

Københavns Universitet
Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi (IFRO)
Brian H. Jacobsen

Omkostninger i relation til tiltag der begrænser tilførsel af zink til landbrugsarealer

Miljøstyrelsen (MST) har anmodet Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi (IFRO) ved Københavns Universitet, om en vurdering af omkostningerne ved at begrænse zink tilførslen til landbrugsarealer (MST, 2016a). Jakob Vesterlund Olsen, IFRO har stået for den interne faglige kommentering af notatet.

Zink indgår i dag i fodret til smågrise for at de skal undgå at få diarré, ligesom det øger tilvæksten og foderoptagelsen specielt for smågrise 7-25 kg. Der produceres i dag ca. 30 mio. smågrise (30 kg.), hvoraf ca. 12 mio. eksporteres.

Forbruget af medicinsk zink er steget betydeligt over tid og problemet er nu at der tilføres mere end der fraføres. Der tilføres således ca. 1,4 kg zink pr. ha for slagtesvin og 5 kg zink pr. ha for smågrise, men afgrøden optager kun ca. 300 gram zink pr. ha (DCE, 2015). Der sker derfor en betydelig opsamling af zink, der giver anledning til et stigende indhold i jorden. Problemet er endvidere at zink fremmer antibiotikaresistens. Det vurderes af DCE, at et landbrugsareal på omkring 200.000 ha har et zinkindhold der udgør et problem (DCE, 2015).

Anvendelsen af zink i det nuværende omfang vurderes således ikke at være miljømæssigt bæredygtigt på længere sigt. Dette underbygges også af de betingelser og retningslinjer, som er angivet i produktresuméerne for medicinsk zink, og som indgår i den nuværende sagsbehandling i kommunerne ved tilladelser og godkendelser efter husdyrloven.

I den fremtidige husdyrregulering er forslaget at videreføre beskyttelsesniveauet fra kommunernes sagsbehandling og gennemføre de krav som fremgår af produktresuméerne fra Lægemedelstyrelsen (se eksempel Lægemedelstyrelsen, 2016). Kravene er omformuleret i forhold til produktresuméerne med henblik på at præcisere kravene uden at ændre på den miljømæssige effekt. De af Miljøstyrelsen opstillede krav er (MST, 2016a+b):

- 1 Udbringning af husdyrgødning fra smågrise behandlet med zinkoxid må kun udgøre 40 % af den tilladte mængde husdyrgødning på **bedriften** (omsat til 40% af det maksimal harmoniforhold). I praksis forventes dette at blive gennemført som et fosforloft på 14 kg P/ha (40% af 36 kg P/ha ved 1,4 DE/ha) for husdyrgødning fra smågrise behandlet med zinkoxid for alle bedriftens harmoniarealer.
- 2 Udbringning på sandholdige jorde (JB 1-4) med pH under 6 er problematisk. Derfor skal kommunen tjekke reaktionstallet på sandjorde. Er der reaktionstal under 6 skal der meddeles påbud om kalkning i et sådan omgang, at reaktionstallet kommer op på minimum 6.
- 3 Såfremt husdyrgødning fra zinkbehandlede smågrise opbevares og udbringes særskilt, hvilket er tilfældet, hvis mere end 40% af husdyrgødningen i **et opbevaringsanlæg** kommer fra smågrise, må det

kun anvendes på det samme areal hvert 3. år. I praksis betyder dette, at der vil være et fosforloft på 12 kg P/ha (33% af 36 kg P/ha ved 1,4 DE/ha) for husdyrgødning fra smågrise behandlet med zinkoxid for alle harmoniarealer, der får husdyrgødning udbragt fra opbevaringsanlægget (typisk en ejendom).

- 4 Ved udbringning af husdyrgødning på bedrifter, som anvender husdyrgødning fra zinkbehandlede smågrise, skal der overholdes et afstandskrav på 3 meter til vandmiljøet. Hvis husdyrgødning fra behandlede smågrise udgør over 40% af husdyrgødningen i et opbevaringsanlæg, så skal der holdes en afstand på 6 meter til vandmiljøet. Er indholdet under 20 %, er der ingen særskilte afstandskrav til vandmiljøet.

I de tilfælde hvor en bedrift med to ejendomme (en med smågrise og en uden smågrise) deler et opbevaringsanlæg, hvor mere end 40% af husdyrgødningen kommer fra smågriseproduktionen og så er begge ejendomme omfattet af kravet i punkt 3 (12 kg P/ha og ikke kravet i punkt 1 om 14 kg P/ha).

Omvendt så vil opdelinger af en bedrift med under 40% gylle fra smågrise, hvor en ejendom alene har hele smågriseproduktionen, betyde at den ene ejendom har 100% gødning fra smågrise og derfor skal efterleve kravene i punkt 3 (12 kg P/ha).

Når grænsen er 40% af DE der kommer fra smågrise så betyder det, at den typiske bedrift med søer, hvor alle smågrise opfedes til 30 kg ikke vil være omfattet. For en bedrift med 100 søer og 3.000 smågrise (7 kg) som opfodres, så vil der blive produceret ca. 2.910 smågrise (30 kg) svarende til at 38% af DE komme fra smågrise. Det er altså kun bedrifter der har en større end almindelig andel smågrise eller hvor én ejendom har hele eller en stor del af smågriseproduktionen er altid omfattet. Der vil således være forskel på om bedriften kun har smågrise (krav er 14 kg P/ha) på hele bedriften eller det kun er en af flere ejendomme på bedriften, der er omfattet af reglerne. I det sidste tilfælde er behovet for transport ud af bedriften begrænset.

Valg af opgørelsesmetode i forhold til grænsen på 40% er her central. Det kan således både være efter gødningsmængde, dyreenheder og fosfor. Det angives at det er omregningen til fosfor der er afgørende altså at højst 40% af den samlede fosformængde må komme fra smågrise.

Der kan være en risiko for at flere bedrifter over tid vil komme over denne grænse på 40% såfremt antallet af grise pr. årssø stiger eller smågrise sælges ved en større vægt. Tilsvarende kan ændringer i fodringer også påvirke opdelingen over tid, hvis nye fodermidler betyder et ændret kg P pr. enhed.

Det vil være muligt at importere andre typer af husdyrgødning til erstatning af den husdyrgødning fra smågrise, som ikke længere kan udbringes. Der vil således være muligt for en producent af smågrise at bytte gylle med fx en kvægavler. Dette giver også mulighed for bedre N, P og K balance for begge bedrifter. Omvendt kan det ikke afvises, at nogle landmænd vil være tilbageholdene med at modtage smågrise-gylle, hvis de er bange for at zink over en årrække kan påvirke deres mulighed for at levere givne produkter, som det har været tilfældet med slam på landbrugsarealer.

Det fremgår af punkt 1 at grænsen vil være 14 kg P/ha, men i forhold til de økonomiske beregninger vil dette krav altid være mindre skærpene end punkt 3, idet dette krav i praksis stiller krav om maks. 33 % af gyllen udbragt på bedriften kan komme fra smågrise. Dette krav vil typisk svare til ca. 12 kg P/ha, da der i udgangspunktet tildeles ca. 36 kg P/ha i dag og 35 kg P/ha efter de nye fosforlofter i 2017.

I forhold til punkt 2 så skal der på sandholdige jorde (JB 1-4) med en pH værdi under 6 kalkes mere end der normalt vil være tilfældet. Det almindelige pH niveau på sandholdige jorde er dog omkring 6.0 til 6.3

(Videncenter for landbrug, 2011). Behovet varierer en del og mange vil som en almindelig praksis tildele kalk med givne mellemrum. Omkostningerne til kalkning udgør ca. 75 kr. pr. ha pr. år. (AgriNord, 2015).

Kravet om en distance til vandmiljøet på 3 og 6 meter i punkt 4 kan betyde, at der under udbringning af gylle ikke kan tildeles i fuld bredde. Imidlertid er der 2 meter obligatoriske dyrkningsfrie bræmmer så alle bedrifter skal overholde dette krav. For bedrifter, der har mellem 20 og 40 % smågrisegylle i husdyrgødningen, så vil en grænse på 3 meter nok ikke betyde den store forskel. Man vil typisk ikke køre en ekstra tur for at tildele gødning på 1 meter langs et vandløb, men man kan give lidt ekstra handelsgødning senere. For bedrifter med over 40% smågrisegylle så kan en grænse på 6 meter betyde, at man enten tildeler mere handelsgødning her og nu eller at man i forbindelse med en senere tildeling øger mængden for at spare en ekstra kørsel. Særskilt udbringning af handelsgødning koster ca. 140 kr. pr. ha, men kan være dyrere, hvis der kun udbringes på en bredde på 6 meter. Det vil således være en fordel at justere udbringningen af handelsgødning så der tildeles mere i de 6 meter der er nærmest vandløbet.

Det vurderes, at en del smågrisebedrifter, som følge af ny regulering, vil overveje om de kunne bortvælge brug af zinkoxider i fodret. Imidlertid vurderes alternativer, som øget anvendelse af antibiotika, ikke at være en farbar løsning. En anden mulig løsning er at reducere tildelingen af zink efter de første uger således at der fx tildeles ca. 100 ppm de første uger og derefter 70 ppm. Men denne tilgang kan den samlede tildeling reduceres en del, men den er ikke nærmere analyseret her (SEGES- VSP, pers. kommunikation). Nogle analyser indikerer, at benzosyre kan erstatte kobber, men for zink er der ikke umiddelbart andre alternativer (Ingeniøren, 2015, samt SEGES, 2015 og 2016). Der er derfor både forskningsmæssigt og i erhvervet iværksat nogle initiativer, der på sigt måske kan give flere løsningsmuligheder (MST, 2016b).

Case bedrift nr. 1

Bedrift 1: 200 DE ren smågrise bedrift på 144 hektar.

Der produceres i alt $208 * 200 = 41.600$ smågrise pr. år. Bedriften har ikke søer men køber smågrise (7 kg). I udgangspunktet er der 1,4 DE/ha. Fodret til smågrisene behandles med zinkoxid. Der tilføres i dag 36 kg P/ha på bedriften baseret på 26 kg P/DE (1,4 DE/ha). Med en produktion af husdyrgødning på 26 tons pr. DE omfatter husdyrgødningsmængden i dag ca. 5.200 tons gylle (0,125 tons pr. smågris fra Normtal 2015). Gødningen samles i en beholder og der kommer ikke gødning fra andre ejendomme.

Bedriften skal således reguleres både efter punkt 1 (bedrift > 40% DE smågrise) og punkt 3 (>40% gylle fra smågrise i et lager), hvorfor det reelt er punkt 3 som styrer fosfortildelingen. Tildelingen skal ned på 12 kg P/ha, hvilket svarer til 0,46 DE/ha, da der kun må tildeles husdyrgødning fra smågrise hvert 3. år. For at overholde dette skal harmoniarealet øges til 434 ha, hvilket er en stigning på 290 ha. Såfremt bedriften er beliggende i et ikke husdyrintensivt område kan sådanne arealer skaffes, men i andre områder kan det være mere besværligt. Bedriften kan endvidere tilbyde at bytte gylle med andre bedriftstyper (søer, køer m.m.) da de ikke er omfattet af grænsen på 12 kg P/ha.

Den billigste løsning vil være den, hvor landmanden finder en anden landmand som bare vil bytte gyllen lige over og den kan udbringes direkte uden yderligere transportomkostninger. I dette tilfælde skal omkring 2/3 af gyllen eller 3.470 tons gylle eksporteres til en anden bedrift og en tilsvarende mængde tages med retur. Denne udveksling vil koste 1-5 kr. pr. tons alt efter afstand og såfremt der ikke er yderligere ventetid m.m. og transport koster typisk 1 kr. pr. tons pr. km i ren kørsel. De samlede omkostninger vil således være ca. 4-17.000 kr. pr. år svarende til 20 - 85 kr. pr. DE.

En anden og lidt dyrere løsning vil være at bytte gylle med en anden bedrift, som gerne vil have gyllen udbragt. Det kan i praksis betyde, at smågriseproducenten måske skal betale eller foretage dele eller hele

udbringningen på den anden husdyrbedrift, således at den anden bedrift modtager det gratis på marken. Samlet kan det betyde, at han kan komme til at betale ca. 5-20 kr. pr. tons for aftalen alt efter situationen (udbringning koster ca. 15-20 kr. pr. tons). Den samlede omkostning udgør herefter i alt ca. 17 - 70.000 kr. (baseret på 3.470 tons). Der afregnes ikke for forskel i værdien af næringsstoffer. Dette svarer til 85 - 350 kr. pr. DE i den situation hvor man bytter.

I det værste tilfælde vil smågrisproducenten skulle betale transport til en anden bedrift uden at få noget retur, hvorfor han samtidig skal betale for køb af handelsgødning som erstatning. Værdien af gyllen (fuldspaltegulv) er i dag 42 kr. pr. tons gylle baseret på 8 kr. pr. kg N og 75% udnyttelse, 10 kr. pr. kg P og 6 kr. pr. kg K. og et indhold på 3,19 kg N, 0,98 kg P og 2,16 kg K pr. tons (Jacobsen, 2016).

I dag afsættes gyllen på egne areal, men ved de nye krav kan kun 66 DE (1.722 tons gylle) afsættes på egne arealer. Resten nemlig 134 DE eller 3.478 tons gylle skal udbringes på andre arealer. Dette betyder øgede transportomkostninger og øget indkøb af handelsgødning. Tildelingen af fosfor kan dog reduceres lidt, idet den foreslåede grænse er 35 kg P/ha i 2017 og 25 kg P/ha i 2027. Der tabes altså en værdi på ca. 42 kr. pr. tons * 3.478 tons gylle = 146.076 kr., men det vurderes at merindkøbet af handelsgødning på bedriften nok kun vil omfatte N og K, samt P op til 25 kg P/ha. Han sparer altså 12 kg P/ha * 96 ha (2/3 af arealet) * 10 kr./kg P = 11.520. Merudgiften til handelsgødning bliver således i alt 146.076 - 11.520 = 134.556 kr. pr. år.

Den øgede transportomkostning vil være afhængig af distancen, men det vurderes at der kan omfordeles meget indenfor relative korte afstande. Omkostningen er anslået til 1-6 kr. pr. tons der bl.a. er afhængig af om der er behov for omlæsning. Dette koster i alt ca. 3.500 - 20.868 kr. årligt. Samlet bliver merudgiften på ca. 138 - 155.000 kr. svarende til ca. 3,5 kr. pr. smågris eller (700 - 800 kr. pr. DE). De omkringliggende bedrifter får en gevinst fra værdien af husdyrgødningen på ca. 145.000 kr.

Case Bedrift nr. 2

Bedriften består af 2 ejendomme. Ejendom nr. 1 er på 100 hektar og der er 140 DE fra søer, mens den anden ejendom er på 44 hektar med 60 DE fra smågrise. Ejendommene har hver deres gyllebeholder. Der er en afstand på 2 km mellem ejendomme. Markstrækning langs vandmiljøet udgør 1 km (hvorfor 3 meter er 0,3 ha og 6 meter er 0,6 ha). Samlet har bedriften altså 30% DE fra smågrise (39% af gyllemængden) og falder derfor ikke ind under punkt 1.

For ejendom nr. 1 gælder, at hovedparten af gyllen kommer fra søerne (en del fra smågrise under 7 kg som ikke får zink i fodret) og de er ikke omfattet af de opstillede krav. For ejendom nr. 2 gælder at de skal reducere tildelingen til 12 kg P/ha fra smågrisegylle. Dog kan de godt modtage gylle fra so ejendommen. På tilsvarende vis må de godt sprede gylle fra smågriseejendommen på soejendommen (nr.1). Der produceres 18 tons gylle pr. DE på ejendom 1 og 26 tons gylle pr. DE på ejendom 2.

Det vil være kravet i punkt 3, som reelt vil styre P-tildelingen og den betyder, at kun 33% af gyllen må udbringes på egen jord på en ejendom med smågrise. Denne ændring betyder, at der nu skal transporteres 1.046 tons gylle fra smågriseejendommen til soejendommen, mens der overføres 710 tons fra soejendommen til smågriseejendommen. Samlet øger dette transportomkostningerne med ca. 2-4.000 kr., da der jo ikke skal køres med tom vogn, fordi der er fuldt læs begge veje (1-5 kr. pr. tons). Det betyder endvidere, at der tildeles 27 kg P/ha på begge ejendomme. Den samlede omkostning opgjort alene i forhold til smågrise er ca. 50 kr. pr. DE.

Ombytningen betyder, at der på so-ejendommen nu tildeles 73 kg N/ha mod tidligere 68 kg N/ha, men at tildelingen af fosfor er steget fra 23 til 27 kg P/ha. På smågriseejendommen tildeles der nu 72 kg N/ha mod

tidligere 85 kg N/ha og der tildeles 27 kg P/ha mod tidligere 35 kg P/ha. Af de 27 kg P/ha kommer de 11 kg P/ha fra smågriseproduktionen og resten fra so-ejendommen.

Muligheden for omfordeling er således vigtig i dette tilfælde da det ellers ville betyde at bedriften som helhed skulle købe mere handelsgødning og have højere transportomkostninger. Omvendt er der for case bedrift nr. 2 med den her angivne løsning ikke nogen ændringer for andre bedrifter. Omfordelingen kan enten ske ved at gyllen fordeles over hele bedriftens areal ad to overkørsler (gylle fra henholdsvis smågriseejendommen og soejendommen), eller alternativt ske ved, at gyllen fra smågrisene kun bliver spredt på de samme marker hvert tredje år. Såfremt bedriften i stedet opfører en stor gyllebeholder for begge ejendomme vil den få mindre end 40% fra smågrise-gylle og vil ikke være omfattet af de nye regler, men vil så i stedet have øgede omkostninger til en ny gyllebeholder og der vil være længere transportafstand.

Hvad angår tildeling til marker langs vandløbet så vil gylle fra smågriseejendommen blive udbragt hvert 3. år på marken nær vandløbet og der vil så skulle være en udbringningsafstand på 6 meter til vandløbet. I det år kan det være relevant at enten tildele handelsgødning i en stribe langs vandløbet eller at tildele mere handelsgødning ved en senere tilførsel. Det vil kræve ekstra tidsforbrug, selvom det ikke som sådan vil være meget ressourcekrævende da arealet er begrænset. De år hvor der ikke udbringes smågrise-gylle på arealet vil der ikke være et afstandskrav.

Opskalering

I gennemsnit producerer de 1.800 bedrifter med smågrise (30 kg) omkring 15.700 smågrise svarende til i alt ca. 29 mio. smågrise om året (Danmarks Statistik, 2016). En sådan bedrift har ca. 75 DE alene fra smågrise (1 DE er 208 smågrise ved 30 kg).

Ud fra opgørelser foretaget af Miljøstyrelsen så har 60 bedrifter i Danmark mere end 40% af alle DE fra smågrise og af dem har ca. 10 bedrifter mere end 90% DE fra smågrise (minder om case 1). Samlet omfatter disse 60 bedrifter i alt 13.000 DE, hvoraf de 7.000 DE stammer fra smågrise (Gennemsnit er 117 DE fra smågrise pr. bedrift). Den samlede produktion af smågrise udgør er 1,5 mio.

Når ikke flere bedrifter er påvirket af kravet i punkt 1, er det fordi hovedparten af alle smågrise findes på bedrifter, hvor smågrise udgør under 40% af alle DE, som det typisk vil være tilfældet på en traditionel bedrift med fuld opdræt af smågrise.

Der er altså en del tilfælde, hvor en ud af flere ejendomme på en bedrift er over grænsen på 40% DE fra smågrise (punkt 3) (som case 2). Miljøstyrelsen har ud fra udtræk fra CHR registeret vurderet, at ca. 290 ejendomme har 100% smågrise og at ca. 300 ejendomme har over 40% smågrise. Der er her valgt, at udregne omkostningerne for de 10 bedrifter, der skal finde løsninger udenfor bedriften særskilt, mens de 50 bedrifter, der har en lavere andel med smågrise (40-90%) grupperes med de ejendomme, der har over 40 % smågrise. Det vurderes, at omkostningerne pr. DE for de to grupper er af samme størrelsesorden.

Baseret på udtræk fra CHR så har disse 600 ejendomme i gennemsnit ca. 100 DE fra smågrise uanset om de har over 90 % DE fra smågrise eller de har 40-90 % DE fra smågrise. Samlet har de 600 ejendomme altså 60.000 DE og de producerer ca. 12,5 mio. smågrise, svarende til ca. 40 % af alle smågrise. Af disse har 18 ejendomme mere end 300 DE fra smågrise omfattende i alt 6.800 DE og de producerer i gennemsnit 80.000 smågrise pr. år.

Analysen af de samlede omkostninger er opgjort i to grupper nemlig en gruppe med 10 bedrifter med høje omkostninger pr. DE og 600 ejendomme med lavere omkostninger pr. enhed.

I analysen indgår 2 bedrifter med meget høje omkostninger, men der kan være bedrifter, hvor omkostningerne specielt i begyndelsen kan være høje for så over tid at falde når der laves aftaler (case 1). Det vil være bedrifter, der ikke kan bytte gylle og som er nødt til at aflevere gyllen til planteavlere og de vil derfor have de højeste omkostninger da de skal købe handelsgødning som erstatning. Det kan koste op til 750 kr. pr. DE eller 3,5 kr. pr. smågrise, men der vil være et stærkt incitament til at finde billigere løsninger, hvor der anvendes en omkostning på 350 kr. pr. DE baseret på diskussionen omkring case bedrift 1.

Med udgangspunkt i de beskrevne cases 1 og 2 så fremgår det af tabel 1, at de samlede omkostninger for de 10 bedrifter (række 1 og 2), der berøres mest, vil omkostningen være omkring 100-160.000 kr. årligt. Det antages her, at bedrifterne har 115 DE pr. enhed jf. opgørelser ovenfor.

Hvad angår ejendomme med over 40-100% DE fra smågrise vil disse ejendomme typisk være placeret på bedrifter med søer eller slagtesvin. Andelen med smågriseproduktion på bedriften antages således at være under 40%. Generelt vil disse ejendomme med fx 50% smågrise på en ejendom bedre kunne omfordele gyllen fra smågriseproduktionen på hele bedriftens areal end de bedrifter der alene har smågrise. Som tidligere angivet udgør gyllemængden ca. 26 tons pr. DE og meromkostningen vurderes at være 1-2 kr. pr. tons eller 26-52 kr. pr. DE, men det er svært at opgøre da de enkelte bedrifter/ejendomme vil have mange tilpasningsmuligheder, der også omfatter bytning af gylle med naboer. Bag estimatet ligger at den øgede transportafstand vil være 1-2 km da det er baseret på omfordeling indenfor bedriften. Som det fremgår af punkt 3 kan udvalgte marker kun tildeles gylle fra smågriseproduktionen hvert 3. år og derfor er der kun meromkostninger i 2 ud af 3 år. De beregnede omkostninger udgør derfor 2/3 af 26-52 eller 17-34 kr. pr. DE.

Tabel 1. Skønnet vurdering af de samlede omkostninger ved grænser i forhold til zink (1000 kr.)

	Antal smågrise prod. (DE)	Bedrifter	Omkostning (kr. pr. DE)	Omkostning i alt (1000 kr.)
Dyr tilpasning (>90% fra smågrise) på bedrifts og ejendomsniveau	48.000 (230 DE)	2	350	80 (40.000 per bedrift)
Tilpasning 1 (> 90% DE fra smågrise på bedrifts- og ejendomsniveau)	190.000 (920 DE)	8	20 - 85	20 – 80 (2.500 - 10.000 kr. per bedrift)
Tilpasning 2 40-100% DE fra smågrise på ejendomsniveau	12,5 mio. (60.000 DE)	Ca. 600 ejendomme (som inkluderer de 50 bedrifter)	17 - 34	1.020 - 2.040 (1.700-3.400 kr per ejendom)
I alt	Ca. 12,7 mio. (61.150 DE)		18 - 36	1.120 - 2.200

Note: Typisk vil kun en ejendom pr. bedrift blive påvirket af denne regulering da få bedrifter har to ejendomme med fokus på smågrise (over 40%). De 600 ejendomme der indgår i analysen vil således betyde at ca. 600 bedrifter berøres i et vist omfang.

Samlet udgør omkostningerne omkring 1,1 til 2,2 mio. kr. årligt for de ca. 61.000 DE der er påvirket af reguleringen. Dette svarer til ca. 18-36 kr. pr. DE eller 9-17 øre pr. produceret smågris for disse ejendomme. Som det fremgår, er det kravet i punkt 3 om højst 40% smågrise-gylle i et opbevaringsanlæg (ejendom) som udløser den største andel af de samlede omkostninger.

Potentielt set kan antallet af bedrifter som er påvirket af reguleringen blive noget højere over tid, da andelen af fosfor fra smågrise på svinebedrifter kan overstige 40 pct. Dette kan ske såfremt der sker ændringer i antallet af smågrise pr. årssø eller hvis der kommer en øget salgsvægt for smågrise. Omvendt kan tiltag til at reducere zinkanvendelsen i smågriseproduktionen over tid trække i retning af en lavere belastning pr. tons gylle.

Kilder:

Agrinord (2015). Sædskiftekalkule for 2015.

Danmarks Statistik (2016). Økonomien i landbrugets produktionsgrene 2014. Danmarks Statistik.

DCE (2015). Belysning af kobber og zinkindholdet i jord. Rapport 169. Århus Universitet.

Ingeniøren (2015). Landbruget om svinefoder: Alternativer til zink og kobber er dyre.

<https://ing.dk/artikel/landbruget-om-svinefoder-alternativer-til-zink-og-kobber-er-dyre-181000>

Jacobsen, B.H. (2016). Vurdering af ændringer i omkostninger som følge af ændrede harmonikrav for slagtesvin og undtagelsesbrug (kvæg) omfattende transport og køb af handelsgødning. Notat til Miljøstyrelsen. 15. juni 2016.

Lægemiddelstyrelsen (2016). Produktresumé for Vilocare, premix til foderlægemiddel. Foder til smågrise op til 10 uger. <http://mst.dk/media/167915/vilocare-produktresume.pdf>

MST (2016a). Opgavebeskrivelse til Kontrakt om Beregning af erhvervsøkonomiske konsekvenser ved ny fosfor- og zinkregulering samt ændrede harmonikrav for slagtesvinsbedrifter og undtagelsesbrug. Miljøstyrelsen.

MST (2016b). Zink og Kobber vurdering. Juni 2016.

<http://www2.mst.dk/Wiki/Default.aspx?Page=Zink%20og%20kobber-Vurdering&NS=Husdyrvejledning&AspxAutoDetectCookieSupport=1>

Poulsen, H. D. (2016). Normtal for husdyrgødning – 2016. DCA 2016.

http://anis.au.dk/fileadmin/DJF/Anis/dokumenter_anis/Forskning/Normtal/Normtal_2016_endelig.pdf

SEGES - Videncenter for svineproduktion (2015). Benzosyre erstatter kobber til smågrise.

http://vsp.lf.dk/~media/Files/PDF%20-%20Publikationer/Meddelelser%202015/Meddelelse_1057.pdf

SEGES - Videncenter for svineproduktion (2016). Tilsætning af 0,5% benzosyre kan erstatte kobber til smågrise.

http://vsp.lf.dk/~media/Files/PDF%20-%20Publikationer/Meddelelser%202016/Meddelelse_1065.pdf

Videncenter for landbrug (2011). Jordbundsanalyser - Hvad gemmer sig bag tallene? Notat. Videncenter for landbrug.