

Miljøtiltag i økologisk griseproduktion

Forfatter(e): Tove Serup^a, Kristian Knage-Drangsfeldt^a, Per Tybirk^b Simme Eriksen^c, Rikke Thomsen^c og Lars Lambertsen^d

^a SEGES Økologi Innovation ^b SEGES Husdyr Innovation ^c Center for Frilandsdyr, ^d Økologisk Landsforening

Udgivet med støtte fra:

Svineafgiftsfonden

Hovedkonklusion/ sammendrag

Projekt har vist, at der findes muligheder for at nedbringe udledningen af kvælstof og fosfor i økologisk griseproduktion og tiltag vedrørende rene gulve, næringsstoffer i foderet og styret gødeadfærd har det største potentiale. Der er samtidig et stort behov for at få tiltagene dokumenteret og godkendt til optagelse på Miljøstyrelsens Teknologiliste.

Introduktion

Alle grisebedrifter – også de økologiske – har brug for at reducere miljøpåvirkningen, ikke mindst efter at miljøkravene nu også omfatter fosfor, mod tidligere kun kvælstof.

De økologiske bedrifter har en stor udfordring, da driftsformen indebærer, at soholdet holdes på friland og slagtegrisestaldene er meget åbne, hvilket gør det vanskeligt at styre emissionerne. Dertil kommer, at der praktisk taget ikke er to økologiske stalde, der er ens.

Målet med nærværende projekt er dels at klarlægge det faglige grundlag for produktionen, dels at udvikle værktøjer til, hvordan de økologiske griseproducenter kan indfri de nye miljøregler.

Der er set på følgende:

- **Proteinindhold i økologisk korn**

Der er upræcise forudsætninger for at fastlægge proteinniveauet i foderet. Dette skyldes, at der ikke findes et landsgennemsnit over næringsstofindholdet i økologisk korn. Det økologiske protein-niveau forventes at ligge 1 – 1½ procentpoint under det konventionelle niveau. Projektet har set på potentialet i at anvende det aktuelle næringsstofindhold i økologisk foderkorn i foderoptimeringer.

- **Naturligt indhold af fytase**

Der er set på korns indhold af naturligt fytase og potentialet i at udnytte dette, så tilsat mængde fosfor kan reduceres.

- **pH i gylle**

Der er analyseret gylleprøver, for at undersøge om grisenes indtag af grovfoder påvirker pH i gyllen. pH har stor betydning for emissionen fra gyllen under spalterne. Da der kun er tale om en lille serie af prøver, kan resultatet kun vise en evt. tendens.

- **Emission fra åbne stalde**

Forskellige tiltag, til reduktion af emission fra åbne stalde, er vurderet, idet der ikke findes målinger for emission fra åbne stalde. Der er kun set på tiltag, der må anvendes i økologisk produktion.

Mens projektet primært har fokus på grise på stald, har SEGES Økologi Innovation i et parallelt projekt ("Grise i harmoni med arealet") arbejdet med soholdet, som jf. regler altid er udendørs. I parallelprojektet ses på effekten af beplantning i sofolde, foldrotation og mobile systemer. Projektet er støttet af Fonden for Økologisk Landbrug.

Samlet genererer de to projekter information om potentialet i en række tiltag, som enten allerede nu kan reducere miljøbelastningen eller kan bringes i anvendelse på sigt.

Indholdsfortegnelse

Hovedkonklusion/ sammendrag	1
Introduktion	1
1. Resultat af økologiske kornanalyser	3
2. Korns naturlige indhold af fytase, og betydning heraf	5
3. Resultat af gylleanalyser	6
4. Emission fra åbne stalde med naturlig ventilation	7
4.a. Tabeloversigt over tiltag – uddybende kommentarer findes efter tabellen	7
3.b. Gennemgang af tiltag og deres effekt	14
Gylle	14
Inventar i løbegården – herunder grisenes adfærd	17
Foder	19
5. Prioriterede tiltag	20
Ad 1. Robot til renholdelse af gulvflade	20
Ad 2. Fortsat indsats på foder	20
Ad 3. Styret gødeadfærd	20
6. Konklusion / udviklingsbehov	21

1. Resultat af økologiske kornanalyser

SEGES Innovation Økologi har i samarbejde med SEGES Svineproduktion i høsten 2020 indsamlet prøver fra hvede, vårbyg, vinterbyg, rug og havre. Prøverne bruges til at beregne et landsgennemsnit for årets kornhøst. Landsgennemsnittet kan bruges af foderstofbranchen til at tilpasse tilskudsfoder og mineralske foderblandinger, så de passer bedst muligt til mange besætninger. Tallene bruges også af de lokale konsulenter til at sammensætte foderblandinger i de tilfælde, hvor der ikke er analyser af egen høst, eller der indkøbes korn hen over sæsonen. Derudover bruges landsgennemsnittet af hjemmelandere til type 2 korrektion for N og P, hvilket har stor betydning for deres harmoniareal.

Resultaterne af årets høst kan ses i notat 2026 på:

<https://svineproduktion.dk/publikationer/kilder/notater/2020/2020>

Sammenligning over til konventionelt korn

Der er gennemført en sammenligning af økologiske kornarter og konventionelle kornarter i årets kornhøst 2020. Sammenligningen indenfor kornart er behæftet med en vis usikkerhed pga. få analyser af økologisk korn. Men i alle kornarter var proteinindholdet lavere i økologisk korn, mens der ikke var tydelige forskelle i energi eller fosforindhold – se tabel 1.

Tabel 1. Sammenligning af økologisk og konventionelt korn fra kornhøsten 2020. I vare ved aktuel vandprocent.

Type	Protein, % pr. kg råvare		Fosfor, g pr. kg råvare		FEsv pr. 100 kg råvare		Vand %		Antal prøver
	Konv	Øko	Konv	Øko	Konv	Øko	Konv	Øko	
Vinterbyg	9,1	8,5	2,7	3,0	102,1	107,4	14,8	13,5	17 / 2
Vårbyg	8,8	7,9	2,9	2,9	109,6	106,6	13,3	14,6	30 / 6
Hvede	9,6	8,5	2,6	2,7	117,9	120,8	13,9	12,5	29 / 2
Rug	7,6	6,5	2,6	2,8	113,5	114,6	13,7	13,5	15 / 6
Havre	9,1	8,0	2,8	2,8	88,5	87,9	14,5	13,5	7 / 2
Vægtet forskelle*		-0,98		+0,11		+0,2		-0,02	

*Den fundne forskel er vægtet med antal økologiske prøver, så vægtet forskel er den gennemsnitlige forskel indenfor kornart.

Det lave prøveantal pr. kornart gør det vanskeligt at angive en korrektion mellem konventionelt og økologisk korn, som er kornartsspecifik. Da forskelle i protein er ret konstante og forventelige, pga. det lavere gødskningsniveau, kunne en løsning være, at der for alle kornarter bruges konventionelle tabelværdier – bortset fra protein, som sættes til at være 1,0 pct. (10 gram pr. kg) lavere for økologisk korn.

Det kan i gødningsvejledningen håndteres med en fodnote til tabel over proteinprocenter til brug ved beregning af indhold i hjemmelandet foder: "For kornarter dyrket økologisk bruges samme fosfor og foderenhedsindhold som for konventionelt korn, mens proteinindholdet sænkes 10 gram pr. kg korn."

En sådan håndtering med tabelværdier, som er 10 gram pr. kg lavere for protein i økologisk korn, vil forbedre mulighederne for at lave en gødningskorrektion for proteinindhold. Dette forudsætter tilgængelige og opdaterede tabelværdier for økologisk korn.

Eksempel på Type 2 foderkorrektion med og uden hensyntagen til lavere proteinindhold i økologisk korn

Indledende skal bemærkes, at det kun er ved hjemmeblandet foder, at der er en stor gevinst ved at kunne medtage det faktiske lavere proteinindhold – da det for hjemmeblandet foder er et krav, at foderets indhold skal være beregnet med tabelværdier. For indkøbt færdigfoder bruges det deklarerede indhold – og her antages, at foderstofvirkomheder i forvejen tager hensyn til det lavere indhold af protein i økologisk korn. Men de nye tabelværdier giver selvfølgelig også færdigfoderproducenter bedre mulighed for at planlægge fodersammensætningen uden at skulle analysere alle kornpartier.

I praksis vil hjemmeblendere sammensætte foderet ud fra den nye viden, hvilket betyder, at proteinindholdet i foderet ikke nødvendigvis ændres væsentligt af det lavere proteinindhold – men det betyder, at man slipper for at skulle indregne et højere indhold, end der faktisk er. Ved konventionelt foder har kornets proteinindhold meget lille indflydelse på færdigfoderets proteinindhold, da man korrigerer med frie aminosyrer. For økologisk foder er det muligt at reducere blandingens proteinindhold, når der er mindre protein i korn. Det skyldes, at 10 gram totalprotein fra korn bidrager med ca. 2,6 gram fordøjeligt lysin, mens 10 gram totalprotein fra sojakage bidrager med ca. 5,1 gram fordøjeligt lysin. Når lysin er begrænsende i økologisk slagtegrise foder, vil en sænkning på 10 gram protein fra korn erstattes med ca. 5 gram protein fra sojakage - og det vil give samme lysinindhold. I dette tilfælde vil en reduktion i 10 gram protein i korn medføre 6,6 gram mindre protein pr. kilo færdigblanding – som kan erstattes af 3,3 gram protein fra sojakage – altså kan totalproteinindholdet sænkes ca. 3 gram pr. FEsv uden at ændre lysinindholdet. (en præcis beregning kræver en foderoptimering).

Tabel 2. Eksempel på foderblanding til slagtegrise (66 pct. korn = 6,6 gram protein pr. kilo) beregnet med tilpassede tabelværdier.

Blanding	Slagtegrise foder Konventionelle tabelværdier*	Samme blanding- Beregnet med økologiske tabelværdier, "estimat"***	Foderblanding tilpasset nye tabelværdier, "estimat"
Byg	25,0		
Hvede	20,2		
Rug	17,0		
Havre	4,0		
Sojakage	16,3		
Rapskage	5,0		
Hestebønner	10,0		
Foderkridt	1,40		
Monocalciumfosfat	0,50		
Salt	0,4		
Vit-mikro forblanding	0,2		
FEsv pr. 100 kg	102		
Ford. råprotein, g pr. FEsv	134	128,7	132
Ford. lysin, g pr. FEsv	7,0	Ca. 6,8	7,0
Ford. P, g pr. FEsv	2,3	2,3	
Total råprotein, g pr. FEsv	165,5	159,0	162
Total fosfor, g pr. FEsv	4,9		

*Dette eksempel er taget fra baggrunden for normalt og er baseret på tabelværdier for korn fra 3 års gennemsnit i 2019.

**Med "gæt" menes, at der ikke er lavet en foderoptimering med genoptimering af den optimale blanding – i stedet er effekten skønnet.

Effekt af type 2 korrektioner ud fra ovenstående

Det fremgår af tabel 2, at indregning af økologisk korn til en uændret blanderecept vil medføre ca. 6,5 gram mindre protein pr. FEsV – og brug af de økologiske tabelværdier vil være en nødvendig forudsætning, hvis gødningen skal korrigeres for lavere kvælstofindhold end normalt.

Den yderste kolonne viser effekten, hvis man først optimerer foderet efter økologiske tabelværdier og derefter bruger denne nye blanding i gødningskorrektionen. Så vil proteinindholdet reduceres 2-3 gram i forhold til, hvis det hele var beregnet med konventionelle tabelværdier.

Betydningen af det korrekte proteinindhold kan illustreres af den opnåede korrektionsfaktor – ved foderforbrug som i normalt – ved de tre situationer:

Kvælstofindholdet korrigeres med følgende faktor:

$$((\text{FEsv pr. gris} \times \text{g protein pr. FE})/6250 - (\text{afgangsvægt} - \text{indgangsvægt}) \times 0,0296 \text{ kg N pr. kg tilvækst}) / 3,957$$

Idet FEsV pr. gris = 82 kg tilvækst $\times$ 2,94 FEsV pr. kg tilvækst = 241,1 FEsV

Korrektionsfaktor ved 165,5 g total protein pr. FEsV:

$$(241,1 \times 165,5/6250 - 82 \times 0,0296)/3,957 = (6,384 - 2,427)/3,957 = 1,00$$

(Det skal den være ved samme forudsætninger som normalt!)

Korrektionsfaktor ved 159,0 g total protein pr. FEsV:

$$(241,1 \times 159,0/6250 - 82 \times 0,0296)/3,957 = (6,134 - 2,427)/3,957 = 0,937$$

Dette betyder, at hvis der bruges tabelværdier for økologisk korn, som er 10 gram protein pr. kg lavere, så kan man ved uændret foder opnå en korrektionsfaktor på 0,937 – dvs. 6,3 pct. mindre N i gødningen. Det vil igen vil betyde 6,3 pct. mindre arealkrav, hvis man er i en situation, hvor det er krav til N, som er mest begrænsende for harmoniarealet.

Er der taget hensyn til det lave proteinindhold, da blanderecepten blev beregnet, er effekten af at kende kornanalyserne kun det halve på gødningskorrektionen. Til gengæld opnås en lidt bedre produktivitet ved at overholde det planlagte lysniveau.

2. Kornets naturlige indhold af fytase, og betydning heraf

Fytase er et enzym, der øger tilgængeligheden af det fosfor, der er i foderet. Fytase findes naturligt primært i korn, hvor især rug har et højt indhold af naturligt fytase, men fremstilles også i en højeffektiv fabriksfremstillet udgave. Jo bedre tilgængeligheden af fosfor er, jo lavere behøver fosforindholdet i den samlede foderration at være.

Fabriksfremstillet fytase kan imidlertid ikke bruges i økologisk foder, fordi det produceres på basis af GMO-mikroorganismer, der ikke må anvendes i økologisk produktion. Konsekvensen er, at indholdet af tilsat fosfor er relativt højt i økologiske blandinger.

Det har henledt opmærksomheden på, om råvarernes naturlige indhold af fytase kan udnyttes bedre end tilfældet er i dag. Problemstillingen er interessant, fordi det på de økologiske grisebedrifter ofte er fosfor, som afgør arealkravet.

Fytases virkemekanisme er temmelig kompliceret, og det er for omfattende at redegøre for det her. I stedet henvises til et selvstændigt notat herom under udarbejdelse af Per Tybirk, SEGES Svineproduktion. Notatet er udarbejdet i projektet "Optimal udnyttelse af naturlig fytaseaktivitet i foderkorn" støttet af Promilleafgiftsfonden.

Her kan også læses eksempler på, hvordan der eventuelt kan korrigeres for naturligt indhold af fytase, samt hvordan det påvirker arealkravet. Notatet forventes offentliggjort primo 2021.

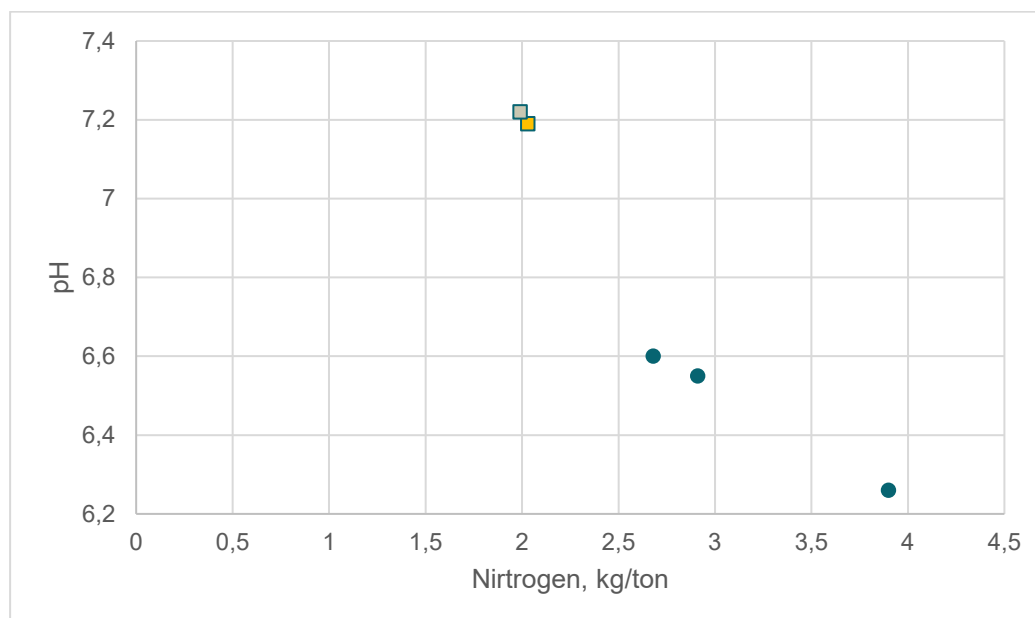
3. Resultat af gylleanalyser

Der er analyseret gylleprøver for at undersøge, om grisenes indtag af grovfoder påvirker pH i gyllen. pH har betydning for emissionen fra gyllen under spalterne, idet lavt pH reducerer fordampningen af N (NH₃) markant, og der findes derfor et højere indhold af N i gyllen.

Gylleprøver til analyse for pH er udtaget i to slagtegrisebesætninger. De to besætninger har forskellig strategi med hensyn til grovfodertype og -mængde. Analyseresultatet er en indikation af, om der er en variation mellem besætninger, som kan være interessant at undersøge nærmere. Da der kun er tale om en lille serie prøver, kan resultatet kun vise en evt. tendens.

Besætningen med et højt grovfoderindtag har et lavere pH i gyllen (rund dot) end besætningen med lavt grovfoderindtag (firkantet dot). De to besætninger er forskellige på andre punkter end grovfoderniveau, f.eks. m.h.t. stistørrelser og udearealer. Det vurderes dog ikke at have indflydelse på pH i gyllen.

Tallene viser en sammenhæng mellem pH og nitrogenindhold.



Figur 1 Resultat af gylleprøver fra to besætninger, hvor pH er sat i forhold til nitrogen.

Den ene besætning har et pH i gyllen på 7,2, hvor der hos den anden besætning er noget større spredning i området 6,3 til 6,6. Analyserne indikerer derfor, at pH påvirkes af fodertypen, herunder mængden af grovfoder. Det er interessant, ud fra det faktum at alle økologiske grise skal have grovfoder. Dermed udgør den enkelte ejendoms brug af grovfoder et uudnyttet potentiale for at reducere

emissionen. Da der kun er tale om ganske få prøver, bør dette undersøges i større målestok, inden der arbejdes videre med individuelle pH-niveauer som en korrektionsmulighed.

4. Emission fra åbne stalde med naturlig ventilation

Stort set alle økologiske slagtegrise opstaldes indendørs med adgang til en udendørs løbegård med betongulv. Den primære gødningsafsætning foregår på udearealet, og med krav om min. 50 pct. fast gulv, kan det give anledning til ophobning af gødning og øget emission af ammoniak fra disse arealer.

Projektet beskriver en række tiltag, der kan medvirke til at reducere emissionen af kvælstof. I nogle tilfælde vil det kræve ombygning/tilpasning af stier og gyllesystem for at kunne implementeres i det økologiske system.

Tabel 2 giver en kort oversigt over tiltagene med fokus på effekt samt fordele og ulemper. Efterfølgende beskrives tiltagene uddybende.

Det er væsentligt, at de specifikke tiltag står på Miljøstyrelsens Teknologiliste, da kun tiltag, der fremgår af denne liste, accepteres som korrektionsfaktorer ved beregning af miljøbalancen. Listen opdateres jævnligt.

4.a. Tabeloversigt over tiltag

Tabel 2. Oversigt over potentielle tiltag til reduktion af emission af ammoniak fra stalde til slagtegrise. (Der gøres opmærksom på, at de nævnte litteratkilder er fra konventionel produktion og kan være for andre dyregrupper end slagtegrise).

GYLLE				
	Effekt	Fordele	Ulemper	Referencer
Reduceret gylleoverflade under spalter	<i>Reducerer arealet, hvorfra fordampning kan forekomme. Effekten er ikke veldokumenteret.</i>	<i>Velaftprøvet og kendte effekter i konventionel produktion.</i>	<i>Kræver investering, hvis det skal etableres i eksisterende stalde.</i>	<i>Miljøstyrelsen Teknologiudredning 11.11.2010.</i>
Hyppig udslusning	<i>1. Granath: Oplyser effekt på emission, når der tilsættes vand.</i> <i>2. Miljøstyrelsen:</i>	<i>Let at implementere på bedrifterne.</i>	<i>Divergerende oplysninger om effekt.</i>	<i>1: Udslusning tilsat vand: Granath 2019, Hyppig gylleudslusning med vandtilsætning til gyllekummen i farestalde, Meddelelse nr. 1189.</i> <i>2: Miljøstyrelsen Teknologiudredning 6.2.15.</i>

GYLLE				
	Effekt	Fordele	Ulemper	Referencer
	<i>Ingen effekt på emission, men på lugt.</i>			
Hyppig overbrusning over spaltearealet	<i>Reducerer ammoniakfordampningen ved at gødningen afsættes på spaltearealet og ikke på fast gulv. Når gyllen fortyndes reduceres ammoniakkoncentrationen og dermed fordampningen.</i>	<i>Overbrusningsanlægget er der allerede, det skal blot køre lidt oftere - især i de meget varme perioder, hvor fordampningen er øget.</i>	<i>Forringer kvaliteten af den gylle, der bruges som gødning på markerne. Det vides ikke præcist, hvor stor effekten er på bedriften.</i>	
Hyppig rengøring/rensning og vask	<i>Når overfladen er helt ren for gødning og urin, er der intet, der fordamper.</i>	<i>Kræver ikke ekstra udstyr/ombygning, men kan klares manuelt.</i>	<i>Arbejdstungt. Øget forbrug af vand.</i>	
Hyppig skrabning af områder med gødning	<i>Reducerer arealet af gødning på gulvet hvorfra fordampning kan forekomme.</i>	<i>Kan klares manuelt og kræver kun særligt udstyr eller ombygning, hvis mekanisk skrabning bruges.</i>	<i>Manuel skrabning er arbejdstungt. Mekanisk skrabning kræver nyt udstyr/ombygning.</i>	<i>Dette er baseret på erfaring og er ikke undersøgt.</i>
Bioforsuring (ændring af pH ved tilsætning af f.eks. melasse el. andre forgærede kulhydratkilder).	<i>Der dannes eddikesyre m.m., som sænker pH. Ændrer forholdet mellem ammoniak, der fordamper, og ammonium, der forbliver i gyllen.</i>	<i>Teknologien er kendt, og findes i nogle konventionelle stalde. Nogle fedtsyrer omdannes til CO₂ i gyllen og fordamper.</i>	<i>Kræver ændringer i stalene.</i>	<i>Nielsen et al., 2019, Bioforsuring af svinegylle, Erfaring nr. 1914. Bredsdorff 2019, Landbrugets udslip af sundhedsskadelig ammoniak stiger, Ingeniøren 18. Bioforsuring af kvæggylle, TI og Seges</i>

GYLLE				
	Effekt	Fordele	Ulemper	Referencer
				https://www.landbrugsinfo.dk/public/0/7/c/oekologisk kvaeg bioforskning af gylle forbedrer staldmiljoet).
Eddike i skyllevand (ændring af pH)	<i>Sænker pH.</i>	<i>Relativt nemt at installere.</i>	<i>Tærer på inventar.</i>	Andersen et al., 2009, Reduktion af kvælstoftab fra økologiske staldsystemer.
Fortynding af gylle med regnvand fra løbegård	<i>Reducerer ammoniakfordampningen. Når gyllen fortyndes, reduceres ammoniakkoncentrationen og dermed fordampningen</i>	<i>Kræver ikke ekstra tiltag, da regnvand fra det uoverdækkede gulv allerede ender i gyllen pga. krav om kun delvis overdækning af udeareal. Regnvand fra tagflader kan ledes væk således at det ikke kommer i gyllen</i>	<i>Øget arbejde. Hvis fortyndingen sker, ved ikke at opsamle regnvand fra tagflader, sker der en større fortynding, end hvis det kun er regnvand fra gulvflader. Det medfører større mængde gylle, der skal køres ud.</i>	Peter Kai, Aarhus Universitet.
Køling af gylle vha. nedstøbte slanger i gyllekanal og varmeveksling.	<i>Nedkøling af gyllen sænker fordampningen. SEGES fandt ca. 20 pct. reduktion i alm. slagtegrise-stalde (uden udeareal og med 25 pct. fast gulv, samt konventionel fodring).</i>	<i>Teknologien er kendt, og findes i nogle økologiske stalde.</i>	<i>En effektiv nedkøling kræver, at varmen kan fjernes/afsættes.</i>	Andersen et al., 2009, Reduktion af kvælstoftab fra økologiske staldsystemer. Bredsdorff 2019, Landbrugets udslip af sundhedsskadelig ammoniak stiger, Ingeniøren 18. https://mst.dk/erhverv/landbrug/miljoeteknologi-og-bat/teknologilisten/gaa-til-teknologilisten/staldindretning/
Adskillelse af urin og gødning	<i>Reducerer nedbrydningshastigheden af urinstof til ammonium, som er kilde til</i>	<i>Størstedelen af N samles i den tynde fraktion, mens ca. 80 pct. af P findes i fiberfraktionen</i>	<i>Kan være dyrt at installere på bedrifterne. Det kræver meget teknik, og der er risiko</i>	Teknologioversigt – AgroTech version 2.0 i uddrag - Version 22. januar 2014. APPENDIKS 4 KILDESEPARERING AF GØDNING URIN INDE I STALDEN.

GYLLE				
	Effekt	Fordele	Ulemper	Referencer
	<i>ammoniak-for-dampning fra gylle.</i>	<i>(afhængig af metode). Hver af disse kan så anvendes, hvor det giver mest gavn i marken. Reducerer behovet for gyllekapacitet.</i>	<i>for nedbrud. Giver behov for at kunne håndtere to slags gødning. Ingen erfaringer med kommercielle anlæg i DK.</i>	

ADFÆRD:				
	Effekt	Fordele	Ulemper	Reference
Styret gødeadfærd	<i>Mindsker arealet, hvorpå der afsættes gødning, samt kan styres, så der afsættes gødning på bestemt gulvtype/område.</i>	<i>Kræver ikke umiddelbart store ombygninger i staldene.</i>	<i>Svært at styre gødeadfærden i praksis. Adfærden forventes tilmed at afhænge af flokstørrelse, og af om stien passer til flokken.</i>	<i>Vermeer et al., 2015, Rooting area and drinker affect dunging behaviour of organic pigs, Applied Animal Behaviour Science 165, s. 66-71. Andersen et al., 2020, Pig elimination behaviour – A review, Applied Animal Behaviour Science 222.</i>
Styring af aktivitetsniveau	<i>Øget anden aktivitet (f.eks. fodertildeling) i et bestemt område hindrer gødeadfærd i området.</i>	<i>Kræver relativt få ændringer på arealerne. Øger samtidig dyrevelfærden.</i>	<i>Vanskeligt at kvantificere effekt. Afhænger bl.a. af flokstørrelse, fodertype m.m.</i>	<i>Vermeer et al., 2015, Rooting area and drinker affect dunging behaviour of organic pigs, Applied Animal Behaviour Science 165, s. 66-71.</i>

LØBEGÅRDE OG INVENTAR:				
	Effekt	Fordele	Ulemper	Reference
Rodeareal og rodemateriale	<i>Mindsker arealet, hvorpå der afsættes gødning, da aktiviteten i rodeområdet hindrer gødeadfærd.</i>	<i>Afhængig af typen af rodemateriale kan dette også reducere ammoniakindholdet i gyllen. F.eks. har ært lav pH og evne til at optage ammoniak. Beskæftigelsesmateriale</i>	<i>Kræver den rigtige indretning og placering af området. Det er arbejdstungt at holde det rent/friskt. Materialevalg har indflydelse på effekten. Behov for yderlig udvikling.</i>	<i>Olsson et al., 2016, Design of rooting yards for better hygiene and lower ammonia emissions within the outdoor concrete area in organic pig production, Livestock Science 185, s. 79-88. Bonde et al., 2018, Erfaringer og tiltag i udearealer hos økologiske slagtegrise. Petersen et al. 2017, Rodekasser med flis reducerede arealet med</i>

LØBEGÅRDE OG INVENTAR:				
	Effekt	Fordele	Ulemper	Reference
		<i>øger samtidig dyrevelfærden.</i>		<i>gødningsafsætning på udearealer i to økologiske besætninger, Notat nr. 1711.</i>
Overdækning, der kan justeres afhængig af vejr (f.eks. markise)	<i>Skygge vil sænke temperaturen, som påvirker graden af fordampning.</i>	<i>Kræver relativt få ændringer på arealerne.</i>	<i>Uvist, hvor meget der skal til for at se en effekt.</i>	
Liggevægge	<i>Mindsker arealet, hvorpå der afsættes gødning, da områder langs væggene foretrakkes som lejeareal.</i>	<i>Nemme at sætte op.</i>	<i>Det optager gulvareal og besværliggør rengøringen/skrabning af området.</i>	<i>Bonde et al., 2018, Erfaringer og tiltag i udearealer hos økologiske slagtegrise. Petersen et al., 2017, Indretning af inde- og udearealer i økologiske slagtesvine-stalde, Notat nr. 1735.</i>
Gødevægge	<i>Afsætning af gødning på dertil indrettet område/gulvtype.</i>	<i>Nemme at sætte op.</i>	<i>Det kræver afprøvning at finde frem til den rigtige placering, så effekten opnås.</i>	<i>Petersen et al., 2018, En "gødevæg" på spaltegulvet i drægtighedsstier med EFS kan mindske arealet med gødning, Erfaring nr. 1801.</i>
Læ/vind-beskyttelse	<i>Højere lufthastighed medfører højere fordampning. Dette skyldes en kombination af, at grænselaget, som er et stillestående millimeter tyndt luftlag, der befinder sig umiddelbart over gyllen, påvirkes af lufthastigheden og turbulensintensiteten.</i>	<i>Kræver relativt få ændringer på arealerne.</i>	<i>Uvist, hvor meget beskyttelse der skal til, for at en effekt kan ses.</i>	<i>Peter Kai, SEGES (Personlig meddelelse).</i>
Læbælter med træer	<i>Reducerer fordampning ved 1; at reducere</i>	<i>Har andre fordele i forhold til klima.</i>	<i>Kræver plads til træer nær staldbygninger/udearealer</i>	https://www.farm-treestoair.ceh.ac.uk/sites/default/quietance/index.html

LØBEGÅRDE OG INVENTAR:				
	Effekt	Fordele	Ulemper	Reference
	<i>vindhastigheden over gyllens overflade (skabe læ) 2; at genindfange ammoniak via træerne gennem øget turbulent og afsætningshastigheder, 3; at øge spredningen af ammoniak over bladlaget gennem øget blanding af luften. Dermed reduceres deponering til nærliggende følsomme områder.</i>		<i>og tager tid at etablere (træerne skal vokse sig høje nok, før de giver en effekt). Træerne skal placeres optimalt ift. vindretning.</i>	

FODER:				
	Effekt	Fordele	Ulemper	Reference
Proteinniveau	<i>Ved at reducere overskudsprotein i foderet reduceres fordampningen som følge af lavere N-niveau i gylle og lavere pH.</i>	<i>Kræver en aftale med en foderleverandør.</i>	<i>Vil i nogle tilfælde gøre foderet dyrere. Der kan ikke anvendes syntetiske aminosyrer, men kun anvendes optimering af fodring. - Protein-niveau kan ikke begrænses ret meget uden negativ effekt på produktionsresultater.</i>	Sammenligning af tre proteinniveauer i foder til Slagtesvin med hensyn til ammoniak og lugt Meddelelse Nr. 843 https://svineproduktion.dk/publikationer/kilder/lu_medd/2009/843 .
Foderforbrug	<i>Ved et lavere foderforbrug vil overskudsproteinet blive</i>	<i>Kræver god foder management.</i>	<i>Kan være arbejdstungt at implementere. Hvis der fodres</i>	Det GUDP og SAF støttede projekt: "Fodring af økologiske grise – bedre økonomi og miljø" har arbejdet med

FODER:				
	Effekt	Fordele	Ulemper	Reference
	<i>reduceret. Medfører mindre emission.</i>	<i>I nogle besætninger kan foderforbrug reduceres alene ved forbedret avl. Mindre omkostning til foder ved mindre foderforbrug eller foderspild. Kan evt. opnås højere kødpct.</i>	<i>for restriktivt, går det ud over tilvækst mv.</i>	problematikken. Se mere på: https://www.frilands-dyr.dk/2019/04/04/fodring-af-oekologiske-grise-bedre-oekonomi-og-miljoe/ .
Grovfoder	<i>Grovfoder fordøjes i blindtarmen ved hjælp af bakterier. Fæces bliver mere sur, og bakterierne vil fortsætte deres nedbrydning af fibre til kortkædede fedtsyrer i gyllen.</i>	<i>Der skal tildeles grovfoder alligevel.</i>	<i>For at få en effekt skal grisene indtage meget grovfoder, så det skal laves i en god kvalitet.</i>	<i>Der er endnu ikke referencer på emnet.</i>

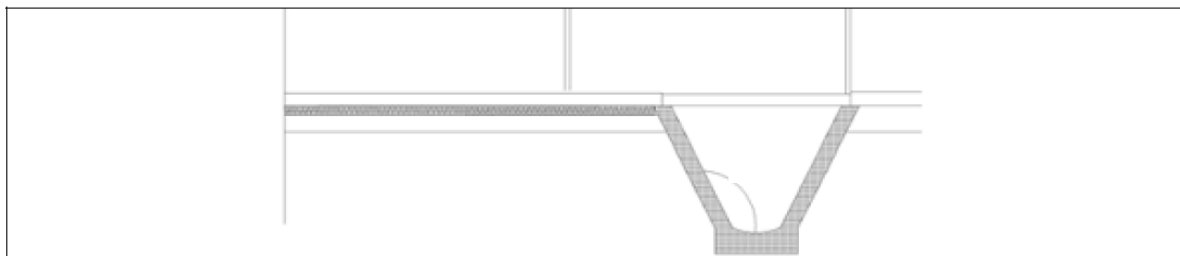
3.b. Gennemgang af tiltag og deres effekt

GYLLE

I afsnittet er der en gennemgang af de tiltag vedrørende gylle, der kan have en reducerende virkning på fordampning af ammoniak fra gyllen. For referencer: se i tabel 2.

Reduceret overflade

Ved at reducere gyllens overflade har en mindre del af gyllen kontakt til luft, og derved reduceres fordampningen. Der er udviklet en V-formet gyllekanal, som allerede er i brug i flere hollandske stalde. Systemet er afprøvet i Danmark og har vist en positiv effekt. Da gylleoverfladen forøges, når mængden af gyllen øges, er det nødvendigt med en hyppig udslusning af gyllen. V-formede kanaler vil kun være aktuelle ved nybyggeri eller ombygning, de er dyrere i etablering end traditionelle kanaler. Det er vigtigt, at de har en hældning på min. 50 grader, samt at siderne er glatte, så gyllen ikke sidder fast på siden, og derved øger overfladen. Der er p.t. en test i gang med V-formede gyllekanaler med skraber. Forventes færdig i foråret 2021.



Figur 2. Skematisk fremstilling af en V-kanal. Den V-formede udformning reducerer gyllens overfladeareal og muliggør hyppigere udslusning af den oplagrede gylle.

Kilde: Månegrisen - HUSDYRGØDNING FRA SLAGTESVIN OG DENS HÅNDTERING UDEN FOR STALDEN.

Hyppig udslusning

Oftest tømmes gyllekanaler først, når de er ved at være fyldte. En hyppigere udslusning af gylle vil være det tiltag, der er lettest at implementere på de fleste bedrifter. Det kræver hverken ombygning eller nyt udstyr, men dokumentation/logbog. Krav til tekniske løsninger er ikke klarlagt. Alt andet lige vil det øge arbejdsbyrden i varieret omfang. Ifølge Miljøstyrelsens teknologiliste er effekten begrænset til lugtreduktion, mens de ikke ser nogen effekt på ammoniakemission.

Hyppig rengøring/skrabning

Ligesom hyppigere udslusning vil øget rengøring (f.eks. 2 til 4 gange dagligt) kunne iværksættes uden ændringer af stalden, men det vil øge arbejdsbyrden, hvis rengøringen foregår manuelt. For at rengøring/skrabning for alvor skal virke reducerende på fordampning, er det vigtigt, at alt gødning fjernes, så der ikke efterlades en fugtig overflade, som ofte er større end overfladen, hvor gødningen oprindeligt var afsat.

I praksis er det svært at fjerne alt og ikke efterlade en fugtig overflade med forøget fordampning til følge, både når det sker manuelt og mekanisk. Selvom selve rengøring/skrabning således i sig selv kan virke modsat i forhold til fordampning, så kan den modvirke, at der ikke sker tilsvining af f.eks. lejearealer eller andre arealer med fast gulv. Det er muligt, at rengøring/skrabning har større effekt i økologisk produktion, hvor der er færre dyr pr. m² end i konventionel, idet der vil være randområder ved gødeareal, som lettere tørrer ud efter rengøring.

Til brug i kvægstalde er der udviklet en robot, som kan opsamle gødningen og efterfølgende sprayer den gulvet med en syreholdig vandopløsning, som reducerer fordampningen af ammoniak. Robotten er dog ikke testet/verificeret i hverken grisestalde eller kvægstalde. Afprøvning søges igangsat hos kvæg – dog uden syre.

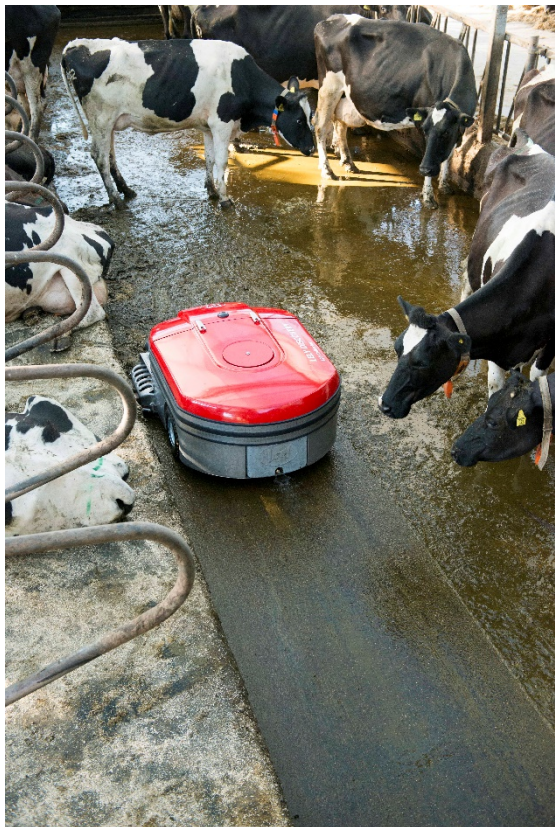


Foto 1. Robot til renholdelse af gulv. Foto: Lely.

Bioforsuring

Der kan bruges biologiske syrer eller sukre (f.eks. melasse) i den økologiske produktion, mens svovlsyre, der bruges en del konventionelt, ikke er tilladt i økologisk produktion. Andre godkendte organiske syrer er imidlertid væsentligt dyrere, og metoden med bioforsuring er p.t. ikke optaget på Miljøstyrelsens Teknologiliste. Hvis bioforsuring skal optages på Teknologilisten, er det nødvendigt med flere afprøvninger for at kunne dokumentere effekten.

Ved forsuring er det vigtigt, at pH holdes på et stabilt niveau på ca. 5,5.

Eddike i skyllevand – også en bioforsuring

Det har tidligere været afprøvet at tilsætte eddike til overbrusningsvand på det udvendige spalteareal i en økologisk grisestald (Evt kilde?). Erfaringerne herfra var, at en koncentration på 0,66 pct. eddikesyre kan reducere ammoniakfordampningen med 36 pct. Et lavt placeret overbrusningsanlæg vil kunne bruges til fordeling af opløsningen (eddiken) på gulvet, hvilket gør det let at iværksætte. Dog skal man være opmærksom på risikoen for tæring af inventar, stålspær og lignende.

Hvis tiltaget skal optages på Miljøstyrelsens Teknologiliste er det nødvendigt med flere afprøvninger for at kunne dokumentere effekten.

Fortynding med (regn)vand

Da fordampningen i høj grad er afhængig af ammonium/ammoniak-koncentrationen i gyllen, vil en fortynding med vand ændre koncentrationen og derved reducere ammoniakfordampningen. Det er i princippet et tiltag, der allerede sker i dag, da maks. halvdelen af udearealet må være overdækket. Således vil der allerede i dag blive blandet regnvand i gyllen. Denne iblanding vil være styret direkte af vejret, og udfordringen er, at der ikke falder lige meget regn hen over året. Generelt forsøger producenterne at reducere mængden af regnvand i gyllen, da det bevirker en øget mængde til udbringning.

Gyllekøling

Gyllekøling fungerer stort set på samme måde som et jordvarmesystem. Ved hjælp af slanger, der ligger i betonen under gyllekummen, trækkes varmen ud af gyllen ved at pumpe væske rundt, hvorefter varmen trækkes ud af væsken. Gyllekøling er på Miljøstyrelsens Teknologiliste for grisestalde med enten linespil eller rørudslusning, hvorfor metoden allerede er udbredt i Danmark og brugt i flere konventionelle grisestalde. Ved denne løsning er det nødvendigt, at varmen kan afsættes, da effekten afhænger af, hvor lav temperatur væsken i slangen har. Som oftest bruges varmen i andre staldafsnit som farestalden eller klimastald. Ved den økologiske produktion og ren slagtegriseproduktion generelt, findes farestalde og klimastalde med varmetilsætning ikke, hvorfor der skal findes en anden anvendelse af varmen. I en mindre afprøvning i en økologisk slagtegrisestald var det ikke muligt at måle en reduktion af ammoniak ved gyllekøling. Formodentligt skyldes dette, at man ikke kølede gyllen nok, da der ikke kunne afsættes nok varme.

Desuden er temperaturerne formodentligt lavere i gyllekanalerne på udearealerne, hvorfor det er sandsynligt, at gyllekøling vil have begrænset effekt. Ved økologiske stalde vil det derfor kun være i isolerede stalde, at gyllekøling kan være relevant.

Kildeseparering

Kildeseparation er en adskillelse af urin og fæces straks efter afsættelse, så de to gødningstyper kommer mindst muligt i kontakt. Fordelen er at nedbrydningshastigheden af urinstof til ammonium reduceres, hvilket er positivt, da ammoniummet er kilden til ammoniakfordampning fra gylle. Kildeseparering giver to typer gødning, én med højt indhold af kvælstof og én med højt indhold af fosfor, som kan anvendes, hvor det giver mest gavn i marken.

Separationen kan foregå ved, at der kører en skraber i gyllekanalen flere gange dagligt, samtidig med at der er en hældning mod en rende i midten, hvor ajlen ledes til og drænes ud. En anden metode er installering af et gødningsbånd under spalterne. Båndet skal være skråtstillet således, at det hurtigt dræner urinen væk, mens den faste gødning bliver. Båndet aktiveres løbende og transporterer så den faste gødning ud. Anlægget kræver en del teknik, hvilket gør det relativt dyrt at installere og formodentligt også at vedligeholde. Det vil kun være interessant at etablere ved nybyggeri eller større ombygninger. Endvidere kræver det, at man har tilstrækkelig lagerkapacitet til begge gødningstyper. Evt. fordele og ulemper i markbruget er ikke taget med her.

I canadiske forsøg har man fundet reduktioner på over op til 49 pct. ved etablering af bæltter med 6 pct. hældning under spalter.

Forgæring vha. mikroorganismer – sænkning af pH

En forgæring, på basis af mikroorganismer tilsat gyllen, vil formodentligt sænke gyllens pH og betyde lavere ammoniakemission. Dette kræver, at forgæringen kan producere tilstrækkelige mængder mælkesyre. Det vil ikke kunne ske alene ved tilsætning af mikroorganismer, men kræver også en del letomsætteligt kulstof, f.eks. melasse eller store mængder cikorie.

Det skal tilsættes kontinuerligt og er svært at styre mht. tilsætning af både mikrober og næringsstofferne.

INVENTAR I LØBEGÅRDEN – HERUNDER GRISENES ADFÆRD

Afsnittet gennemgår tiltag, der omhandler grisenes adfærd og forskellige tiltag på udearealet, der kan påvirke grisenes adfærd.

Styret gødeadfærd og aktivitetsniveau

Gødning, fordelt på et stort areal, giver øget ammoniakfordampning, og derfor er det hensigtsmæssigt at indrette udearealet, så gødningen kun afsættes på et begrænset areal, et såkaldt gødeområde. Det vil samtidig gøre renholdelsen af udearealerne nemmere. Studier har vist, at det, ved hjælp af stiindretning, er muligt at styre grisenes adfærd og aktivitet i øvrigt, herunder deres gødeadfærd. Grise foretrækker at gøde væk fra deres hvileområde, men vil gerne stå uforstyrret og foretrækker derfor hjørner eller at stå langs vægge.

Rodeareal og rodemateriale

Påvirkning af grisenes direkte aktivitet kan gøres ved at indrette stien med attraktive områder. Her er der lavet flere forsøg med et område med særligt rodemateriale, et såkaldt rodeområde. Teorien er, at den øgede aktivitet i området vil hindre grisene i at gøde i området, og afprøvning i besætning har vist en forbedret hygiejne i et sådant område. For at opnå de ønskede effekter kræver det den rigtige placering og indretning af området. Adgangsforhold har en betydning, m.m. for hygiejnen, da grisene skal kunne komme ud af området for at gøde. Den øvrige indretning, f.eks. omkransende vægge, kan ligeledes have betydning, da hjørner er attraktive gødeområder.

Det er ligeledes vigtigt at rodematerialet er attraktivt, og dermed er det nødvendigt, at materialet udskiftes eller fornyes jævnligt. Det betyder, at et rodeområde på udearealet kan være arbejdstungt at holde attraktivt.

Valget af rodemateriale kan ligeledes have en effekt på fordampningen af ammoniak fra området. Et materiale, der forsuret gødningen, som f.eks. lyng, vil derfor være en god ide, fordi forsuring mindsker ammoniakdannelse/binder kvælstoffet, hvorved fordampningen mindskes. Udformningen af rodearealet kan også have betydning for ammoniakfordampningen, da rodearealets udformning i visse tilfælde kan føre til, at urin og fæces tilbageholdes i stedet for at blive ledt af det faste gulv.



Foto 2 og 3. Eksempler på rodearealer. Fotos: Rikke Thomsen, Center for Frilandsdyr

Liggevægge

Et andet tiltag, der kan påvirke grisenes adfærd, og herunder gødeadfærd, er opsætning af liggevægge på udearealet. Som med et rodeareal giver liggevægge et attraktivt område i umiddelbar nærhed af væggene, da grise meget gerne vil hvile op ad noget. Et attraktivt liggeområde holdes typisk rent for gødning, og reducerer dermed arealet med gødning på udearealet. Placeringen af liggevægge

kan besværliggøre den generelle rengøring/skrabning af udearealet, og det optager gulvareal. Det er nemt at integrere i allerede eksisterende stier, og har vist en relativ god effekt på hygiejnen.



Foto 4. Liggevægge opstillet på udeareal. Foto: Rikke Thomsen, Center for Frilandsdyr.

Gødevægge

I stedet for liggevægge er der også lavet forsøg med opsætning af gødevægge. Det er vægge, der har til formål at få grisene til at gøde omkring væggene for således at mindske arealet med gødningsafsætning. Ved strategisk placering af væggene kan gødeområdet holdes til spaltearealet. Gødevægge går ikke ned til gulvet, og væggene bruges således ikke som liggevægge. De kendte forsøg er lavet med indendørs drægtige søer, og der mangler endnu erfaringer fra opsætning i slagtegrisestalde og på udearealer. De nyeste undersøgelser fra SEGES viser en effekt i staldene.



Foto 5. Gødevæg fra forsøg i indendørs stald. Foto fra SEGES, Erfaring nr. 1801.

Justerbar overdækning

Vindhastighed og temperatur kan påvirke ammoniakfordampningen. Således vil en stigende temperatur og en øget vindhastighed øge fordampningen.

Op til 50 pct. af arealet i en løbegård må være overdækket, og der vil således, afhængig af staldens placering, være et område med fuld sol på arealet. En øget overdækning, f.eks. ved en markise, der kan justeres efter vejrforholdene, kan hjælpe med at reducere temperaturen på gulvoverfladen. Det vil kræve relativt få ændringer på arealerne.

Læ/vindbeskyttelse og læbælte med træer

Udformning og placering af løbegårdene kan have betydning for vindforholdene på udearealet. Ved at skabe mere læ, ikke mindst i perioder med meget vind, vil ammoniakfordampningen muligvis kunne reduceres. For at se en effekt vil det samtidig kræve et minimalt luftskifte på arealet, hvilket kan have konsekvenser for luftkvaliteten.

Læ kan skabes af læbælter med træer i umiddelbar nærhed af løbegårdene. Træer har den positive effekt, at de indfanger noget af ammoniakken. Samtidig skaber de turbulens og øger spredningen af ammoniakken. Træer kræver plads og tid til at vokse, så det er en langsigtet løsning.

FODER

Fodring for en lavere emission er en balance mellem daglig tilvækst og dagligt foderoptag samt foderudnyttelsen set i forhold til råproteinniveauet i foderet. Jo mindre overskydende råprotein, jo mindre mulig emission.

Et lavt foderforbrug kan opnås ved at:

1. Undgå fysisk foderspild. Der kan spares meget foder, der ellers går tabt, hvilket udtrykkes som et højt foderforbrug hos grisene. I projektet "Fodring af økologiske grise – bedre økonomi og miljø" findes der forslag til, hvordan det fysiske foderspild kan reduceres hos slagtegrise og søer.
2. Undgå fysiologisk spild. Fysiologisk spild er, når der mangler nogle af de byggesten, der skal bruges til at aflejre et kilo kød eller til at producere fostre eller mælk. Hos de økologiske grise er det gerne aminosyrer, såsom lysin og methionin, der er de først begrænsende byggesten. Derfor er det vigtigt, at næringsstofsammensætningen af foderet passer til dyrets produktion, ellers risikerer man fysiologisk spild. Ved at lave den rigtige sammensætning af råvarer er det muligt at minimere det fysiologiske spild.

Grovfoder kan reducere forbruget af kraftfoder hos især de drægtige søer

En drægtig so kan æde 6-12 kilo grovfoder hvilket svarer til 1-3 FEso om dagen. I projektet Grovgris er der stor forskel på forbruget af grovfoder pr. gris hos de interviewede producenter. Den store spredning i grovfoderindtag er påvirket af management, herunder adgang til grovfoderet, hvilke grovfodertyper grisene er fodret med, og om det udfodres for sig selv eller i blanding med kraftfoder, det såkaldte "fuldfoder".

Græsning reducerer forbruget af kraftfoder hos søerne

Græsmarkens vækst varierer meget gennem året, dvs. der er store udsving i produktionen både dagligt, månedligt og mellem år. Der er en lang græsningssæson i Danmark, og på en almindelig kløvergræsmark kan der laves ca. 7500 kilo tørstof pr. ha. En dygtig driftsleder, der forstår at udnytte græsvæksten gennem sæsonen, kan spare en hel del foder. Det kræver, at der dagligt føres tilsyn med markerne, og at dyrenes kraftfoder justeres løbende. Søer kan æde op til 12 kilo frisk græs, hvilket svarer til ca. 2-3 FEso om dagen. Det vil sige, at drægtige søer kun skal have mellem 0,5-1,5 FEso i tilskudsfoder, når græsset gror. Hvis de drægtige søer reduceres i tilskudsfoder, skal der tildeles ekstra mineraler. Også diegivende søer æder en del græs, hvis udbud og kvalitet er i orden.

5. Prioriterede tiltag

Den udarbejdede tabel med tiltag til reduktion af ammoniakemissionen fra åbne stalde blev præsenteret for fem udvalgte fageksperter fra AU og SEGES, på en faglig workshop i maj 2020.

De eksterne eksperter blev bedt om at udvælge 3 tiltag, som de vurderede realistiske at implementere i det økologiske system, samtidig med at tiltagene vurderes at give en mulig reduktion af emissionen.

Der var enighed i ekspertgruppen om, at de valgte indsatser på sigt bør kunne kvantificeres og dermed kunne bruges i forbindelse med miljøregulering i praksis. De tre valgte indsatser var:

1. Robot til renholdelse af gulvflader
2. Fortsat indsats på foder
3. Styret gødeadfærd

ROBOT TIL RENHOLDELSE AF GULVFLADE

Et almindeligt skrabe anlæg efterlader gulvoverfladen fugtig og med en hinde fra gødningen. Det betyder, at der fortsat sker en fordampning fra arealet, og dermed er emissionen ikke reduceret.

En gødningsrobot adskiller sig fra et almindeligt skrabe anlæg ved at have "skyllevand" med. Vandet kan tilsættes en svag syreopløsning, som destruerer den hinde, der ellers efterlades. På den måde sikres en reduktion af emissionen, samtidig med at hygiejnen på arealet forbedres og giver et præsentabelt staldanlæg.

Skraberobotter er kendt fra kvægstalde, men har hidtil ikke været afprøvet i grisestalde. Implementering i grisestalde vil uden tvivl kræve ekstra beskyttelse af robotten, da grise – i modsætning til kreaturer – er meget aktive og undersøgende. Samtidig vil det kræve en tilpasning i stierne, hvis robotten skal implementeres i eksisterende stalde.

FORTSAT INDSATS PÅ FODER

Foder er den parameter, der har størst effekt på reduktion af ammoniak og et lavt forbrug af foder med et lavt indhold af protein og fosfor giver en øjeblikkelig effekt.

Der arbejdes derfor meget med fodring, f.eks. årstidsbestemt fodring af udegående søer (blandt andet i det GUDP støttede projekt "Winter Feeding of Organic Sows" WI-FI). Derudover er der meget fokus på nye mulige løsninger som græsprotein og bakterielt fremstillet protein.

Der ses et stort behov for, at resultater fra forskellige foderforsøg implementeres i den daglige produktion for at opnå effekt. Foder vil i sagens natur altid tilføre næringsstoffer, og fodertiltag kan derfor ikke stå alene, men skal kombineres med andre tiltag.

STYRET GØDEADFÆRD

Graden af svineri i stien, dvs. antal m² med gødning, har stor betydning for emissionens omfang. Økologiske grise har et betydeligt større areal til rådighed end konventionelle grise (1,3 m² inde + 1,0 m² ude = 2,3 m² mod 0,7 m² for en gris på 110 kilo), og der er således risiko for en større emission sammenlignet med den konventionelle produktion.

En reduktion af arealet med gødning er hensigtsmæssig, og der er afprøvet flere tiltag på udearealer i forsøg på at styre grisenes gødeadfærd og aktivitet i øvrigt. Fælles for disse er, at der fortsat mangler udvikling for at opnå sikre resultater, men at det kræver relativt små ændringer i de eksisterende stalde at implementere disse tiltag. En reduktion af det tilsvinede areal vil fortsat kræve opmærksomhed på rengøringen af udearealerne.

6. Konklusion / udviklingsbehov

Dette projekt har vist, at der er muligheder for at nedbringe udledningen af kvælstof og fosfor i økologisk griseproduktion, men også at flere af tiltagene endnu ikke er godkendt hos Miljøstyrelsen. Skal tiltagenes potentiale udnyttes er der et stort behov for at arbejdet med godkendelse påbegyndes.

Indsatser, der reducerer foderforbruget, eller ændrer fodersammensætningen, er veldokumenteret og godkendt på Miljøstyrelsens Teknologiliste. Anvendelsen kræver dokumentation af foderforbrug og/eller indhold af protein og fosfor.

Som et resultat af dette er der nu analyseværdier for indhold af næringsstoffer i økologisk korn. De bekræfter at proteinindholdet i økologisk korn generelt ligger ca. 1 % enhed lavere end konventionelt korn. Fuld udnyttelse af dette i en foderkorrektur forudsætter at fosforloftet ikke spærrer.

Udnyttelse af naturlig fytase har et potentiale, men problemstillingen er temmelig kompleks, idet det afhænger meget af kornart, andre foderemner, forarbejdning mm. Feltet skal videreudvikles og dokumenteres, før det kan give effekt i praksis.

pH i gyllen påvirker emissionen og pH i gylle kan påvirkes via fodringen. De få gylleanalyser der er lavet i projektet indikerer, at jo mere grovfoder (fiberrigt foder) jo lavere pH i gyllen. Umiddelbart udgør det et potentiale for den økologiske produktion hvor grovfoder er en obligatorisk del af fodertilbuddet.

Renholdelse og vask af gulvflader, så gødningsrester og "film" fjernes, er et reelt tiltag, men der ligger en opgave i at få det godkendt til Miljøstyrelsens Teknologiliste. En godkendelse forudsætter dokumentation for nærmere defineret metode.

Styret gødeadfærd vil have stor effekt i økologisk sammenhæng, fordi der er potentiale for at reducere det fugtige areal væsentligt. Økologiske grise har ca. 3 gange så mange kvadratmeter (indeareal og udeareal tilsammen) til rådighed som konventionelle grise. Ifølge de nuværende regler regnes der med en fordampning pr. kvadratmeter og ikke pr. gris, hvilket potentielt gør det sværere at styre fordampningen i velfærdssystemer med god plads. Gødeadfærd har været studeret i forskellige sammenhænge, men koden er endnu ikke knækket. Løsninger på området vil være til gavn for hele produktionen af velfærdsgrise.

Samlet set viser projektet gode udviklingsmuligheder for tiltag, der kan sænke udledningen af kvælstof og fosfor fra økologiske grise. Hvis flere af de omtalte tiltag skal optages på Miljøstyrelsens Teknologiliste vil det kræve yderligere undersøgelser for at skaffe den fornødne dokumentation.