.8 ud fra formlen:

$$(X - 1,21)/(1,40-1,25) \times 100 \text{ (hvor } X \text{ udtrykker det aktuelle antal DE pr. ha i nudriften)}$$

I praksis vil husdyrbrugeren lægge sig lidt under grænsen for harmonikravet og antageligt lidt under et fosforloft. Derfor må det antages, at tabel 3.8 vil være gældende for brug, der i dag udnytter deres harmoniareal med 90-95 pct.

I tabel 3.9 er vist en beregning af, hvordan omkostningerne ændres ved et forskelligt antal dyreenheder pr. ha i nudriften og forskellige lofter for fosfortilførsel.

**Tabel 3.9.** Eksempel på omkostninger for slagtesvinebrug med forskelligt antal DE pr. ha i nudriften. Det er forudsat, at der foretages en reduktion i fosforudskillelsen med fodringstiltag. Forudsætningen er et harmoniareal i nudrift på 71,4 ha.

Antal DE	73	86	90	100
DE/ha	1,02	1,20	1,26	1,40
Ledigt harmoniareal, ha, nudrift	19	10	7	0
<b>Fosforloft, kg P pr. ha:</b>	<b>Behov for ekstra areal, ha</b>			
22	-3	9	13	23
25	-11	0	3	11
30	-21	-12	-9	-2
40	-34	-27	-25	-20
<b>Omkostning ved tilpasning, kr. pr. 100 DE</b>				
22		19.166	26.768	45.771
25			7.908	29.088
30				5.065
40				-10.748

### 3.5.5. Modtagers økonomi

I tabel 3.8 er driftsøkonomien alene vist for modtager. Værdierne i tabellen skal forstås således, at det er værdien for modtager af den husdyrgødning, der bliver i overskud ved afgiver ved forskellige fosforlofter. Jo strammere fosforkrav, jo mere bliver der i overskud til modtager, og jo større er værdien for modtager. Tabellen udtrykker således ikke den samlede værdi af at modtage husdyrgødning op til loftet for fosfor på modtagers ejendom. Den vil være stigende med stigende fosforloft. Værdierne i tabel 3.8 er i virkeligheden en mellemregning for at kunne beregne den samlede omkostning ved at overføre mere eller mindre husdyrgødning.

Modtager betaler ikke, i nogle af situationerne, for den fulde værdi af husdyrgødningen og har derfor en fortjeneste på at modtage husdyrgødningen. Fortjenesten består af besparelse i indkøb af handelsgødning minus evt. omkostninger til at få gødningen udbragt og transporteret. Modtager har uden betaling for husdyrgødning tilnærmelsesvis samme værdi af husdyrgødningen, som afgiver mister i gødningsværdi på egne arealer. I visse tilfælde kan værdien værre større, fordi udnyttelsen af næringsstoffer forøges jo mindre doseringen er. I beregningerne er der jf. metodeafsnittet forudsat, at modtager kan udnytte alle næringsstoffer i husdyrgødningen (reduceret med udnyttelsesprocenten), dvs. ingen næringsstoffer tilføres i overskud. For afgiver er det derimod antaget, at der ved nuværende harmoniregler er fuld marginaludnyttelse af kvælstof og kalium, mens der ikke regnes med nogen marginaludnyttelse af fosfor. Dvs. reduktion af fosfortilførslen alene forøger ikke afgivers omkostning til fosfor i handelsgødning. Den bedre fosforudnyttelse hos modtager modsvarer dog helt eller delvis af et udbyttetab som følge af afgrøde- og strukturskade. Ved et lavt fosforloft skal husdyrbrugeren overføre mere husdyrgødning, og det giver derfor en større gevinst for

modtageren. Gevinsten for modtageren forøges yderligere, hvis der er tale om et husdyrtæt område, så efterspørgslen efter husdyrgødning er lav, og modtagers betaling derfor lav.

**Tablet 3.10.** Beregning af modtagers fordel ved at modtage den del af husdyrgødning, der bliver i overskud fra et brug med 100 DE pr. ha ved forskellige scenarier for ny regulering. Beregningen er foretaget ved høj betaling for husdyrgødning (betaling for udspredning, øverst) og lav betaling (ingen, nederst). De positive værdier angiver gevinster.

Scenarie	Nu1	Nu2	Nu3	Ny1	Ny2	Ny3	Ny4
<b>Forudsætninger</b>	<b>Høj modtagerbetaling</b>						
<b>Dyretype</b>	Nudrift	12 pct. i fosfor-klasse 2	25 pct. i fosfor-klasse 2	22 kg P	25/30 P	30/35 P	40/45 P
<b>Slagtesvin uden fodertilpasning</b>	0	1.880	3.855	15.281	12.196	5.543	0
<b>Slagtesvin med fodertilpasning</b>	0	0	0	10.893	6.615	0	0
<b>Søer + smågrise</b>	0	1.242	2.518	8.273	7.331	4.194	0
<b>Malkekøer, 170 N</b>	0	0	0	4.594	0	0	0
<b>Malkekøer, 230 N</b>	0	1.322	2.728	13.086	6.046	0	0
<b>Malkekøer, økologer</b>	0	0	0	0	0	0	0
<b>Mink, årstæver</b>	0	3.454	7.055	23.525	21.890	17.246	0
<b>Slagtekyllinger</b>	0	5.159	10.558	34.698	33.075	28.199	5.617
<b>Økologiske høns</b>	0	4.992	10.099	24.734	24.934	22.941	8.433

Scenarie	Nu1	Nu2	Nu3	Ny1	Ny2	Ny3	Ny4
<b>Forudsætninger</b>	<b>Lav modtagerbetaling</b>						
<b>Dyretype</b>	Nudrift	12 pct. i fosfor-klasse 2	25 pct. i fosfor-klasse 2	22 kg P	25/30 P	30/35 P	40/45 P
<b>Slagtesvin uden fodertilpasning</b>	0	3.295	6.800	29.147	22.473	9.838	0
<b>Slagtesvin med fodertilpasning</b>	0	0	0	20.573	12.137	0	0
<b>Søer + smågrise</b>	0	3.376	6.965	28.873	23.110	11.938	0
<b>Malkekøer, 170 N</b>	0	0	0	10.702	0	0	0
<b>Malkekøer, 230 N</b>	0	2.843	5.896	30.484	13.266	0	0
<b>Malkekøer, økologer</b>	0	0	0	0	0	0	0
<b>Mink, årstæver</b>	0	4.975	10.224	37.377	33.727	25.726	0
<b>Slagtekyllinger</b>	0	5.687	11.659	39.420	37.257	31.480	6.194
<b>Økologiske høns</b>	0	5.484	11.124	28.506	28.324	25.695	9.280

### 3.5.6. Samlet omkostning ved indregning af modtagers udnyttelse af husdyrgødning

Af tabel 3.10 fremgår den samlede omkostning ved at ændre arealet til udspredding af husdyrgødning ved nye lofter for kvælstof og fosfor. Resultatet i tabellen fremkommer ved at korrigere afgivers omkostning (se tabel 3.8) med påvirkningen af modtagers økonomi (3.9). Omkostningen består herefter stort set alene af transportomkostninger. Dertil kommer en vis difference mellem den gødningsværdi, som afgiver mister i forhold til den gødningsværdi, som modtager kan indregne. Differencen opstår dels fordi modtager i modsætning til afgiver kan udnytte den overførte fosformængde fuldt ud korrigeret for udbyttetab ved afgrøde- og strukturskade.

**Tabel 3.11.** Samlede omkostninger for afgiver og modtager tilsammen inkl. påvirkning af modtagers økonomi ved forskellige lofter for udspredding af husdyrgødning. Negative værdier angiver gevinster.

Scenarie	Nu1	Nu2	Nu3	Ny1	Ny2	Ny3	Ny4
<b>Forudsætninger</b>	<b>Samlet omkostning, med modtagers økonomi, kort transport</b>						
<b>Dyretype</b>	Nudrift	12 pct. i fosfor-klasse 2	25 pct. i fosfor-klasse 2	22 kg P	25/30 P	30/35 P	40/45 P
<b>Slagtesvin uden fodertilpasning</b>	0	1.559	3.363	21.658	14.285	5.069	-17.268
<b>Slagtesvin med fodertilpasning</b>	0	7.360	7.360	21.292	14.487	5.769	-4.475
<b>Søer + smågrise</b>	0	2.362	5.089	31.838	21.965	9.327	-15.929
<b>Malkekøer, 170 N</b>	0	0	0	7.320	-1.262	-1.262	-1.262
<b>Malkekøer, 230 N</b>	0	1.418	3.016	20.850	7.257	-105	-1.203
<b>Malkekøer, økologer</b>	0	0	0	0	0	0	0
<b>Mink, årstæver</b>	0	1.365	3.088	26.168	19.266	11.091	-5.408
<b>Slagtekyllinger</b>	0	-62	103	13.349	8.947	4.264	-58
<b>Økologiske høns</b>	0	-403	-487	12704	8263	3579	-506
<b>Scenarie</b>	Nu1	Nu2	Nu3	Ny1	Ny2	Ny3	Ny4
<b>Forudsætninger</b>	<b>Samlet omkostning, med modtagers økonomi, lang transport</b>						
<b>Dyretype</b>	Nudrift	12 pct. i fosfor-klasse 2	25 pct. i fosfor-klasse 2	22 kg P	25/30 P	30/35 P	40/45 P
<b>Slagtesvin uden fodertilpasning</b>	0	2.238	4.742	26.462	18.358	7.033	-21.358
<b>Slagtesvin med fodertilpasning</b>	0	7.360	7.360	25.198	16.952	5.065	-10.748
<b>Søer + smågrise</b>	0	3.385	7.163	38.662	28.007	12.781	-20.301
<b>Malkekøer, 170 N</b>	0	0	0	10.412	-1.577	-1.577	-1.577
<b>Malkekøer, 230 N</b>	0	2.317	4.869	29.657	11.357	-135	-1.552
<b>Malkekøer, økologer</b>	0	0	0	0	0	0	0
<b>Mink, årstæver</b>	0	2.087	4.533	29.418	22.793	14.273	-6.210
<b>Slagtekyllinger</b>	0	188	599	14.132	9.940	5.329	214
<b>Økologiske høns</b>	0	-173	-36	13167	8940	4387	-125

Omkostningen for slagtesvinebrug med et loft på 30 kg fosfor pr. ha salgsafgrøder beløber sig til 5-7.000 kr. afhængig af transportafstand. Det svarer til en omkostning på typebedriften på 1-2 kr. pr. produceret slagtesvin. Omkostningen ved søer+smågrise er betydeligt større, primært fordi transportomkostningerne er større, idet gyllen er mindre koncentreret end ved slagtesvin. Ved et loft på 40 kg fosfor pr. ha er den samlede gevinst for slagtesvineproducenter 4-11.000 kr. Gevinsten er størst ved lang transport, fordi man her har størst besparelse ved at reducere udspretningsarealet.

Kvægbrug, bortset fra undtagelsesbrugene, har kun ved et krav på maks. 22 kg fosfor pr. ha omkostninger i de opsatte scenarier. Mink og fjerkræ får omkostninger undtaget ved loftet på 45 kg fosfor pr. ha.

### 3.6. Inkludering af fosfor i handelsgødning i scenarierne

Miljøstyrelsen ønsker, at få undersøgt konsekvenserne for case-beregningerne, hvis scenarierne for fosforlofter også omfatter fosfor fra handelsgødning. Miljøstyrelsen har derfor anmodet om i tillæg til de opstillede scenarier, hvor reguleringen alene omfatter husdyrgødning, at få en vurdering af konsekvenserne, hvis de angivne fosforlofter også inkluderer fosfor tilført i handelsgødning.

Landmanden vil normalt have incitament til at udbringe husdyrgødningen jævnt over hele harmoniarealet for at udnytte næringsstofferne optimalt. Hvis transportomkostningerne til udbringning overstiger omkostningerne til indkøb af handelsgødning, vil landmanden imidlertid have fordel af at udskifte husdyrgødning med handelsgødning på de arealer, der ligger længst væk. Indkøb af fosfor, kalium mv. til at erstatte husdyrgødning vil typisk koste landmanden i niveauet 5-600 kr. pr. ha. Hvis det antages, at dette kan erstattes af 25 ton gylle, hvor transportomkostningen er 7 kr. pr. km jf. tabel 2.2, vil gyllen kunne transporteres 3-4 km, før det bedre kan betale sig at udbringe gyllen tættere på ejendommen og købe handelsgødning.

Hvis der regnes med en transportomkostning på kun 3 kr. pr. km, vil ligevægt i økonomien ligge på en transportafstand på 6-7 km. Og hvis der kun regnes med en marginalomkostning på 1 kr. pr. km pr. ton ud fra den betragtning, at startomkostningerne til læsning mv. alligevel skal afholdes, vil det kunne transporteres 20-24 km, før det bliver dyrere end at indkøbe handelsgødning. Der vil formentlig kunne findes eksempler på, at hele harmoniarealet ikke bliver udnyttet til udspreddning af husdyrgødningen, men det vil være undtagelsen, fordi værdien af husdyrgødningen er større end transportomkostningerne for de fleste arealer. Inkludering af handelsgødning i reguleringen vil derfor næppe af denne grund reducere forbruget af fosfor i handelsgødning.

Generelt betragtes fosfor i husdyrgødning som havende samme værdi på lang sigt som fosfor i handelsgødning. I gødningsplanlægningssystemer regnes typisk med 90-100 pct. effekt af fosfor i husdyrgødning i forhold til handelsgødning. Afgrødernes behov for fosfor fastsættes ud fra sædskiftets gennemsnitlige bortførsel af fosfor. Hvis jordens indhold af tilgængeligt fosfor er middel, svarer behovet til lidt over bortførslen. Det gælder ved Fosfortal over 2,0-3,0 på lerjord og over 3,0-4,0 på sandjord. Dette er opfyldt på skønsmæssigt 80 pct. af landbrugsarealet. På nogle marker er Fosfortallet så lavt, at der skal tilføres mere fosfor end bortførslen for at hæve niveauet og sikre et optimalt udbytte. Omvendt er der også mange marker, hvor fosforindholdet er så højt, at der kan tilføres mindre end bortførslen.

Til visse afgrøder f.eks. til majs viser en lang række forsøg, at der skal placeres en let tilgængelig fosforgødning ved såning for at sikre udbyttet. Det gælder specielt i kølige egne og på arealer med lave fosfortal. Hvis der her ikke tildeles 10-15 kg placeret fosfor pr. ha, går det ud over udbyttet. Hvis det antages, at kvægbrug med 1,7 DE pr. ha har 20 pct. majselsæd i sædskiftet, svarer dette til en tilførsel af fosfor i handelsgødning på 2-3 kg fosfor pr. ha fordelt på hele arealet. For kvægbrug med 1,7 DE pr. ha har dette ingen konsekvenser ved et fosforloft på 30/35 kg fosfor pr. ha for henholdsvis salg- og grovfoderafgrøder, og også kun mindre konsekvenser ved et loft på 25/30 kg fosfor pr. ha. For undtagelsesbrug med tilførsel op til 230 kg kvælstof pr. ha vil det imidlertid betyde, at fosfortilførslen ikke kan holdes inden for en tilførsel på 30/35 kg fosfor pr. ha eller i endnu mere udpræget grad indenfor 25/30 kg fosfor pr. ha. Undtagelsesbrug kan have op til 50 pct. majs i sædskifter, og her er den gennemsnitlige tilførsel af fosfor i handelsgødning derfor 5-8 kg pr. ha. Det skal noteres, at majsandelen i de sædskifter der er anvendt som forudsætningen for at regne bortførslen af fosfor ud, er betydeligt lavere. Sædskifterne er oprindeligt sat op til kvælstofudvaskningsberegninger i miljøgodkendelsesordningen for husdyrbrug, og her har man af beregningstekniske årsager fastsat en lav majsandel. Skift fra græs til en større andel med majs påvirker dog kun bortførslen af fosfor over sædskiftet minimalt.

Det kan nævnes, at forbruget af handelsgødning i Jylland udgør 2-5 kg P pr. ha fordelt på hovedoplände, mens der tilføres 1-2 kg P. pr. ha i form af slam m.m. På Sjælland er forbruget 5-10 kg P pr. ha, og der er derfor i nogle områder et fosforunderskud ifølge gødningsregnskaberne baseret på IFRO analyse i foråret 2015.

Ved et loft for tilførsel på 22 kg fosfor pr. ha vil kvægbrug generelt og svinebrug på jordtyper og sædskifter med høje udbytter bortføre mere fosfor, og der vil generelt opstå behov for at tilføre fosfor i handelsgødning. Afskæring af denne mulighed vil få udbyttmæssige konsekvenser på lang sigt. Det samme gælder i mindre udstrakt grad ved et loft på 25 kg fosfor pr. ha.

Bedrifter kan have marker, der har et specielt højt behov for tilførsel af fosfor. Hvis fosforreguleringen afskærer landmanden fra at kunne tilføre dette fosfor, vil det få udbyttmæssige konsekvenser. Det kan i nogen udstrækning klares ved at omfordele husdyrgødningen indenfor bedriften.

Samlet kan siges, at hvis fosfor i handelsgødning inkluderes vil et fosforloft på 22 kg fosfor pr. ha få negative konsekvenser på udbyttet specielt på lerjord, fordi bortførslen af fosfor er større end dette loft. Det vil også gælde kvægbrug på sandjord, fordi startgødning i majs er udelukket. Et fosforloft på 30 kg pr. ha på svinebrug vil generelt være tilstrækkeligt til at sikre fosforforsyningen. På undtagelseskvægbrug vil et loft på 30/35 kg P for hhv. salgs- og grovfoderafgrøder give udbyttmæssige problemer, fordi der ikke er plads til startgødning i majshelsæd.

#### 4. TILPASNINGSMULIGHEDER TIL NYE LOFTER FOR UDBRINGNING AF NÆRINGSSTOFFER I HUSDYRGØDNING

Der er ikke gennemført en tilbundsående analyse af mulighederne for at reducere omkostningerne ved strengere krav til maksimal tilførsel af næringsstoffer. Muligheden for at reducere fosforudskillelsen i husdyrgødning er behandlet i foregående afsnit.

I dette afsnit er der omtalt muligheden for at bytte gylle mellem bedrifter med henholdsvis et lavt N/P-forhold (f.eks. svinegylle) og brug med et højt N/P-forhold (f.eks. kvægbrug), separering af gylle samt håndtering af gylle gennem biogasanlæg.

##### 4.1. Tilpasning ved bytning af gylle ved forskelligt N/P-forhold

De forskellige husdyrtyper har et forskelligt forhold mellem N og P, og typisk ikke et N/P forhold der passer med N/P forholdet i loftet for N og P tilførsel. Det giver en mulighed for at udveksle husdyrgødning mellem bedrifter med forskellige dyretyper for bedre at udnytte kravene og minimere den husdyrgødning, der er nødvendig at overføre til tredjemand. Muligheden for dette er beskrevet i følgende eksempel.

I tabel 4.1 er angivet forholdet mellem N og P for slagtesvin, malkekvæg, mink og forholdet mellem N og P, hvis loftet for udspredding af P for salgsafgrøder er 30 kg P pr. ha, for grovfoderafgrøder 35 kg P pr. ha, og der er tilladelse til at udbringe 170 kg N pr. ha.

**Tabel 4.1.** N/P forhold i forskellige typer af husdyrgødning

Husdyr	NP-forhold (kg N/Kg P)
<b>Slagtesvin</b>	3,94
<b>Slagtesvin, P-red.</b>	4,57
<b>Malkekvæg</b>	6,70
<b>Mink</b>	3,77
<b>N/P forhold, regulering, svinebrug (170 N/30 P)</b>	5,67
<b>N/P forhold, regulering kvægbrug, (170 N/33 P)</b>	5,15
<b>N/P forhold, regulering kvægbrug med undtagelse, (230 N/34 p)</b>	6,76

Antager vi, at der er en bedrift med slagtesvin og en bedrift med malkekvæg, der begge har gylle svarende til maksimal udspredding ved et krav for svinebruget på 170 N og 30 P og for kvægbruget 170 N og 33 P, kan der udspreddes maksimalt 23 ton svinegylle pr. ha på svinebedriften og 47 ton kvæggylle pr. ha på kvægbedriften. På svinebedriften udspreddes kun 118 kg kvælstof pr. ha, for udspreddingen er begrænset af fosfor. På kvægbedriften udspreddes kun 25 kg fosfor pr. ha, fordi udspreddingen er begrænset af kvælstof.

Samarbejder de to bedrifter og optimerer mængden af udspreddt gylle eller næringsstoffer, kan det beregnes, at hvis der udspreddes 9 ton svinegylle og 34 ton kvæggylle pr. ha på svinebedriften og tilsvarende 27 ton svinegylle og 14 ton kvæggylle pr. ha på kvægbedriften, vil begge bedrifter have udnyttet de tilladelige lofter for både kvælstof og fosfor. Før samarbejdet blev der i alt (svarende til pr. 2 ha) udspreddt 288 kg kvælstof og 55 kg fosfor pr. ha. Efter samarbejdet bliver der udspreddt i alt 340 kg N og 63 kg P pr. ha. Samarbejdet har givet mulighed for at udsprede 52 kg N og 8 kg P mere. Optimeres systemet som vist i



tabellen, er det alene mængden af kvæggylle, der kan øges. I stedet for kvægbedriften skal skaffe sig udspretningsareal hos tredjemand, viser beregningen, at kvægbedriften kan skaffe et yderligere udspretningsareal på op til 30 pct. af sit eget areal ved at "bytte" gylle med en slagtesvineproducent, der selv har gylle op til det tilladte udspretningsloft.

**Table 4.2.** Beregning af fordelingen ved at "bytte" gylle mellem en slagtesvine- og en kvægproducent.

	Svinebedrift			Kvægbedrift			Udsprent til sammen på 2 ha
	Svinegylle	Kvæggylle	Gns	Kvæggylle	Svinegylle	Gns	
<b>Loft for tilførsel, kg/ha</b>	170	170	170,0	170	170	170	
	30	30	30,0	33	33	33	
Uden omfordeling mellem bedrifter							
<b>Ton pr. ha</b>	23	0	23,0	47		46,5	70
<b>Kg N/ha</b>	118,3	0,0	118,3	170,0	0,0	170,0	288
<b>Kg P/ha</b>	30,0	0,0	30,0	25,4	0,0	25,4	55
Med optimal fordeling mellem bedrifter (efter ton)							
<b>Ton</b>	9	34	42,8	27	14	40,7	84
<b>Kg N/ha</b>	45,1	124	170	97	73	170,0	340
<b>Kg P/ha</b>	11,4	19	30,0	14	19	33,0	63

En sådan "bytten af gylle" er forbundet med omkostninger. Der skal således transporteres 34 ton gylle fra kvægbedriften over til svinebedriften og 14 ton gylle den anden vej. Dvs. der skal ske en transport af 48 ton gylle for at skaffe sig et udspretningsareal på 0,3 ha ekstra. Hvis kvægbedriften overførte gylle til tredjemand, der i forvejen ikke modtager gylle, skulle der kun transporteres 14 ton gylle. "Bytten af gylle" vil mellem kvægbedrifter og slagtesvineproducenter derfor formodentlig alene af den grund ikke blive almindeligt.

Slagtesvineproducenten har ikke fordel af at bytte gylle med kvægbrugeren ud fra maksimering af udspretningsarealet. Slagtesvineproducenten vil starte med at optimere sit udspretningsareal ved at reducere P-udskillelse i foderet. Herved kommer han tættere på at udnytte loftet for både N og P. Kvægbrugeren vil formentlig i tilfælde af problemer med udspretningsareal udnytte muligheden for at benytte undtagelsesbestemmelsen og få øget loftet for udspretning af kvælstof til 230 kg pr. ha. Det vil betyde, at han på sit eget udspretningsareal kommer tæt på at udnytte loftet for både N og P, og derfor ikke får noget ud af "bytten af gylle". Dertil kommer, at forholdet mellem fosfor og kalium ved at bytte gylle normalt passer dårligere til afgrødernes behov end hhv. svinegylle på en svinebedrift og kvæggylle på en kvægbedrift, fordi gyllens sammensætning afspejler afgrødernes sammensætning på bedriftstyperne.

I praksis kan der være fordele ved en større grad af "bytten af gylle", hvis arronderingen betyder, at transportafstandene faktisk kan reduceres ved at bytte gylle.

Hvis gylle leveres til et biogasfællesanlæg og modtages tilbage i samme kvantum med et mere tilpasset N/P forhold i forhold til loftet for udspretning, vil det reducere behovet for ekstra udspretningsareal.

#### 4.2. Gylleseparering som virkemiddel ved ny fosforregulering

Et virkemiddel til at reducere udbringning af fosfor pr. ha kan være separering af gyllen og overførsel af fiberfraktionen til en planteavler eller til et biogasanlæg. I dette afsnit er det beregnet, hvor meget fosfortilførslen kan reduceres ved at anvende gylleseparering og den samlede årlige omkostning. Beregningerne er foretaget i en tilpasset version af Excel programmet "[Beregning af harmonikrav og driftsøkonomi ved gylleseparering](#)", som er udviklet af SEGES. Beregningerne er kun gennemført for slagtesvin og en produktion svarende til 100 DE (3.680 producerede slagtesvin fra 31-110 kg).

Der er gennemført tre sæt beregninger:

- 1. Scenarie Nu1 med anvendelse af en skruepresse på al den producerede slagtesvinegylle.
- 2a. Scenarie Ny med anvendelse af en skruepresse på al den producerede slagtesvinegylle.
- 2b. Scenarie Ny med anvendelse af en dekantercentrifuge på al den producerede slagtesvinegylle.

Der er anvendt samme forudsætninger for produktionstype og -omfang, gyllemængder og næringsstofkoncentrationer mv. som i scenarie Nu1. For gylleseparering er anvendt typiske værdier for henholdsvis en skruepresse og en dekanter med hensyn til effektivitet og omkostninger. De anvendte forudsætninger for separeringseffektivitet er vist i tabel 1. De øvrige forudsætninger er vist i tabel 4.

Omkostningerne er beregnet forholdsmæssigt ud fra omkostningen ved separering af gyllen fra 500 dyreenheder, idet det ikke vil være realistisk at separere gylle fra kun 100 dyreenheder.

**Tabel 4.3.** Separeringseffektivitet vist som procentvis andel, der opsamles i fiberfraktionen.

	Volumen	Total-N	NH <sub>4</sub> -N	Fosfor	Kalium
<b>Skruepresse</b>	10	15	10	22	10
<b>Dekantercentrifuge</b>	10	25	10	60	10

#### 4.2.1. Resultater

**Tabel 4.4.** Scenarie Nu1 med anvendelse af en skruepresse på al den producerede slagtesvinegylle og afsætning af fiberfraktionen til planteavl eller biogasanlæg.

	Uden separering eller andre virkemidler	Med separering, skruepresse
	Kg pr. ha	
<b>Kg total-N pr. ha</b>	132	113
<b>Kg udnyttet-N pr. ha</b>	99	89
<b>Kg P pr. ha</b>	33,6	26,2
<b>Kg K pr. ha</b>	75	67
	Omkostninger, kr. pr. år (negative tal er besparelser)	
<b>Omkostning, separering, kr. pr. år <sup>1)</sup></b>	-	17.502
<b>Meromkostning til gødning, kr. pr. år <sup>2)</sup></b>	-	9.088
<b>Besparelser, kr. pr. år <sup>3)</sup></b>	-	-4.365
<b>Nettomkostning, kr. pr. år</b>	-	22.225

<sup>1)</sup> Forrentning og afskrivning, elforbrug, vedligehold, pasning (egen løn), afsætning af fiberfraktion inkl. transport.

<sup>2)</sup> Indkøb af kvælstof og kalium.

<sup>3)</sup> Reduceret behov for omrøring af gyllebeholder, sparet udbringning på egen bedrift.

Uden separering tilføres 33,6 kg fosfor pr. ha. Ved at separere gyllen med en skruepresse og afsætte fiberfraktionen reduceres tilførslen til 26,2 kg fosfor pr. ha. Imidlertid afsættes også en vis mængde kvælstof og kalium, som skal erstattes af indkøb af en tilsvarende mængde i handelsgødning. Nettoomkostningen til separeringen er beregnet til godt 22.000 kr. om året.

**Tabel 4.5.** Beregning 2a og 2b. Scenarie Ny med anvendelse af en skruepresse eller en dekantercentrifuge på al den producerede slagtesvinegylle.

	Uden separering eller andre virkemidler	Med separering, skruepresse	Med separering, dekantercentrifuge
<b>Kg total-N pr. ha</b>	170	145	128
<b>Kg udnyttet-N pr. ha</b>	128	108	106
<b>Kg P pr. ha</b>	43,1	33,6	17,3
<b>Kg K pr. ha</b>	96	86	86
<b>Omkostning, separering, kr. pr. år <sup>1)</sup></b>	-	17.502	40.246
<b>Meromkostning til gødning, kr. pr. år <sup>2)</sup></b>	-	9.088	13.122
<b>Besparelser, kr. pr. år <sup>3)</sup></b>	-	-4.365	-4.365
<b>Nettomkostning, kr. pr. år</b>	-	22.225	49.003

<sup>1)</sup> Forrentning og afskrivning, elforbrug, vedligehold, pasning (egen løn), afsætning af fiberfraktion incl. transport.

<sup>2)</sup> Indkøb af kvælstof og kalium

<sup>3)</sup> Reduceret behov for omrøring af gyllebeholder, sparet udbringning på egen bedrift.

Ved at udbringe 170 kg total-N pr. ha i husdyrgødning vil der samtidig udbringes 43,1 kg fosfor pr. ha uden virkemidler. Ved at separere med en skruepresse reduceres tilførslen til 33,6 kg fosfor pr. ha. Den samlede årlige omkostning er som i scenarie Nu 1 godt 22.000 kr.

Separeres i stedet med en dekantercentrifuge kan fosfortilførslen reduceres til blot 17,3 kg fosfor pr. ha, hvilket sandsynligvis er en større reduktion end ønsket. Sammen med fosfor fjernes kvælstof og kalium, som skal erstattes i handelsgødning. Separering med en dekantercentrifuge er således betydelig mere effektiv end med en skruepresse. Omkostningen er imidlertid også betydelig højere, og den samlede årlige omkostning er beregnet til ca. 49.000 kr.

Hvis der anvendes en separering ved skruepresser, kan der baseret på regnearket beregnes, at harmoniarearealet ved 100 DE på 71 ha reduceres til 62 ha, hvis loftet for tilførsel af fosfor er 30 kg pr. ha. Herved tilføres 129 kg kvælstof pr. ha. Det kræver, at fiberfraktionen afsættes ud af bedriften. Hvis der anvendes dekantercentrifugering kan udspretningsarealet til gengæld reduceres fra 71 ha i nudrift til kun 42 ha. Herved spredes der 170 kg kvælstof pr. ha og 23 kg fosfor.

**Table 4.6.** Oversigt over beregningsforudsætninger ved separering med henholdsvis en skruepresse og en dekantercentrifuge.

	Skruepresse	Dekanter- centrifuge	Enhed
<b>Anlægspris</b>	150.000	800.000	kr.
<b>Tillæg, rør, beton, el-installation mv.</b>	25.000	100.000	kr.
<b>Behandlingskapacitet</b>	20	6	ton pr. time
<b>Afskrivningsperiode</b>	10	10	År
<b>Restværdi efter 10 år</b>	0	50.000	kr.
<b>El-forbrug</b>	0,75	2,50	kWh pr. ton
<b>Vedligeholdelse og sliddele</b>	1,25	2,50	kr. pr. ton
<b>Montørløn, uforudsete udgifter</b>	0,00	0,25	kr. pr. ton
<b>Pasning (pr. dag i drift)</b>	0,25	0,25	timer pr. dag
<b>Nominal rente</b>		6,0	pct.
<b>Inflation</b>		2,0	pct.
<b>Elpris</b>		0,70	kr. pr. kWh
<b>Timeløn, pasning</b>		200	kr. pr. time
<b>Omrøring af gyllebeholder</b>		0,70	kr. pr. ton
<b>Udbringning af gylle/væskefraktion</b>		19	kr. pr. ton
<b>Afsætning af fiber inkl. transport ca. 50 km bort</b>		50	kr. pr. ton
<b>Kvælstof i handelsgødning</b>		8,00	kr. pr. kg
<b>Kalium i handelsgødning</b>		6,00	kr. pr. kg

### 4.3. Håndtering af gylle via biogasanlæg

I Danmark findes 20-25 biogasfællesanlæg, og flere er under etablering. Fælles for dem er, at de modtager husdyrgødning fra flere forskellige bedrifter, og de modtager forskellige typer organisk affald fra bl.a. fødevarerindustrien. Deres hovedprodukt er biogas, som afsættes til energiformål, men den afgassede biomasse skal afsættes som gødning til landmænd. I biogasanlægget blandes forskellige typer husdyrgødning og affald, og der skal større mængder gødning retur til landmændene, end de leverede (på grund af den tilsatte affald). De fleste landmænd får derfor en anden mængde og sammensætning retur, end de leverede. Derfor fungerer biogasanlægget som en form for gødningsformidling. I nogle tilfælde benyttes biogasanlæggets gødningsformidlingsrolle aktivt til at afsætte husdyrgødning fra landmænd med overskud til andre

landmænd med plads til at aftage den overskydende husdyrgødning i form af afgasset gylle. Biogasanlæggets omfattende og professionaliserede transport af gylle i lokalområdet udnyttes effektivt til at optimere transporten og dermed reducere omkostningerne. Potentielt set kan biogasfællesanlæg bidrage til en yderligere omfordeling af næringsstoffer i husdyrgødning i tilfælde af, at en ny fosforregulering øger behovet.

#### 4.3.1. Nuværende betingelser for afsætning via biogasanlæg

Der findes adskillige varianter over de betingelser, som biogasanlæg på nuværende tidspunkt stiller for at aftage overskydende gylle fra landmænd. Interviews med flere anlæg afdækker bl.a. disse modeller.

- Nogle anlæg aftager gyllen og overtager forpligtelsen med at finde en modtager. To konkrete anlæg opkræver et fast gebyr på 30 kr. pr. ton inkl. transport for denne formidling. For et andet anlæg er omkostningen afstandsbestemt, og det koster f.eks. ca. 20 kr. inkl. transport ved en afstand til anlægget på 15 km.
- Nogle anlæg formidler gyllen gratis for landmændene, hvis det er muligt at finde aftagere, men biogasanlægget overtager ikke forpligtelsen.
- Nogle anlæg har indskudt en landmandsejet leverandørforening mellem anlægget og de enkelte landmænd, og leverandørforeningen varetager omfordelingen. Biogasanlægget varetager derimod transporten.
- Nogle anlæg vil ikke aftage overskydende gylle, men transporterer gerne gyllen til en anden landmand mod betaling for ekstra transport. Det er i disse tilfælde landmanden med den overskydende gylle, som har ansvaret for at finde en landmand, som kan overtage det overskydende.

Der tegner sig generelt et billede af, at eventuelle omkostninger til afsætning af overskydende gylle skal være brugerbetalt, og kun de færreste anlæg ønsker at lave aftaler med landmænd om at overtage landmandens forpligtelse til at finde en aftager for overskydende gødning. Generelt er der tendens til, at anlæggene ikke ønsker at forpligte sig således, at de kommer i en situation, hvor de kan få vanskeligheder med at afsætte en stor mængde afgasset gylle. I forvejen skal de finde afsætning for den del af biomassen, som stammer fra bl.a. organisk affald, så de er nervøse for at "brænde inde" med for store mængder afgasset gylle, som de ikke kan finde afsætning til. Derfor er der tendens til, at biogasanlæggene ønsker, at forpligtelsen til at finde aftagere fortsat skal ligge hos landmanden.

#### 4.3.2. Konsekvenser af en ny fosforregulering

I dag er indholdet af fosfor i husdyrgødning og affaldsprodukter ikke et kvalitetsparameter, når et biogasanlæg skal beslutte, hvad det vil modtage. En ny fosforregulering kunne betyde, at NP-forholdet i den modtagne husdyrgødning bliver et kvalitetsparameter, som biogasanlægget vil tillægge værdi. Det kan således blive mindre attraktivt at modtage husdyrgødning eller affald med et højt NP-forhold, da det også vil øge NP-forholdet i den afgassede gylle. Afsætningsmulighederne kan derfor blive hæmmet, hvis det bliver fosforindholdet, som bliver begrænsende for udbringningsmængden. I fremtiden kan det, afhængigt af eventuelt kommende fosforloft, måske blive mindre attraktivt for biogasanlæggene at modtage fjerkrægødning, minkgylle, fiberfraktion og visse affaldsprodukter?

I tabel 4.7 er sammensætningen af forskellige mulige landbrugsbaserede biomasser til biogasanlæg vist og det beregnede NP-forhold. For de biomassetyper som i dag typisk udgør den største mængde til biogasanlæg, ligger NP-forholdet mellem 4,0 og 6,5. Dybstrøelse fra fjerkræ, minkgylle og fiberfraktion, som i dag

anvendes i mindre mængder, vil bidrage til at sænke NP-forholdet. Hvis loftet for udbringning af kvælstof er 170 kg pr. ha og for fosfor 30 kg pr. ha, svarer dette til et N/P forhold på 5,7. Hvis N/P forholdet er under 5,7 i den afgassede gylle, vil det være fosfor, som er bestemmende for den maksimale dosering. Hvis det er over, er det tilsvarende kvælstof.

**Tabel 4.7.** Indhold af tørstof, kvælstof og fosfor i husdyrgødning, biprodukter og energiafgrøde. Kilder: Husdyrgødningsnormerne, 2015-16, Fodermiddeltabellen, 2000 og egne beregninger for fiberfraktion.

	Gødningstype	Pct. tørstof	Kg N pr. ton	Kg P pr. ton	NP-forhold
<b>Opdræt, 0-6 mdr.</b>	Dybstrøelse	30	14,1	1,7	8,2
<b>Opdræt, 6-27 mdr.</b>	Dybstrøelse	30	9,5	1,4	7,0
<b>Malkekøer</b>	Gylle	8,0	4,3	0,7	6,4
<b>Halm</b>	Biprodukt	85	4,5	0,8	5,9
<b>Majsensilage</b>	Energiafgrøde	32	4,6	0,8	5,5
<b>Slagtesvin</b>	Gylle	6,1	4,8	1,2	4,0
<b>Søer</b>	Gylle	4,5	3,7	1,0	3,9
<b>Skrabehøns</b>	Fast gødning	40	20,6	6,1	3,3
<b>Slagtekyllinger</b>	Dybstrøelse	48	26,6	8,4	3,2
<b>Skrabehøns</b>	Dybstrøelse	63	42,0	14,9	2,8
<b>Fiberfraktion, skruepresse</b>	Fiber	30	7,4	2,8	2,6
<b>Mink</b>	Gylle	12	7,5	2,9	2,6
<b>Fiberfraktion, dekanter</b>	Fiber	32	12,4	7,5	1,7

**Tabel 4.7.** NP-forhold i forskellige affaldsprodukter. Diverse kilder.

	NP-forhold
<b>Fedtvand fra pålægsfabrik</b>	11,7
<b>Fertigro (Mucosa)</b>	10,0
<b>KOD<sup>1)</sup></b>	8,3
<b>Mave-tarmindhold</b>	5,1
<b>Gærfløde</b>	4,8
<b>Vaskevand fra minkfoder</b>	2,9
<b>Glycerin</b>	2,7
<b>Spildevandsslam</b>	1,5
<b>Fiskeslam</b>	1,3

<sup>1)</sup> Kildesorteret husholdningsaffald

Ud fra NP-forholdene i tabel 1 og 2 kan man beregne det vægtede NP-forhold i den afgassede biomasse fra forskellige sammensætninger af inputmaterialet og dermed tilførslen af fosfor ved en tilførsel af 170 kg kvælstof pr. ha i den afgassede biomasse. I tabel 3 er vist det beregnede NP-forhold og tilførslen af fosfor ved forskellige tænkte blandingsforhold. Beregningerne skal tages med det forbehold, at der er betydelig variation i indholdet af kvælstof og fosfor i forskellige partier af samme type biomasse fra f.eks. forskellige leverandører. Det fremgår, at ved de fleste blandingsforhold vil der udbringes ca. 35 kg fosfor, hvis der udbringes 170 kg kvælstof pr. ha.

- Stor andel dybstrøelse fra fjerkræ, minkgylle, fiberfraktion fra gylleseparering eller spildevandsslam vil bidrage til at øge fosfortilførslen, men det vurderes, at fosfortilførslen sjældent vil overstige 40 kg pr. 170 kg. N.
- Stor andel dybstrøelse fra kvæg, majsensilage, halm og kildesorteret husholdningsaffald kan bidrage til at øge NP-forholdet, så fosfortilførslen reduceres til 30-35 kg pr. ha ved 170 kg N.

**Table 4.8.** Beregnede NP-forhold og tilførslen af fosfor ved forskellige tænkte blandingsforhold af biomasse til biogasanlæg.

Sammensætning, procent										
Fremtidige scenarier med høj andel:										
	Gødnings- type	Pct. tør- stof	NP- for- hold	Ty- pisk i 2015	Dyb- strø- else	Fi- ber- frak- tion	Ener- gi- afgrø- der	KOD <sup>*)</sup>	Spil- de- vand s- slam	Ferti- gro (Mu- cosa)
<b>Opdræt, 0-6 mdr.</b>	Dybstrøelse	30	8,2		15					
<b>Opdræt, 6-27 mdr.</b>	Dybstrøelse	30	7,0							
<b>Malkekøer</b>	Gylle	8,0	6,4	25	25	20	25	25	25	25
<b>Halm</b>	Biprodukt	85	5,9				5			
<b>Majsensilage</b>	Energiafgrø- de	32	5,5				20			
<b>Slagtesvin</b>	Gylle	6,1	4,0	40	40	30	40	40	40	40
<b>Søer</b>	Gylle	4,5	3,9	10	10	5	10	10	10	10
<b>Skrabehøns</b>	Fast gødning	40	3,3							
<b>Slagtekyllinger</b>	Dybstrøelse	48	3,2		10					
<b>Skrabehøns</b>	Dybstrøelse	63	2,8							
<b>Fiberfraktion, skrue- presse</b>	Fiber	30	2,6			20				
<b>Mink</b>	Gylle	12	2,6							
<b>Fiberfraktion, dekanter</b>	Fiber	32	1,7							
<b>Fertigro (Mucosa)</b>	Affald	21	10,1							15
<b>KOD<sup>*)</sup></b>	Affald	15	8,3					20		
<b>Mave-tarmindhold</b>	Affald	16	5,1	20		15		5	10	10
<b>Spildevandsslam</b>	Affald	23	1,5						15	
<b>Fiskeslam</b>	Affald	10	1,3	5		10				
<b>I alt, pct.</b>				100	100	100	100	100	100	100
<b>NP-forhold</b>				4,7	5,1	4,1	5,0	5,5	4,3	5,6
<b>Pct. tørstof i input til anlæg</b>				8,6	14,2	13,1	15,5	8,7	9,9	9,0
<b>Kg P pr. ha ved 140 kg N</b>				30	27	34	28	26	33	25
<b>Kg P pr. ha ved 170 kg N</b>				37	33	42	34	31	40	30

<sup>\*)</sup> Kildesorteret husholdningsaffald

#### 4.3.3. Konsekvenser for forskellige bedriftstyper

Med udgangspunkt i tabel 4.8 kan konsekvensen for forskellige bedriftstyper vurderes. En slagtesvineproducent, der i dag har en produktion svarende til 1,4 DE pr. ha, skal alt andet lige med et loft for fosfortilførelse på 30 kg P finde et øget udspretningsareal på 13 pct. (se kapitel 3). Hvis denne producent i stedet leverer al gylle til biogasanlæg og får en mængde retur svarende til den leverede kvælstofmængde, vil der ved udspretning af 140 kg N tilføres 30 kg P pr. ha, dvs. loftet kan overholdes. Hvis der ikke er nogen behandlingsomkostning for landmanden ved at få afgasset gyllen, vil han således ikke få omkostninger til en regulering gående på et loft på 30 kg fosfor pr. ha.

Hvis en kvægproducent derimod leverer til samme biogasfællesanlæg med en mængde svarende til 170 kg kvælstof pr. ha udspretningsareal, vil han ved at modtage tilsvarende mængde fra biogasanlægget ikke længere kunne udsprede 170 kg N pr. ha, fordi der udspredes 37 kg fosfor pr. ha, mens loftet ved en regulering på 30/35 kg for hhv. salgs- og grovfoderafgrøder på 33 kg P overskrides. Det betyder, at der skal findes yderligere udspretningsarealer.

Idet N/P forholdet i den afgassede biomasse er under 5,7 (170/30), betyder det, at udspretningsarealet er fosforbegrænset og det derfor forøges proportionalt med tilsætningen af fosfor i restprodukter.



## 5. ÆNDRING AF FOSFOROVERSKUD SOM FØLGE AF INDFØRELSE AF FOSFORNORMER

I dette afsnit beskriver DCE, hvilken miljøpåvirkning en ændring af reguleringen af fosfortildelingen vil have.

### 5.1. Sammenhæng mellem fosfor i jorden og udvaskning af fosfor

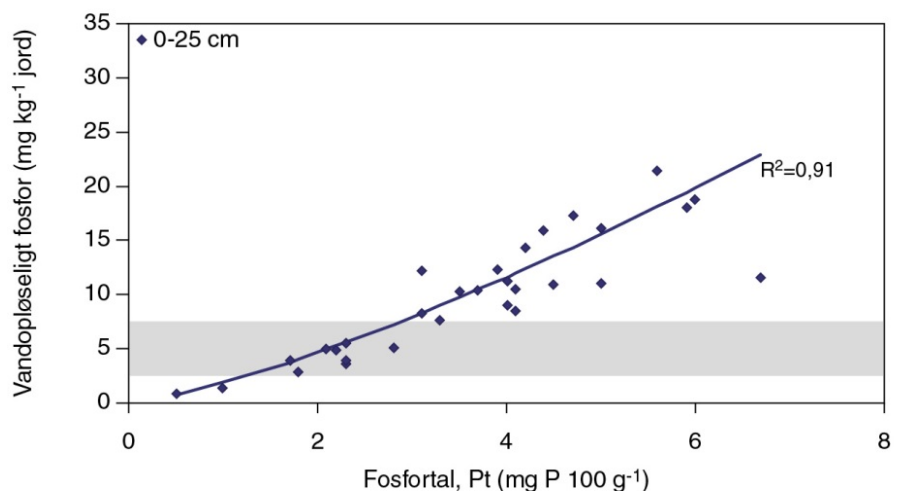
Fosfor tilført jorden bindes normalt hårdt, og der vil til enhver tid kun være en meget lille mængde uorganisk fosfor opløst i jordvæsken, hvorfra den er tilgængelig for planteoptag eller udvaskning. Bindingskapaciteten for fosfor i jord er begrænset, dog varierer den ganske betydeligt for forskellige jordtyper og med dybden. Tilføres der fosfor til jorden, vil størstedelen bindes i jorden, og koncentrationen i jordvandet vil kun stige ganske ubetydeligt, hvis jordens bindingskapacitet for fosfor ikke er opbrugt. Ved fortsat tilførsel beslaglægges jordens fosforbindingskapacitet imidlertid, og der vil kunne ske mærkbare stigninger i fosforkoncentrationen i jordvæsken.

Fosformætningsgraden er et udtryk for, hvor stor en del af jordens totale fosforbindingskapacitet der allerede er besat. På højbundsjord bestemmes mætningsgraden som forholdet mellem oxalatekstraheret fosfor, jern og aluminium. På lavbundsjord bestemmes mætningsgraden som jern-fosfor-forholdet. En fosformætningsgrad på højbundsjord på over 25% anses i Holland for kritisk, idet den giver anledning til en jordvæskekonzentration på 0,1 – 0,15 mg P l<sup>-1</sup> (Rubæk et al., 2001). Undersøgelser i det danske Kvadratnet viser, at fosformætningsgraden i pløjelaget i 229 landbrugsjorde i 1998 gennemsnitligt var 32% (Rubæk et al., 2013). Ekstraktion af jordprøver med vand kan give en indikation af, hvor meget fosfor jorden kan frigive til jordvandet, som er direkte relevant i forbindelse med fosforudvaskning.

Adskillige studier viser en sammenhæng mellem jordens indhold af fosfor karakteriseret ved fosformætningsgrad eller fosforstatus og tabspotential for fosfor enten i form af målt udvaskning af fosfor fra jordsøjler i laboratoriet (f.eks. McDowell og Sharpley, 2001; Glæsner et al., 2013; Kleinman et al., 2015), målt fosforkonzentration i overfladisk afstrømning (Pote et al., 1999), eller udtrykt ved mængden af den fosfor, der kan ekstraheres med vand fra udtagne jordprøver (f.eks. Rubæk et al., 2001).

Bestemmelse af fosformætningsgrad er ingen standardanalyse. Derimod udføres der hvert år mange tusinde fosfortalsanalyser på jordprøver fra pløjelaget i danske marker. Fosfortallet (Pt) er en indikator for mængden af plantetilgængeligt fosfor. Undersøgelser (Rubæk et al., 2001 og Andersen et al., 2006) har vist, at der også er statistisk signifikant sammenhæng mellem vandopløseligt fosfor og dermed tabspotential for fosfor og fosfortallet, figur 5.1.

**Figur 5.1.** Sammenhæng mellem vandopløseligt fosfor og fosfortal (Pt) i pløjelaget for 45 danske landbrugsjorde. En værdi for vandopløseligt fosfor mellem 2,5 og 7,5 mg P pr. kg jord svarer til en jordvæskekonzentration på 0,1 – 0,15 mg P l<sup>-1</sup> (Efter Andersen et al., 2006).



Når jordvand beriget med mobiliseret, opløst fosfor nedsiver fra pløjelaget til dybere jordlag, er der mulighed for, at fosfor ved kontakt med overflader på jordpartikler bliver genbundet. En kritisk høj fosformætningsgrad eller fosforstatus i pløjelaget betyder derfor ikke i sig selv, at der tilføres fosfor til vandmiljøet. Imidlertid er det sikkert, at en øgning i nettotilførslen af fosfor vil øge fosformætningsgraden og alt andet lige dermed øge potentialet for tab af fosfor. Fosfor kan, udover tab i opløst form ved udvaskning eller overfladisk afstrømning, også tabes som partikulært bundet fosfor ved jorderosion, overfladisk afstrømning og via makroporer til dræn. Når fosforindholdet i jorden øges, øges også potentialet for tab af partikulært bundet fosfor via disse transportveje. Det er ikke muligt kvantitativt at beskrive betydningen af en øgning i fosforoverskuddet til en øget tabsrisiko, da dette i meget høj grad vil bestemmes af lokale forhold, dyrkningshistorie og jordens fysisk-kemiske egenskaber på den enkelte mark.

## 5.2. Beregning af fosforoverskud

Fosforoverskuddet beregnes for hvert scenarie som

$$\text{Fosforoverskud} = \frac{\text{Fosfor, ab lager}_{\text{dyr}}}{\text{Krav til udspretningsareal, ha}} - \text{Fosforbortførelse}_{\text{JB}i}$$

Hvor *Fosfor, ab lager<sub>dyr</sub>* angiver indholdet af fosfor i den producerede husdyrgødning fra 100 DE af den pågældende dyretype, *Krav til udspretningsareal, ha* angiver udspretningsarealet, som den producerede mængde husdyrgødning skal fordeles på for at overholde loftet for maksimal fosfortildeling i det pågældende scenarie (beskrevet i afsnit 3) – og *Fosforbortførelse<sub>JB</sub>i* angiver bortførslen af fosfor med afgrøder for et standardsædskifte knyttet til bedriftstype og jordbundstype.

I opgørelsen er der taget udgangspunkt i fosforbortførslen for de samme standardsædskifter knyttet til bedriftstypen, som i de øvrige beregninger. For svin, fjerkræ og pelsdyr er der anvendt standardsædskifte S2, for kvægbrug K5 og kvægbrug med undtagelse fra nitratdirektivet K10 (tabel 5.1). Den højere fosforbortførsel på kvægbrug kan tilskrives den større andel af grovfoderafgrøder i sædskiftet, hvor en større andel af afgrøden fjernes.

Fosforbortførelsen varierer desuden i forhold til jordbundsforholdene på den pågældende bedrift. Således er der taget udgangspunkt i forskellige jordbundstyper grupperet efter JB-nr. (tabel 5.1).

Hovedparten af det danske landbrugsareal findes på sandede jordtyper (tabel 5.2), hvilket stemmer overens med opgørelsen i Børgesen et. al, 2009. Bedriftstyperne er imidlertid ikke ligeligt fordelt på jordbundstyperne, og der ses således en relativt større andel af plante- og svinebrug på de lerede jorde, mens kvægbrug overvejende findes på mere sandede jordtyper. Beregningen af fosforoverskud tager udgangspunkt i uvandet jord. En betydelig del af den grovsandede jord (JG 1,3) er vandet, og her vil fosforbortførslen være højere end angivet for jordtypen i tabel 5.1.

**Tabel 5.1.** Fosforfræførsel på husdyrbedrifter på forskellige jordtyper. Efter Vinther (2009).

Bedriftstype	Grovsand JB 1+3 kg P ha <sup>-1</sup>	Finsand JB 2+4 kg P ha <sup>-1</sup>	Sandet Lerjord JB 5+6 kg P ha <sup>-1</sup>	Lerjord JB 7-9 kg P ha <sup>-1</sup>	
<b>Svin, fjerkræ, pelsdyr - Standardsædskifte S2</b>		15,9	24,2	19,3	25,7
<b>Kvæg, 1,7 DE ha<sup>-1</sup> - Standardsædskifte K5</b>		19,8	24,8	21,7	25,7
<b>Kvæg, 2,3 DE ha<sup>-1</sup> - Standardsædskifte K10</b>		22,8	26,9	24,4	27,4

**Tabel 5.2.** Procentvis fordeling af bedriftstyper på jordtyper (JB-nr i A-horisont) (i alt 2,68 mio ha landbrugsareal) opgjort på koblede registerdata fra GLR og CHR fra 2013. Bedriftstypen defineres ud fra antal DE på den enkelte bedrift ( $DE_{sum}$ ) samt hvor stor en andel, den enkelte dyretype udgør af det samlede dyrehold.

Bedriftstype	Grovsand JB 1+3 (%)	Finsand JB 2+4 (%)	Sandet Lerjord JB 5+6 (%)	Lerjord JB 7-9 (%)	Andre JB 10-11 (%)	I alt (%)
<b>Fjer / Pels</b> $DE_{sum} > 2$ $DE_{fjer/pels} > \frac{2}{3} DE_{sum}$	1	1	1	0	0	2
<b>Kvæg</b> $DE_{sum} > 2$ $DE_{kvæg} > \frac{2}{3} DE_{sum}$	14	9	5	1	2	32
<b>Plante</b> $DE_{sum} < 2$	9	10	14	3	2	37
<b>Svin</b> $DE_{sum} > 2$ $DE_{svin} > \frac{2}{3} DE_{sum}$	5	6	7	1	1	21
<b>Får / Geder</b> $DE_{sum} > 2$ $DE_{får/geder} > \frac{2}{3} DE_{sum}$	0	0	0	0	0	1
<b>Blandet</b> <i>Bedrifter, som ikke opfylder betingelser i ovenstående kategorier.</i>	2	2	2	0	1	7
<b>Alle bedrifter</b>	31	28	29	6	6	100

### 5.3. Resultater

For svinebedrifter uden fodertilpasning vil fosforoverskuddet ved maksimal tildeling af den tilladte mængde husdyrgødning stige ved et fosforloft på 40 kg P ha<sup>-1</sup> i forhold til en Nudrift-situation uden arealer i P-klasse II (Tabel 5.3). Det samme er tilfældet i forhold til Nudrift-situation med 25% areal i P-klasse II. Ved indførelse af et af de afprøvede fosforlofter, som er lavere end 40 kg P ha<sup>-1</sup>, vil fosforoverskuddet falde i forhold til de valgte scenarier i Nudrift-situationen.

For malkekvægsbedrifter med nuværende harmonikrav på 1,7 DE ha<sup>-1</sup> giver et fosforloft på 25/30 kg P ha<sup>-1</sup> eller højere anledning til en mindre stigning i fosforoverskuddet ift. Nudrift-situation med eller uden henholdsvis 12 og 25% areal i P-klasse II. For malkekvægsbedrifter med nuværende harmonikrav på 2,3 DE ha<sup>-1</sup> vil et fosforloft på 40 kg P ha<sup>-1</sup> give anledning til en stigning i fosforoverskuddet i forhold i Nudriften uden arealer i P-klasse II, mens et fosforloft på 30/35 kg P ha<sup>-1</sup> vil give anledning til en stigning i fosforoverskuddet i forhold en Nudrift med henholdsvis 12 og 25% arealer i P-klasse II.

For bedrifter med mink vil fosforoverskuddet ved maksimal tildeling af den tilladte mængde husdyrgødning stige ved et fosforloft på 45 kg P ha<sup>-1</sup> i forhold til en Nudrift-situation uden arealer i P-klasse II (Tabel 5.3). Det samme er tilfældet i forhold til Nudrift-situation med 25% areal i P-klasse II.

For bedrifter med slagtekyllinger og produktion af økologiske høns vil fosforoverskuddet ved maksimal tildeling af den tilladte mængde husdyrgødning stige ved et fosforloft på 45 kg P ha<sup>-1</sup> i forhold til en Nudrift-situation med 25% areal i P-klasse II. Ved indførelse af en af de afprøvede fosforlofter, som er lavere end 45 kg P ha<sup>-1</sup>, vil fosforoverskuddet falde i forhold til de valgte scenarier i Nudrift-situationen.

**Tabel 5.3.** Beregnet årligt fosfor-markoverskud ved tildeling af maksimal tilladt mængde husdyrgødning.

		Nu 1	Nu2	Nu3	Ny1	Ny2	Ny3	Ny4
		Nu drift	12 pct. i fos- for-klasse 2	25 pct. i fos- for-klasse 2	22 kg P ha <sup>-1</sup>	25/30 kg P ha <sup>-1</sup>	30/35 kg P ha <sup>-1</sup>	40/45 kg P ha <sup>-1</sup>
		Fosfor-markoverskud, kg p ha <sup>-1</sup> år <sup>-1</sup>						
<b>Slagtesvin uden fodertilpasning</b>	Grovsand	18	17	15	6	9	14	24
	Finsand	9	8	7	-2	1	6	16
	Sandet lerjord	14	13	12	3	6	11	21
	Lerjord	8	7	5	-4	-1	4	14
<b>Slagtesvin med fodertilpasning</b>	Grovsand	13	13	13	6	9	14	21
	Finsand	5	5	5	-2	1	6	13
	Sandet lerjord	10	10	10	3	6	11	18
	Lerjord	3	3	3	-4	-1	4	12
<b>Søer + smågrise</b>	Grovsand	19	18	16	6	9	14	24
	Finsand	11	9	8	-2	1	6	16
	Sandet lerjord	16	14	13	3	6	11	21
	Lerjord	9	8	6	-4	-1	4	14
<b>Malkekøer, 170 N</b>	Grovsand	5	5	5	2	6	6	6
	Finsand	0	0	0	-3	1	1	1
	Sandet lerjord	3	3	3	0	4	4	4
	Lerjord	-1	-1	-1	-4	0	0	0

<b>Malkekøer, 230 N</b>	Grovsand	11	10	9	-1	6	11	12
	Finsand	7	6	5	-5	2	7	7
	Sandet lerjord	10	9	7	-2	5	10	10
	Lerjord	7	6	4	-5	2	7	7
<b>Malkekøer, øko- loger</b>	Grovsand	4	4	4	6	6	6	6
	Finsand	0	0	0	2	2	2	2
	Sandet lerjord	3	3	3	4	4	4	4
	Lerjord	-1	-1	-1	1	1	1	1
<b>Mink, årstæver</b>	Grovsand	27	24	22	6	9	14	29
	Finsand	18	16	14	-2	1	6	21
	Sandet lerjord	23	21	19	3	6	11	26
	Lerjord	17	15	12	-4	-1	4	19
<b>Slagtekyllinger</b>	Grovsand	32	29	26	6	9	14	29
	Finsand	24	21	18	-2	1	6	21
	Sandet lerjord	29	26	23	3	6	11	26
	Lerjord	22	20	16	-4	-1	4	19
<b>Økologiske høns</b>	Grovsand	39	35	31	9	12	17	32
	Finsand	32	28	24	3	6	11	26
	Sandet lerjord	36	32	28	7	10	15	30
	Lerjord	31	27	23	1	4	9	24

#### 5.4. Vurdering

Jordens fosformætningsgrad har afgørende betydning for tabspotentialet af opløst fosfor i forhold til grundvand og overfladevand. En stigning i fosfortilførsel vil alt andet lige bidrage til en øgning af fosformarkoverskuddet og dermed også en øgning af fosformætningsgraden og risikoen for fosforudvaskning. Det er imidlertid ikke muligt direkte at vurdere en øget risiko for fosforudvaskning ud fra en øgning af fosforoverskuddet, da dette forhold i meget høj grad vil bestemmes af lokale forhold, dyrkningshistorik og jordens beskaffenhed på hver enkelt mark.

Der er i nærværende caseberegninger ikke taget stilling til, om scenarierne for fosforlofter vil blive differentieret geografisk. En implementering af ny generel regulering vil bevirke, at krav til fosforoverskud som er givet gennem miljøgodkendelserne, vil skulle håndteres i den generelle regulering. Dette gælder for fosforklasserne angivet i tabel 1, men også for krav til fosforoverskud i oplande til Natura 2000-områder overbelastet med fosfor, som ikke ligger i fosforklasser, samt øvrige Natura 2000-områder, hvor de kommunale myndigheder i de nuværende miljøgodkendelser har mulighed for at stille krav til maksimalt fosforoverskud efter konkrete vurderinger.

For typebedrifterne i de valgte scenarier i nærværende projekt er det muligt, ved indførelse af lofter for fosfortildeling, at bibeholde det nuværende beskyttelsesniveau for fosfor ved samtidig indførelse af en generel norm på  $170 \text{ kg N ha}^{-1}$ . Fosfortilodelingsloftet, som er nødvendigt for at opretholde et nuværende beskyttelsesniveau, afhænger dog af bedriftstypen samt udgangspunktet i Nudrift-situationen. Således ses eksempelvis et fald i beregnet fosforoverskud for fjerkræbedrifter ved et fosforloft på  $45 \text{ kg P ha}^{-1}$  sammenlignet med en Nudrift-situation uden areal i P-klasse II. For svinebedrifter uden foderkorrektionskræver det et fosforloft på  $30 \text{ kg P ha}^{-1}$  for at opretholde et nuværende beskyttelsesniveau, og dette niveau giver en lidt bedre beskyttelse udenfor P-klasserne i forhold til i dag.

Det må dog understreges, at de valgte typebedrifter med tilhørende sædskifter og forudsætninger i Nudrift-situationen i nærværende projekt ikke dækker over alle tænkelige bedrifter. Dette indbefatter eksempelvis bedrifter med en større andel af landbrugsarealet i fosfor-klasser, end der forekommer i de valgte Nudrift-scenarier. Resultater fra projektet kan således ikke bruges direkte til opskalering på landsplan.

Desuden vil der også forekomme bedrifter med husdyrgodkendelse, som er ansøgt før d. 10. april 2011, og som derfor vil have mere skærpede krav til fosforoverskuddet i P-klasse II og dermed et andet udgangspunkt i sammenligning med en ny generel regulering, der ikke er taget højde for i projektet.

## 6. KONKLUSION

Beregninger på caseejendomme, hvor forudsætningen er, at hele harmoniarealet i dag udnyttes, viser, at husdyrproducenter får øgede omkostninger til håndtering af husdyrgødning, når kravet til udspretningsarealer forøges. Og gevinster når arealkravet bliver mindre. I de følgende tabeller er omkostningerne til ændrede udspretningsarealer beregnet i forhold til de gældende harmoniregler (2015/16). Hvis bedrifterne i dag har en miljøgodkendelse og har arealer i fosforklasse 1-3 vil omkostningerne til at overholde de gennemregnede lofter for tilførsel af fosfor blive mindre. Ved høje fosforlofter (tilførsel på over 35 kg fosfor pr. ha) er det endda en fordel i mange tilfælde for svine- og kvægbrug.

I caseeksemplerne er regnet med, at der udspreddes den maksimalt tilladelige mængde husdyrgødning efter den nuværende regulering. Hvis harmoniarealet i dag ikke udnyttes, vil omkostningen til nye fosforlofter være mindre end angivet i følgende tabeller. En overordnet analyse af bedriftsstrukturen for svinebrug (se afsnit 3.4) viser, at krav om øgede udspretningsarealer vil slå igennem fuldt ud for hovedparten af dyreenheder i svin. En relativ lille del af dyreenhederne står på brug, hvor der i dag er ledige harmoniarealer (ca. 30 pct. af dyreenheder i svin). Analysen viser desuden, at harmoniarealer på svinebedrifter ikke udnyttes med 100 pct., men snarere kun med 90-95 pct. af den tilladte husdyrproduktion. Analysen viste også, at der i dag sker en nettoafsætning af husdyrgødning svarende til et udspretningsareal på ca. 400.000 ha. Ved et loft på 22 kg fosfor pr. ha skal udspretningsarealet alene på svinebrugene forøges med 250.000 ha, mens det ved et loft på 30 kg fosfor pr. ha skal forøges med 56.000 ha. Derimod kan udspretningsarealet på svinebrug reduceres med knap 100.000 ha ved et fosforloft på 40 kg fosfor pr. ha.

Case-analysen viser alene omkostningerne ved ekstra transport og påvirkning af gødningsomkostninger, idet det antages, at tilpasning til nye krav kan ske ved en ændring af arealer med gylleaftaler. Det ligger uden for rammerne af dette projekt at vurdere, om et ændret fosforloft resulterer i en udvidelse eller indskrænkning af produktionen. Samtidig kan krav om større udspretningsarealer på én gang påvirke modtagernes vilje til at betale for modtaget husdyrgødning.

### **Svinebrug**

Økonomien for svinebrug ved forskellig fosforregulering fremgår at tabel 6.1. I de scenarier, hvor det er en økonomisk fordel at anvende fodringstiltag til reduktion af fosforudskillelsen, er det gjort. Øverst er vist omkostningerne for afgiver (husdyrproducenten), og efterfølgende er vist den samlede omkostning for afgiver og modtager af husdyrgødning, hvor modtagers gevinst ved at modtage husdyrgødning er indregnet. Kun situationen hvor transportafstanden er lang, og modtagers betaling for husdyrgødningen er lav, er vist.

**Tabel 6.1.** Resultater for forskellige scenarier af fosforregulering på svinebrug. Omkostningen er pr. 100 dyreenheder, Der er regnet med, at bedriften i dag udnytter hele harmoniarealet. Negative tal betyder en gevinst. Intervallet er omkostninger ved kort transport, stor modtagerbetaling til lang transport, lav modtagerbetaling. Nederst er vist det beregnede fosforoverskud i interval fra højeste overskud(grovsandet jord til laveste overskud (lerjord)).

Scenarie	Nu1	Nu2	Nu3	Ny1	Ny2	Ny3	Ny4
<b>Dyretype</b>	Nudrift	12 pct. i fosfor-klasse 2	25 pct. i fosfor-klasse 2	22 kg P	25 kg P	30kg P	40 kg P
Økonomi for afgiver, tusinde kr. pr. 100 DE							
<b>Slagtesvin</b>	0	3-6	7-7	32-45	21-29	5-6	-17 - -21
<b>Søer + smågrise</b>	0	4-6	8-14	40-68	29-51	13-25	-15 - -20
Samlet økonomi for afgiver og modtager, tusinde kr./100 DE							
<b>Slagtesvin</b>	0	2-2	3-4	21-25	14-17	5-6	-17 -21
<b>Søer + smågrise</b>	0	2-3	5-7	31-39	21-28	9-13	-16 - -20
Fosforoverskud, kg P pr. ha							
<b>Slagtesvin med fodertilpasning</b>	3-13	3-13	3-13	-4-6	-1-9	4-14	12-21
<b>Søer+smågrise, sl.svin uden fodertilp.</b>	8-19	7-18	5-16	-4-6	-1-9	4-14	14-24

Hvis fosforloftet sættes til 40 kg fosfor, dvs. højere end de generelle harmoniregler i dag, vil der være en nettofortjeneste for svineproducenten på 15-20.000 kr. Ved et loft for tilførsel af fosfor på 30 kg pr. ha er omkostningen for slagtesvin for afgiver ca. 5-6.000 kr., hvilket stort set svarer til omkostningerne til fodringstiltag, fordi udspretningsarealet stort set er konstant. Hvis 25 pct. af bedriftens arealer ligger i fosfor-klasse 2, vil et loft på 30 kg fosfor pr. ha være en økonomisk fordel for slagtesvinebedrifter. For søer og slagtesvin er omkostningen ved et fosforloft på 30 kg pr. ha 13-25.000 kr. Her skal udspretningsarealet øges, og hvis gevinsten for modtager indregnes, bliver den samlede omkostning 9-13.000 kr.

Ved et nyt loft for fosfortilførsel på 30 kg fosfor pr. ha reduceres overskuddet i forhold til nuværende harmonikrav og i niveau med en nusituation, hvor 25 pct. af arealet ligger i fosforklasse 2, mens et loft på 40 kg forøger det. Den nuværende regulering kan være strammere end vist i eksemplerne, hvor 12 eller 25 pct. af arealet ligger i fosforklasse 2. Ligger f.eks. hele arealet i fosforklasse 2, er loftet for fosfortilførsel 20-24 kg fosfor pr. ha.

### Malkekøer

Tilsvarende er der i tabel 6.2 vist resultater for malkekvægsbedrifter med henholdsvis 1,7 og 2,3 DE pr. ha. Der er også gennemført en beregning for økologiske mælkeproducenter, men de bliver ikke økonomisk berørt af nogen af de opstillede scenarier, fordi deres harmoniareal er styret af, at der kun må udbringes husdyrgødning svarende til 140 kg kvælstof pr. ha.

Ved et fosforloft på 30 kg P for salgsafgrøder og 35 kg P pr. ha for grovfoderafgrøder bliver hverken brug med 1,7 eller med 2,3 DE pr. ha påvirket væsentligt i forhold til nusituationen. For en bedrift med 2,3 DE pr. ha, der i dag ligger med 25 pct. af arealet i fosforklasse 2, vil et loft på 30 og 35 kg P pr. ha for henholdsvis salgs- og grovfoderafgrøder endda være en fordel. Det skyldes, at der ved de nuværende harmoniregler tilføres lidt mindre end 230 kg kvælstof pr. ha, fordi der er mindre end 100 kg kvælstof pr. DE.



Ved et loft på 25 og 30 kg P pr. ha for henholdsvis salgs- og grovfoderafgrøder får brug med 2,3 DE pr. ha krav om større udbringningsareal, hvilket resulterer i omkostninger på ca. 25.000 kr. Indregnes modtagers gevinst, er omkostningen ca. det halve. Når malkekvægbedrifterne ikke får fordele af højere fosforlofter, er det fordi, at kravet til udspretningsareal bliver styret af loftet på 170 eller 230 kg kvælstof pr. ha.

Fosforoverskuddet på brug med malkekvæg er stort set uændret ved forskellige lofter for fosfortilførsel. Det skyldes, at ved høje fosforlofter bliver kvælstof begrænsende for gødningstildelingen.

**Tablet 6.2.** Nøgletal for forskellige scenarier af fosforregulering på kvægbrug. Omkostningen er pr. 100 dyreenheder, Der er regnet med, at bedriften i dag udnytter hele harmoniarealet. Negative tal betyder en gevinst. Omkostningerne udtrykker variationen fra en situation med kort transportafstand – høj modtagerbetaling til lang transportafstand – lav modtagerbetaling. Nederst er vist det beregnede fosforoverskud i interval fra højeste overskud(grovsandet jord til laveste overskud (lerjord).

Scenarie	Nu1	Nu2	Nu3	Ny1	Ny2	Ny3	Ny4
<b>Dyretype</b>	Nudrift	12 pct. i fosfor-klasse 2	25 pct. i fosfor-klasse 2	22 kg P	25/30 kg P	30/35kg P	40 kg P
Omkostning for afgricr, 1.000 kr./100 DE							
<b>Malkekøer, 170 N</b>	0	0	0	12-21	-2 - -1	-2 - -1	-2 - -1
<b>Malkekøer, 230 N</b>	0	3-5	6-11	34-60	13-25	0	-2 - -1
Samlet økonomi for afgiver og modtager, tusinde kr./100 DE							
<b>Malkekøer, 170 N</b>	0	0	0	7-10	-1 - -2	-1 - -2	-2 - -1
<b>Malkekøer, 230 N</b>	0	1-2	3-5	21-30	7-11	0	-2 - -1
Fosforoverskud,kg/ha							
<b>Malkekøer, 170 N</b>	-1-5	-1-5	-1-5	-4-2	0-6	0-6	0-6
<b>Malkekøer, 230 N</b>	7-11	6-10	4-9	-5 - -1	2-6	7-11	7-12

### Mink

Af tabel 6.3 fremgår, at for minkbrug vil der være omkostninger ved ny fosforregulering, hvis loftet sættes under 45 kg fosfor pr. ha. Ved et loft på 30 kg P pr. ha vil omkostningen for afgiver være 28-40.000 kr. pr. år per 100 DE i forhold til de generelle harmonikrav og 13-25.000 kr., hvis der sammenlignes med en bedrift, der i dag ligger med 25 pct. af arealet i fosforklasse 2. Hvis gevinsten for modtager regnes ind, bliver den samlede omkostning 11-14.000 kr. ved et fosforloft på 30 kg pr. ha. Ved et fosforloft på 45 kg pr. ha er der en samlet gevinst for minkavleren på 5-6.000 kr. pr. 100 DE.

Ved et loft for fosfortilførsel på 45 kg P pr. ha bliver fosforoverskuddet 2-7 kg pr. ha større i forhold til den nuværende regulering, afhængig af hvor stor en andel af arealet der ligger i fosforklasse 2.

### Fjerkræ

For både slagtekyllinger og økologiske høns vil loftet for fosfortilførsel på under 45 kg pr. ha resultere i et større udspretningsareal. Et loft på 30 kg P pr. ha vil betyde en omkostning for brug med slagtekyllinger på 32-37.000 kr. årligt per 100 DE og for brug med økologiske høns 27-30.000 kr. pr. 100 DE. Indregnes

fordelen for modtager bliver omkostningen kun ca. 4-5.000 kr. Den lave samlede omkostning for fjerkræbrug er et udtryk for, at gødningen er meget koncentreret og transportomkostningen derfor mindre.

Ved et fosforloft på 45 kg pr. ha bliver fosforoverskuddet i samme niveau, som ved den eksisterende regulering.

**Tabel 6.3.** Nøgletal for forskellige scenarier af fosforregulering på mink og fjerkræbrug. Omkostningen er pr. 100 dyreenheder, Der er regnet med, at bedriften i dag udnytter hele harmoniarealet. Negative tal betyder en gevinst. Omkostningerne udtrykker variationen fra en situation med kort transportafstand – høj modtagerbetaling til lang transportafstand – lav modtagerbetaling. Nederst er vist det beregnede fosforoverskud i interval fra højeste overskud(grovsandet jord til laveste overskud (lerjord)).

Scenarie	Nu1	Nu2	Nu3	Ny1	Ny2	Ny3	Ny4
<b>Dyretype</b>	Nudrift	12 pct. i fosfor-klasse 2	25 pct. i fosfor-klasse 2	22 kg P	25 kg P	30 kg P	45 kg P
Økonomi for afgiver, tusinde kr. pr. 100 DE							
<b>Mink, årstæver</b>	0	5-7	10-15	50-67	40-57	40-41	-5 - -6
<b>Slagtekyllinger</b>	0	5-6	11-12	48-54	42-47	32-37	6-6
<b>Økologiske høns</b>	0	5-5	10-11	37-42	33-37	27-30	8-9
Samlet økonomi for afgiver og modtager, tusinde kr./100 DE							
<b>Mink, årstæver</b>	0	1-2	3-4	26-29	19-23	11-14	-4 - -5
<b>Slagtekyllinger</b>	0	0	0-0	13-14	9-10	4-5	0
<b>Økologiske høns</b>	0	0	0-0	13-13	8-9	4-4	0
Fosforoverskud, kg/ha							
<b>Mink, årstæver</b>	17-27	15-24	12-22	-4-6	-1-9	4-14	19-29
<b>Slagtekyllinger</b>	22-32	20-29	16-26	-4 -6	-1-9	4-14	19-29
<b>Økologiske høns</b>	31-39	27-35	23-31	1-9	4-12	9-17	24-32

### Tiltag til reduktion af omkostninger ved krav om større udspretningsareal

En overordnet analyse viser, at de økonomiske fordele ved at bytte gylle fra ejendomme med lavt N/P-forhold til ejendomme med højt N/P forhold (mellem svine- og kvægbrug) vil være beskedne. Analyser af omkostningen ved separering viser, at omkostningerne umiddelbart vurderes at være for høje til at konkurrere med transport indenfor en afstand af 10 km. Håndtering gennem biogasanlæg viser, at biogasanlægget ofte vil få større krav til at finde udspretningsarealer, fordi det er fosfor, der er bestemmende for krav til udspretningsarealet. Det kan være en fordel for svinebrug at levere til biogasfællesanlæg, fordi N/P forholdet i svinegylle er lavere end i afgasset gylle, og det betyder, at der kan spredes en større gyllemængde pr. ha i afgasset gylle. Det omvendte er tilfældet for kvægbedrifter. Her kan afgasning betyde, at der må spredes en mindre kvælstofmængde i husdyrgødning end uden afgasning, fordi det bliver fosfor, der bliver bestemmende for krav til udspretningsareal. Håndtering af gylle gennem et biogasfællesanlæg giver nogle åbenlyse fordele til at optimere sammensætning af den afgassede gylle, finde aftagere mv. Nogle landmænd vil også lægge vægt på, at de på denne måde selv kan slippe for at håndtere afsætning via gylleaftaler. Økonomien for en husdyrproducent ved håndtering gennem et biogasfællesanlæg vil være meget forskellig og skal analyseres i hvert enkelt tilfælde.

På biogasfællesanlægget kan fosfor frasepareres effektivt fra gyllen ved decantercentrifugering, og det er muligt at fremstille gylle med bestemte N/P forhold, der passer til hhv. kvæg, svine- og planteavlsbrug. Det vil formodentlig være den optimale løsning ved meget restriktive krav til maksimal fosformængde udbragt. Der er ikke foretaget en nærmere analyse heraf.

## REFERENCER

- Andersen, H.E., Larsen, S.E., Kronvang, B., Hansen, K.M., Laubel, A., Windolf, J., Muus, K. (2006). Fosfat i drænvand. Vand og Jord, 13 (4), 152-156.
- Børgesen, C.D., Greve, M.H., Greve M.B. (2009). Notat til beskrivelse af metode til opstilling af pløjelagets jordtypefordeling på markblokniveau, udført ved hjælp af eksisterende jordbundskort og markblokkort. 7s.
- Glæsner, N., Kjærgaard, C., Rubæk, G.H., Magid, J. (2013). Relation between soil P test values and mobilization of dissolved and particulate P from the plough layer of typical Danish soils from a long-term field experiment with applied P fertilizers. Soil Use and Management, 29:297-305.
- Kleinman, P. J. A., Smith, D.R., Bolster, C.H., Easton and Z.M. (2015). Phosphorus Fate, Management, and Modeling in Artificially Drained Systems. J. Env. Qual., 44, 460-466.
- McDowell, R.W., Sharpley, A.N. (2001). Approximating Phosphorus Release from Soils to Surface Runoff and Subsurface Drainage. J. Environ. Qual.30:508–520.
- Miljø- og Fødevarerministeriet, 2015: Vejledning om gødsknings- og harmoniregler. Planperioden 1. august 2015 til 31. juli 2016
- Pote, D. H. , Daniel, T. C., Nichols, D. J., Sharpley, A. N., Moore P. A., Miller D. M., Edwards, and D. R. (1999). Relationship between Phosphorus Levels in Three Ultisols and Phosphorus Concentrations in Run-off. JEQ. Vol. 28 No. 1, p. 170-175.
- Rubæk, G., Djurhuus, J., Heckrath, G., Olesen, S.E., Østergaard, H.S. (2001). Fosfor i dansk landbrugsjord. Grøn Viden. Markbrug nr. 241.
- Rubæk, G., Kristensen, K., Olesen, S.E., Østergaard, H.S., Heckrath, G. (2013). Phosphorus accumulation and spatial distribution in agricultural soils in Denmark. Geoderma, 209-210, 241-250.
- Vinther, F.P (2009). Fosforbortførsel med afgrøder i Standardsædskifter. Notat til Miljøstyrelsen til brug for Miljøgodkendelser, januar 2009, Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, Århus Universitet. 4s.
- Farmtest (Maskiner og planteavl | nr. 61 | 2007, FarmTest, Transport af gylle).

## BILAG

### Bilag 1. Muligheder for reduktion af fosfor i svinefoder

Ved Chefkonsulent Per Tybirk, Seges, VSP.

Det er fagligt vanskeligt at komme med et gennemsnitligt tal for omkostninger, da omkostningerne afhænger af den enkelte svineproducents situation. Anvendelse af høj fytasedosis og fasefodring vil normalt være uden omkostninger, da merprisen på fytase modsvares af besparelse på monocalciumfosfat - og da faldet i foderpris ved fasefodring ofte er lidt større end omkostningen til fasefodringsanlæg. For søer og smågrise er der generelt fin økonomi i at anvende fasefodring, mens det nærmest er økonomisk neutralt ved slagtesvineproduktion, hvorfor det også er mindre udbredt i slagtesvineproduktionen.

Men den vigtigste faktor for det opnåelige fosforniveau er valget af fodermidler, hvor foderblandinger alene baseret på korn og sojaskrå giver det laveste fosforniveau, mens fosforindholdet stiger med anvendelse af rapsprodukter, men især ved anvendelse af solsikkekrå. Anvendelse af raps og solsesikkekrå sænker foderprisen pr. foderenhed – men vil for slagtesvin og smågrise også reducere den daglige tilvækst og måske forringe foderudnyttelsen marginalt. Totaløkonomien afhænger for slagtesvin af, om der er tid nok til rådighed til at gøre grisene færdige, selv om tilvæksten evt. reduceres en smule – og det er meget afhængig af forholdene på den enkelte bedrift, især holddriftsintervallet.

Det opnåelige fosforniveau i gødningen pr. gris afhænger endvidere meget af den aktuelle foderudnyttelse, hvilket betyder, at beregninger på landsgennemsnit er en gennemsnitsbetragtning, som mange afviger fra. Og hvis man reducerer fosfor ved fasefodring, så vil man også reducere indholdet af N i gødningen, hvilket betyder, at fasefodring ikke ændrer nævneværdigt på N/P forholdet i gødningen.

I nærværende skriv er det ikke desto mindre forsøgt at lave nogle scenarier på gennemsnitsbetragtninger beregnet pr. gris – så man kan beregne det mulige antal svin pr. ha ved forskellige lofter på fosfor pr. ha. Der er vist 3 scenarier:

1. Fosforudskillelse ifølge nyeste normtal
2. Fosforudskillelse ved BAT-krav
3. Fosforudskillelse opnåeligt ved minimering/udelukkelse af solsikkekrå fra foderet og anvendelse af maksimal fytasedosis (200%) i al foder.

Der er ikke angivet en teoretisk udskillelse ved også at undvære rapsprodukter, da det dels vil være dyrt og dels ikke er specielt bæredygtigt at udelukke dansk produceret raps fra svinefoder. Der er heller ikke set på langsigtede teoretisk mulige tilpasninger ved fermentering af svinefoder. Niveau 3 (muligt) kan derfor opfattes som et niveau, som vil være muligt på få års sigt på de bedrifter, som aktivt vælger fosforreduktion, hvis fosforreguleringen giver tilstrækkelig incitament til fosforreduktion.

Som angivet i teknologibeskrivelse vil slagtesvinebesætninger kunne komme ned på ca. 4,2 g P pr FEsv, hvis der kun bruges korn og sojaskrå i foderet. Dette vil måske vælges af nogle besætninger, som dels kan udnytte den lidt højere tilvækst og dels har mangel på harmoniareal. Det er dog ikke medtaget som et scenarie, som er relevant på landsplan. For smågrise er det vurderingen, at man allerede i dag anvender fasefodring, høj fytase og ingen solsikkekrå – og at det derfor ikke er muligt at komme længere ned i fosfor uden risiko for tabt produktivitet og benproblemer. Der er derfor ikke forskel på scenarie 1 og 3.

**Table 1. Tre fosforscenarier på svinebrug**

Scenarie	Staldtype	Normtal 15/16	BAT-krav	Muligt
Smågrise, 7,1-31 kg				
<b>G P pr FEsv</b>		5,2	5,44/5,45**	5,2
<b>FEsv pr. kg tilvækst</b>		1,93	1,93	1,93
<b>Kg P ab dyr</b>	Drænet/delvis FG	0,123	0,134 / 0,135	0,123
<b>Kg P ab lager*</b>	Drænet/delvis FG	0,123 / 0,124*	0,135	0,123 / 0,124
<b>Antal pr .DE</b>		216	216	216
<b>Kg P pr. DE ab lager</b>	Drænet/delvis FG	26,6 / 26,8	29,2	26,6 / 26,8
<b>Omkostning, kr pr smågris</b>		0 (max 0,5 kr)	0	0 (max. 0,5 kr.)
Slagtesvin, 31-110 kg				
<b>G P pr. FEsv</b>		4,8	4,59 / 4,60**	4,4
<b>FEsv pr. kg tilvækst</b>		2,86	2,86	2,86
<b>Kg P ab dyr</b>	Drænet/delvis FG	0,650	0,603 / 0,605	0,560
<b>Kg P ab lager</b>	Drænet/delvis FG	0,650 / 0,652	0,605	0,560 / 0,562
<b>Antal pr. DE</b>		36,8	36,8	36,8
<b>Kg P pr. DE ab lager</b>	Drænet/delvis FG	23,9 / 24,0	22,3	20,6 / 20,7
<b>Omkostning, kr. pr slagtesvin</b>		0	0-1 kr.	1-3 kr.
1 Årssø á 30,0 grise til 7,1 kg				
<b>G P pr. FEsv</b>		4,8	4,78**	4,4
<b>FEso pr. årssø</b>		1515	1515	1515
<b>Kg P ab dyr</b>		5,414	5,391	4,808
<b>Kg P ab lager***</b>	Drægtige = løse delvis fast gulv	5,441	5,418	4,835
<b>Antal pr. DE</b>		4,411	4,411	4,411
<b>Kg P pr. DE ab lager</b>	Drægtige= løse delvis fast gulv	24,00	23,9	21,3
<b>Omkostning, kr. pr årssø</b>		0	0	5-15 kr.

\*Ved drænet/delvis fast gulv. Normtal for smågrise er i år publiceret med samme tal for ab lager som for ab dyr ved delvis fast gulv – det er nok en fejl, da der hidtil et tillagt 1 gram fra strøelse.

\*\*Regnet baglæns fra krav pr DE ved foderforbrug som normtal 2015/16. de oprindelige BAT-krav fra 2011 tog udgangspunkt i 5,3, 4,7 og 4,6 g P pr FEsv for smågrise, søer og slagtesvin.

\*\*\*Her angivet ved drægtige søer som "Løsgående delvis fast gulv". Tallene kan afvige marginalt ved andre staldsystemer uden dybstrøelse – er dog lidt højere ved dybstrøelse pga. fosfor i halm.

### Reduktionsmuligheder for fosforudskillelse fra søer+smågrise

Beregningen er baseret på 2,73 søer a 30 grise 7,1-31 kg pr DE.

Med de nuværende normer udskilles 34,95 kg P pr DE uden fodertiltag og 33,35 med fodertiltag. Det koster ca. 10 kr. pr. årssø, dvs. 27 kr. pr. DE og 2700 ved 100 DE eller 35-40 kr. pr. ha afhængig af antal ha.

## Bilag 2. Reduktion af fosfor via fodringen - kvæg

V/Ole Aaes, SEGES, Kvæg.

### Normudskillelse

I tabel 1 er vist fosforudskillelsen i husdyrgødningsnormerne for 2015/16 for malkekøer og opdræt for tung race og Jersey og for ungtyre af tung race. Normalt er opdræt og ungtyre delt i aldersgrupper, men da det er en teoretisk deling, der ikke er praksisrelevant, er der kun beregninger for hele opdrætsperioden. Der er ikke delt mellem konventionelle- og økologiske dyr, da der ikke er separate normer. Der er dog vist resultater fra det spinkle materiale, der foreligger på økologiske køer af tung race.

### Minimum teoretisk udskillelse

Minimum teoretisk udskillelse er beregnet ud fra minimumsnormerne pr. dag ved de aktuelle produktionsniveauer, som fodringsnormerne er udtrykt i. Det er ikke det niveau, som dyrene maksimalt kan reduceres til uden reduktion i sundhed og produktion, da dette niveau ikke er særligt godt beskrevet, fordi det også inkluderer udnyttelsen af fosfor fra forskellige fodermidler. Det er derimod det niveau, hvor der er minimal risiko for at få velfærds/sundheds- og produktionsproblemer. Det betyder, at det inkluderer den sikkerhedsmargin, vi normalt opererer med inden for fodring af kvæg med mineraler. I dette tilfælde er der hovedsagelig anvendt NorFors minimumsnormer. Når økokøer har højere teoretisk minimumsudskillelse pr. DE end konventionelle køer, skyldes det en meget dårlig energieffektivitet hos økologiske køer. Hvorvidt den er sand, vides ikke, men det burde ikke være tilfældet ud fra en fysiologisk betragtning.

### Minimumsudskillelse i praksis

Der anvendes stort set ikke mineralisk fosfor i kvægbruget. Det betyder, at al tilpasning til minimumsnormer skal ske via ændringer i fodersammensætningen. Det er årsagen til, at den praktiske minimumsudskillelse ligger tættere på normudskillelsen end på den teoretiske minimumsudskillelse. Der vil være mulighed for at reducere fosforudskillelsen i alle besætninger til den teoretiske minimumsudskillelse, men det er ikke muligt, inden for de angivne rammer at beregne de økonomiske eller praktiske konsekvenser heraf.

For at fodre nærmere minimumsnormerne skal der anvendes langt mere majs end i dag. Det vil have andre miljømæssige konsekvenser. Anvendelse af græsmarksprodukter skal minimeres samtidig med, at hovedparten af proteinholdigt tilskudsfoder skal være fra sojaskrå. Anvendelsen af nærproduceret rapskager/skrå vil blive reduceret til et minimum. Det vil også betyde, at køernes fedtforsyning fremadrettet skal ske ved øget import af fedtkilder fra østen. Manglende fedt i rationen vil reducere ydelsen og øge metanudskillelsen i fordøjelsesprocessen.

Konsekvenserne af de store ændringer i bedrifternes sædskifter og i hele handelsmønstret kan ikke beregnes uden anvendelse af større modeller, hvilket ligger uden for mulighederne på kort sigt. Det er dog også et spørgsmål om, hvor relevant det vil være, idet dyrenes udskillelse af fosfor ikke er entydigt i forhold til P-overskuddet på bedriften. En kløvergræsmark til slæt (vandet sandjord) frafører over 35 kg P pr. ha, mens en majsmark kun frafører ca. 24 kg P. Roer frafører ca. 21 kg pr. ha. Fraførslerne er beregnet ud fra normudbytter ifølge Vejledning om gødskning og harmoniregler. De to sidstnævnte fodermidler vil bidrage til mindre P i gødningen, men ikke til et lavere P-overskud på bedriften.

**Table 1.** Udskillelsen af fosfor fra kvæg. Normudskillelsen ifølge Normtal for Husdyrgødning (<http://anis.au.dk/forskning/sektioner/husdyrernaering-og-miljoe/normtal/>), minimums teoretisk udskillelse og minimums praktisk udskillelse. Beregningerne er ud fra 2015/16 normerne.

Dyretype	Normudskillelse, - (DE)		Minimum teoretisk udskillelse		Minimum praktisk udskillelse		
	DE/dyr	kg P/årsdyr	Kg P/DE	kg P/årsdyr	Kg P/DE	kg P/årsdyr	Kg P/DE
<b>Malkekøer, tung race</b>	1,38	20,7	15,0	16,3	11,8	20,0	14,5
<b>Malkekøer, Jersey</b>	1,19	18,4	15,5	12,6	10,6	17,0	14,3
<b>Opdræt, 0 mdr- kælving, tung</b>	0,43	5,8	13,5	4,3	10,0	5,0	11,6
<b>Opdræt, 0 mdr- kælving, jersey</b>	0,32	4,3	13,4	3,2	9,9	3,7	11,6
<b>Ungtyre, 40 kg – 440 kg, tung (pr. produceret tyr)</b>	0,37	5,0	13,4	3,7	10,0	4,3	11,6
<b>Malkekøer, Øko, tung race*</b>	1,30	19,0	14,6	15,8	12,2	19,0	14,6

\* Der er ingen normer for økologisk kvæg, og kun usikre resultater på økologiske malkekøer af tung race.



### **Bilag 3. Projektbeskrivelse til Case-analyse: Konsekvenser af dele af ”Ny husdyrrealregulering”**

Erhverv  
J.nr. MST 1249-00075  
Ref. Nilud/ansst/mlind/nevni  
Den 25.august 2015

#### **Baggrund**

Der er et arbejde i gang med udvikling af forslag til en ”Ny husdyrregulering” herunder en ny anlægsregulering og en ny husdyrrealregulering. Denne caseanalyse har til formål at afprøve to væsentlige elementer af forslag til Ny husdyrrealregulering. Det ene er konsekvenserne for erhvervet af den nye administrationsmodel i Ny husdyrrealregulering, hvor anvendelsen af husdyrgødning reguleres i gødningsregnskabet. Desuden afprøves specifikke eksempler på niveauer af fosfornormer og konsekvenserne heraf på erhvervsøkonomi og miljø. For en nærmere beskrivelse af forslag til ny husdyrrealregulering, se bilag 1.

Helt overordnet arbejder Miljø- og Fødevarerministeriet med, at en ny husdyrrealregulering skal:

- Adskille regulering af anlæg og areal, således at husdyrgodkendelsen alene gælder for anlægsdelen.
- Lade udbringning af organisk gødning overgå til generel regulering i gødningsregnskabet og i generelle regler.

En ny husdyrrealregulering skal stå i stedet for:

- Det eksisterende harmonikrav
- De arealkrav som pålægges igennem de eksisterende husdyrgodkendelser

Dette kan tilrettelægges på flere måder, men der arbejdes på et udkast til en reguleringsmodel, der overordnet indbefatter:

- En indførelse af fosfornormer som erstatning for harmonireglerne og fosforklasserne i husdyrgodkendelserne
- At de kompenserende krav for merudvaskningen af kvælstof fra husdyrgødning opgøres via gødningsregnskabet. Det opgøres, hvor mange efterafgrøder (eller alternativer til dette) den enkelte bedrift skal udlægge til beskyttelse af grundvand og overfladevand svarende til det nuværende beskyttelsesniveau.

#### **Projektets fokus og afgrænsning**

Projektet vil fokusere på to dele:

1. Projektet vil afprøve en administrationsmodel for opgørelse af fosfornormer og efterafgrødekrav ved anvendelse af organisk gødning med fokus på at beskrive de oplevede fordele og ulemper for landmanden ved den nye reguleringsmodel. Afprøvningen vil ske ved interviews og workshop med fokusgruppe.
2. Projektet vil endvidere belyse konsekvenser for erhvervsøkonomi og miljø ved casegennemgange af tre forskellige scenarier for fosfornormer. Dette suppleres med interviews af landmænd og anden form for kvalitative studier af administrative konsekvenser for landmanden ved implementering af

3. fosfornormer i en Ny husdyrrealregulering. Forslag til projektets scenarier er nærmere beskrevet nedenfor.

Nærmere beskrivelse af de to dele og begrundelsen for afgrænsningen beskrives nedenfor:

### **Caseanalyse af ændret fosforregulering**

Betydningen af indførelsen af fosfornormer kan variere betydeligt mellem de enkelte bedrifter, og projektet vil derfor gå i dybden med analyse af typebedrifter for at skabe det bedst mulige videngrundlag til beslutningstagerne.

Caseanalyserne vil dække en bred vifte af typebedrifter indenfor forskellige produktionsgrene, således at både produktionsgrene med høj og lav fosforbelastning medtages. Casene vil blive testet med tre forskellige niveauer for fosfornormer. Den konkrete udformning af case og niveauer skal aftales i projektgruppen.

Det skal understreges, at der ikke er klarhed over, hvilket niveau af fosfornormer, der evt. vil kunne blive besluttet. De beskrevne forslag til ændret fosforregulering, som afprøves i dette projekt, vælges alene med henblik på at afprøve tre forskellige niveauer af fosfornormer. Projektets resultater forventes derfor alene at blive anvendt som bidrag til et nuanceret beslutningsoplæg. En endelig politisk beslutning vil kunne sammensættes uafhængigt af de niveauer, som anvendes i dette projekt. Resultaterne af caseprojektet vil ikke stå alene, men supplere de fremtidige konsekvensvurderinger på landsplan.

### **Kompenserende krav for merudvaskningen af kvælstof og administrationsmodel**

De kompenserende krav for merudvaskningen fra husdyrgødning varierer under hensyntagen til vandområdernes sårbarhed eller relative indsatsbehov fra Vandplanerne. Dette kendes ikke endnu<sup>3</sup>. Det vil derfor ikke være muligt at afprøve reguleringen af kvælstof i en Ny husdyrrealregulering på nuværende tidspunkt.

Det vil imidlertid være relevant at få afprøvet, i hvor høj grad den mere fleksible administration for landmanden opleves som en nyttig gevinst hos landmanden. Derimod vil fordele og ulemper for interesseorganisationer, naboer og myndigheder ikke blive behandlet i dette projekt.

Modelforslag om teknikkrav vedr. ammoniak og fosforoverfladeafstrømning har relativt lille økonomisk betydning, og grundlaget kendes endnu ikke præcist nok, hvorfor de ikke er medtaget i projektet.

### **Formål**

Formålet med en casegennemgang af nogle typebedrifter er:

1. Afdække de oplevede fordele og ulemper ved en ændret husdyrgødningsadministration for landmændene, herunder at landmanden vil få mulighed for at ændre anvendelsen af husdyrgødningen fra år til år og lave skiftende gylleaftaler eller biogasaftaler uden at skulle bede om tilladelse hertil fra kommunen.
2. Afprøvning af hovedelementer/principper i forslag til en Ny husdyrregulering med brugere og interessenter samt opsamle forbedringsforslag og løsninger i forhold til at minimere byrder m.v.
3. Caseberegninger af erhvervsøkonomiske og miljømæssige konsekvenser på typebedrifter (fosfor).

---

<sup>3</sup> Kompensationsniveauet kendes ikke på nuværende tidspunkt bl.a. fordi det skal fastlægges i forhold til den øvrige kvælstofregulering.

#### 4. Faglige drøftelser med interessenter særligt vedr. konsekvenser og af forskellige niveauer af fosforregulering (fosfor).

Resultater fra casestudiet vil ikke egne sig til statistisk generalisering, men egner sig i særlig grad til en mere sikker forståelse af analyser på makroniveau. Dette projekt skal således ses i sammenhæng med øvrige projekter, som tjener til at redegøre for konsekvenserne ved en Ny husdyrregulering. Der vil blandt andet blive udarbejdet vurderinger af de samlede konsekvenser på landsplan vedr. miljøbeskyttelse, driftsøkonomi og administrative forhold. De bedriftsspecifikke konsekvenser er dog meget varierende, hvorfor det er relevant at supplere konsekvensvurderingerne på landsplan med vurderinger på bedriftsniveau for derigennem at få en bedre forståelse af, hvordan reguleringen påvirker bedrifterne. Særligt i forhold til indførelse af en ændret fosforregulering er der peget på, at der vil kunne være varierende konsekvenser i forhold til bedriftstype og geografisk placering m.v.

Det kan ud fra en overordnet vurdering desuden være svært at beskrive, hvilke tilpasningsmuligheder, den enkelte bedrift har (fx ændret fodring, teknologiforbedringer som gyllebehandling eller gylleaftaler) i forhold til en ændret fosforregulering. Det kan dermed være svært at vurdere, hvor realistisk udnyttelsen af potentialer i den nye regulering er – særligt muligheden for at gøde med 170 kg N/ha frem for den nuværende regulering på 140 kg N /ha for slagtesvin.

Casestudiet giver desuden mulighed for at have en direkte og konkret involvering af forskellige parter – herunder landmænd, landbrugskonsulenter, interesseorganisationer og forskere ud over de deltagende styrelser. Et tidligere casestudie (Pilotprojekt for ny målrettet arealregulering) har vist, at resultater fra et casestudie egner sig til konstruktiv drøftelse af konsekvenserne af nye reguleringsinitiativer.

Modtagerne af resultaterne er dels styrelserne fsva. input fra landmænd til den praktiske udformning af it-løsninger mv. og dels en bredere kreds, for hvem den faglige baggrundsviden kan anvendes i forbindelse med evt. senere beslutningsoplæg, politiske forhandlinger mv.

Projektets beregninger af ændringer tager udgangspunkt i den nuværende øvrige regulering og det nuværende miljøbeskyttelsesniveau.

#### **Overordnet tidsplan**

**28. august:** Projektbeskrivelse godkendt i Miljøstyrelsen, NaturErhvervstyrelsen og projektgruppen.

**1. september:** Kontrakter med eksterne leverandører indgået. Type-bedrifter udvalgt.

**1. november:** Interview, fokusgrupper og beregninger gennemført og overordnede resultater afrapporteret til arbejdsgruppen.

**1. december:** Endelig projektrapport godkendt af styregruppen.

**Tabel 1.** Illustrerer den overordnede tidplan, som er beskrevet ovenfor og den mere detaljerede tidsplan, som er beskrevet nedenfor.

	August		September		Oktober		November	
	Primo	Ultimo	Primo	Ultimo	Primo	Ultimo	Primo	Ultimo
<b>Projektbeskrivelse, kontraktindgåelse, principper for casebedriftopsætning</b>	X	X						
<b>Første arbejdsgruppemøde – herefter ca. hver 14. dag</b>		X						
<b>Første følgegruppemøde</b>			X					
<b>Opsætning af case-eksempel-bedrifter</b>			X					
<b>Nye driftplaner</b>				X				
<b>Økonomiske konsekvensberegninger</b>				X	X	X		
<b>Miljømæssige konsekvensberegninger</b>				X	X	X		
<b>Interview med landmænd</b>			X	X	X	X		
<b>Fokusgrupper med konsulenter</b>			X	X	X	X		
<b>Sammenfatning 1. udkast</b>			X	X	X	X	X	
<b>Andet følgegruppemøde</b>							X	
<b>Endelig sammenfatning</b>								X

## Opgaveelementer og mere detaljeret tidsplan

### 1. Udvælgelse af forskellige typebedrifter som skal indgå i projektet

SEGES udpeger typebedrifter og DCE udarbejder statistisk materiale til brug for opsætning af typebedrifter. Principper for opsætning besluttet af projektgruppe (1. sept.). Hovedlinjer i eksisterende markplan inkl. fosfortilførsel og gylleaftaler samt krav via ny husdyrrealregulering beskrives. De vigtigste vilkår i den fiktive miljøgodkendelse beskrives med bidrag fra MST. Beskrivelse af metode, valg og opsætning af case bedrifter samt fiktive miljøgodkendelser foretages af projektgruppen og via leverancer fra DCE og SEGES (15. sept.).

#### 2.a. Nye driftsplaner og planer for udbringning, behandling og afsætning af husdyrgødning

SEGES udarbejder med bidrag fra konsulenter forslag til justerede driftsplaner ved implementering af scenarier for forskellige P-normer (30. sept.). Der bør desuden indgå betragtninger om mulighederne for at udnytte nye tilpasningspotentialer. IFRO involveres i arbejdet med fastlæggelse af økonomiske parametre således, at forudsætningerne for punkt 3 er fastlagt.

## **2.b. Interview med landmænd**

NAER gennemfører interview med landmænd i samarbejde med/bidrag fra henholdsvis MST og SEGES. I interviewene anvendes anonymiserede eksempler på ændringer i efterafgrødekrav og arealbehov vedr. fosfor fra DCE (1) – gerne fra samme landsdel. Resultaterne samles i en beskrivelse, der kan laves uddrag til samlenotatet (30. oktober).

## **2. c. Fokusgrupper med konsulenter og landmænd fra forskellige landsdele**

NAER gennemfører i samarbejde med SEGES fokusgrupper med konsulenter og eventuelt landmænd om oplevelse af de afprøvede elementer i forhold til Ny husdyrarealregulering – herunder drøftes også tilpasningsmuligheder efter f.eks. 5 år med en ny regulering herunder mulighederne for gylleaftaler, bioforgasning, separering mv. Resultaterne samles i en beskrivelse, der kan indgå i samlenotatet (30. oktober).

## **3. Beregning af økonomiske og miljømæssige konsekvenser af nye mark- og gødningsplaner**

DCE beskriver de miljømæssige konsekvenser af de tilrettede mark- og gødningsplaner og SEGES beregner de driftsøkonomiske konsekvenser i forhold til den nuværende situation, og sender til IFRO til kommentering. Delrapporter forelægges projektgruppen (30.oktober).

## **4. Samlenotat skrives**

Endelig version klar 30. november. (beskrivelse af del 1+ 2 kan påbegyndes så snart de er klar).

### **Organisering**

Projektejer: projektet igangsættes, betales og ejes af MST og NAER under kontorchef Hans Peter Olsen (MST) og kontorchef Joan Reimann (NAER).

### **Styregruppen**

Styregruppen udgøres af Vicedirektør fra MST og NAER. Styregruppen godkender projektbeskrivelse og igangsætning af projektet samt den endelige projektrapport. Desuden kan styregruppen inddrages i løbet af projektet, hvis der er udfordringer med fremdriften eller behov for beslutninger. Projektgruppen udarbejder beslutningsoplæg til styregruppen herom.

### **Projektgruppen**

Det foreslås, at projektet organiseres omkring en projektgruppe, som har ansvar for beskrivelse af projektets indhold og metode samt projektets daglige drift og indhold af den afsluttende rapport mv. Projektgruppen består af MST, NAER, SEGES og DN.

DCE, SEGES og IFRO bidrager med eksterne dellerleverancer.

Opgaverne foreslås fordelt således:

- Koordinering, mødeindkaldelse mv.: MST
- Opsætning af casebedrifter: SEGES\*
- Opsætning af caseberegninger herunder nye mark- og gødningsplaner: SEGES\*
- Gennemførelse af fokusgruppeinterviews med konsulenter og afrapportering: NAER og SEGES (MST bidrager med teknikere)\*
- Gennemførelse af interviews med landmænd og afrapportering: NAER (MST bidrager med teknikere)
- Miljøkonsekvensvurderinger og afrapportering: DCE\*

- Økonomiske konsekvensvurderinger og afrapportering (evt. som kvalitetssikring af regneark): SEGES (IFRO)\*
- Udarbejdelse af samlet rapport: MST og NAER
- Drøftelser om metodetilgang i de enkelte opgaver, konklusioner mv. arbejdsgruppen med inddragelse af DCE og IFRO efter behov: MST og NAER

Opgaver markeret med \* udføres på kontrakt og imod betaling.

### **Følgegruppe**

Til projektgruppen knyttes desuden en følgegruppe, som inkluderer NST, DN, ØL, L&F, SEGES, DCE, IFRO, NAER og MST. Følgegruppen inviteres i udgangspunktet til to møder. På det første møde inviteres følgegruppen til at kommentere projektbeskrivelsen, analyserammen og det praktiske set-up før udførelse. På det andet og afsluttende møde inviteres følgegruppen til at kommentere de indsamlede data og resultater, inden den afsluttende rapport færdiggøres.

## **Bilag 4. Bilag 2 til Case-analyse: Konsekvenser vedr. administrationsmekanisme og fosfornormer i Ny husdyrarealregulering**

### **Modelbeskrivelse: Fosfornormer i tre scenarier**

Formålet med en ny husdyrarealregulering er at overføre arealdelen fra de kommunale husdyrgodkendelser til generel regulering. Det foreslås, at fosfornormer og efterafgrødekrav ift. regulering af merudvaskning af kvælstof administreres via gødningsregnskabet, imens teknikkrav vedr. ammoniak og fosforoverfladeafstrømning reguleres via generelle regler i forlængelse af de eksisterende i husdyrgødningsbekendtgørelsen. I denne model vil den generelle husdyrarealregulering omfatte al organisk gødning dvs. husdyrgødning, slam og afgasset biomasse.

En generel husdyrarealregulering vil betyde, at de konkrete udbringningsarealer ikke indgår i anlægsgodkendelsen, og at der ikke skal laves særskilte arealgodkendelser ved aftaler om udbringning på en anden bedrifts arealer (gylleaftaler). Derved kan ændringer af udbringningsarealer gennemføres uden konkret myndighedsbehandling.

Forslaget til Ny husdyrarealregulering vedr. kvælstof behandles ikke i dette projekt, da det er tæt forbundet med evt. kommende forslag om hævede normer, hvis indhold endnu ikke er kendt. Modelforslagene om teknikkrav vedr. ammoniak og fosforoverfladeafstrømning har relativt lille økonomisk betydning og kendes endnu heller ikke, hvorfor de heller ikke er medtaget i projektet.

Projektet vil derimod fokusere på casegennemgange vedr. tre forskellige scenarier for fosfornormer. Forslag til projektets indhold er nærmere beskrevet nedenfor.

#### **Modelforudsætninger i alle tre modeller**

For alle de tre scenarier for ny regulering gælder at:

- Harmonikravene fjernes og erstattes af et krav om max 170 kg N/ ha. Dog forudsættes det, at undtagelsesbrugene fastholder undtagelsen.
- Arealdelen af miljøgodkendelserne udgår, hvorved ændringer i udbringningsarealer i løbet af godkendelsesperioden bliver håndteret via gødningsregnskabet uden behov for sagsbehandling i kommunen.
- P-indholdet i husdyrgødningen beregnes ud fra normalt udarbejdet af Aarhus Universitet for hver dyretype og staldsystem på samme måde som kvælstofindholdet fastsættes.
- Det skal være muligt via en "type 2" korrektion i gødningsregnskabet at justere P-indholdet som følge af fodringstiltag.
- Områder med skærpede normer er som udgangspunkt oplande til fosforfølsomme recipienter. I projektet lægges til grund, at der kan være behov for en særlig indsats i forhold til oplande til søer målsat i Vandområdeplanerne samt evt. visse N2000-søer og fjorde. En nærmere beslutning herom udestår og afdækkes ikke nærmere i dette projekt.
- Hvis bedriften via en P-analyse af jordprøver kan dokumentere et fosfortal under 4, kan basisnormerne anvendes, selvom bedriften er placeret i et område med skærpede normer.

## De tre scenarier for fosforregulering

I sammensætningen af de 3 scenarier er der lagt vægt på at fastholde beskyttelsen i sårbare områder med en skærpet norm på nogenlunde samme niveau som kravene i fosforklasserne i dag foreskriver.

### 1: Scenarie med høje normer

Hensigten med dette scenarie er, at der ikke er nogen, som vil opleve skærper i forhold til den nuværende praksis og samtidig åbne op for at svinebrug kan udnytte en lempelse af harmonikravet til udbringning af 170 kg N husdyrgødning.

For mink og fjerkræ gives et tillæg på 5 kg P /ha, da fosforindholdet i disse gødningstyper er tilsvarende højere, mens niveauet for kvæg sættes som for slagtesvin og øvrige gødningstyper. Der vil være en række husdyrbrug, som vil opleve lempelser i fosforreguleringen. Det gælder f.eks. husdyrbrug med blandet besætning svin/kvæg, bedrifter som anvender husdyrgødning fra forskellige dyretyper og bedrifter som anvender afgasset husdyrgødning. Desuden vil bedrifter som, via en type 2 korrektion, kan dokumentere en effektiv fodring med fosfor kunne opleve lempelser. Dette gælder særligt mange svinebrug.

Basisnorm:

- Mink og slagtekyllinger: 45 kg P/ha
- Øvrig husdyrgødning inkl. afgasset og forarbejdet husdyrgødning: 40 kg P/ha

Skærpet norm: 25 eller 30 kg P/ha for hhv. alm. afgrøder og grovfoder.

### 2: Scenarie med middelhøje normer

Dette scenarie bygger på, at basisnormerne er ens for alle bedriftstyper og lægges på et niveau svarende til et gennemsnit af den fosfortildeling, som er mulig med de nuværende harmonikrav. Her er sigtet ikke at påvirke det gennemsnitlige fosforoverskud i erhvervet, men at sikre en mere jævn fordeling med betydelige miljømæssige fordele inkl. en bedre ressourceudnyttelse.

Basisnorm: 30 eller 35 kg P/ha for hhv. alm. afgrøder og grovfoder.

Skærpet norm: 25 eller 30 kg P/ha for hhv. alm. afgrøder og grovfoder.

### 3: Scenarie med lave skærpede normer

I dette scenarie sigtes efter at beskytte de sårbare arealer bedre end i dag. I scenariet er basisnormen det samme som i middel-scenariet, imens den skærpede norm er lavere, så den i højere grad sikrer imod et fosforoverskud i oplande til fosforfølsomme recipienter. Området med skærpede normer kan være større end i middel-scenariet for at beskytte flere fosforfølsomme recipienter. Hvis der dokumenteres et P-tal under 4 fra jordprøver, kan man anvende basisnormen i stedet for den skærpede norm.

Basisnorm: 30 eller 35 kg P/ha for hhv. alm. afgrøder og grovfoder.

Skærpet norm: 22 kg P/ha for alle afgrøder



### Hvad testes i case projektet?

For hver bedriftstype kan der med de tre reguleringsscenarier tænkes en lang række af situationer med variationer af:

- Antal ha placeret i områder med skærpet norm
- Antal ha med P-tal under 4
- Foderoptimering eller ej (type-2-korrektion)
- Nærhed til biogasanlæg
- Lavt eller højt dyretryk i omegnen, hvilket påvirker mulighederne for at indgå gylleaftaler
- Krav om P-overskud i evt. nuværende miljøgodkendelse
- Evt. flere tilpasningsmuligheder f.eks. 5 år efter reguleringen er indført

Normerne for de enkelte marker kan derfor sammenregnes til en gennemsnits bedriftsnorm. Flere af kombinationerne af de tre scenarier og de første tre af de ovenstående variable, vil kunne resultere i de samme gennemsnitsbedriftsnormer. For at begrænse projektets omfang kan de mange kombinationsmuligheder derfor begrænses til at teste fire "bedriftsnormer" hhv.:

1. 22 kg P/ha (scenarie 3 og 100 pct. areal i følsomt område, dvs. lavest mulige gennemsnitsnorm)
2. 25/30 kg P/ha for alm. afgrøder/grovfoder (fx scenarie 2 og 100 pct. areal i følsomt område)
3. 30/35 kg P/ha for hhv. alm. afgrøder og grovfoder (fx scenarie 2 og 100 pct. areal uden for følsomt område)
4. 40/45 kg P/ha (Mink og fjerkræ: 40 kg P/ha – alt andet: 40 kg P/ha (scenarie 1 og 100 pct. areal uden for følsomt område, dvs. højest mulige gennemsnitsnorm)

De økonomiske og miljømæssige konsekvenser af alle tre modeller vil blive sammenlignet med den nuværende reguleringssituation. Det kan enten være, at bedrifterne ikke har nogen fosforregulering udover de nuværende harmonikrav eller at mange af bedriftens arealer er placeret i en fosforklasse og derfor i en nuværende miljøgodkendelse har krav til P-overskud på bedriften.

For hver bedrift beregnes det nuværende fosforkrav som gennemsnit af alle arealer og fosforkravet som følge af de 3 scenarier i de konkrete tilfælde. Der skal for hver bedriftstype både være bedrifter med en godkendelse, hvor over 25% af arealerne er i en fosforklasse, og bedrifter uden godkendelse eller hvor mindre end 10% af arealerne er i fosforklasse.

Disse forslag til indhold i caseprojektet er vist i nedenstående tabel 1.

**Table 1.** forslag til indhold i fosforcaseprojekt i forbindelse med ny husdyrarealregulering.

Omkostninger gødningstilpasning												
Nu			Biogas/region med lavt dyretryk					Ikke biogas/højt dyretryk				
			22 kg	25/30	30/35	45 kg	30/35	22 kg	25/30	30/35	45 kg	30/35
	Har god-	Har ikke	P/ha	kg	kg	P/ha	+ 5 år	P/ha	kg	kg	P/ha	+ 5 år
	kendelse	godken-		P/ha	P/ha				P/ha	P/ha		
	med mere	delse eller										
	end 25 %	mindre										
	af arealer-	end 10 %										
	ne i P-	af arealer i										
	klasse	P-klasse										
<b>Driftsgrene</b>												
<b>Svin smågrise</b>												
<b>Svin slagtesvin</b>												
<b>Kvæg</b>												
<b>Kvæg med undtagelse</b>												
<b>Kvæg økologisk</b>												
<b>Mink</b>												
<b>Fjerkræ</b>												
<b>Æg økologisk</b>												

For de enkelte bedriftstyper vil der skulle defineres typiske karakteristika for: Antal DE af hver dyretype, P-indholdet i gødningen (evt. staldtype), husdyrgødningstyper, afstande fra opbevaringsanlæg til markarealer opdelt i kategorier (f.eks. 0-1 km, 1-5 km, 5-10 km, og mere end 10 km), antal ha, antal ha med grovfoder, nuværende omkostninger til gødningstransport (evt. bioforgasning, separering, vægt af gødning per DE, udstyr til gyllehåndtering og transport).

SEGES P/S skaber løsninger til fremtidens landbrugs- og fødevarerhverv. Vi udvikler forretningsmuligheder og serviceydelser i tæt samarbejde med vores kunder, forskningsinstitutioner og virksomheder over hele verden.

**SEGES P/S**  
Agro Food Park 15  
DK 8200 Aarhus N

T +45 8740 5000  
E [info@seges.dk](mailto:info@seges.dk)  
W [seges.dk](http://seges.dk)

