

Tæt overdækning af gyllebeholdere

Organiske materialer

Resumé

Ammoniakfordampning	Overdækning med organiske flydelag vurderes ikke at reducere ammoniakfordampningen i forhold til referencesystemet ¹ .
Lugt fra lager	Der forventes samme lugtemission set i forhold til referencesystemet ¹ .
Støv	Ingen effekt.
Drivhusgasser	Overdækning med organiske flydelag øger potentialet for emission af drivhusgassen lattergas og har potentiale for at begrænse emissionen af drivhusgassen metan. Den samlede effekt er ikke kendt, men vurderes uændret i forhold til referencesystemet ¹ .
Energi	Der forventes større energiforbrug til etablering af overdækning med snittet halm eller staldgødning.
Arbejds miljø	Gylleanlæg skal være sikret, så brugere eller andre ikke udsættes for fare. Dette skal ske gennem konstruktionen. Leverandøren af gylleanlæg skal udlevere en brugsanvisning samt opsætte advarselsskilte i henhold til Arbejdstilsynets At-anvisning nr. 2.6.1.1. (Arbejdstilsynet, 1996).
Smittorisiko	Det er ikke undersøgt, men forventes uændret.
Dyrevelfærd	Ingen effekt.
Affald og spildevand	Teknikken giver ikke anledning til udledning af affald og spildevand.
Miljøfremmede stoffer	Teknikken giver ikke anledning til udledning af miljøfremmede stoffer.
Virkning på lager og mark	Teknologien påvirker ikke gyllens næringsstofindhold i forhold til referencesystemet ¹ .
Merinvestering	Der er højere investeringsomkostninger set i forhold til referencesystemet ¹ .
Driftsomkostninger	Der er øgede driftsomkostninger set i forhold til referencesystemet ¹ .

¹Referencesystem: Gylletank med naturligt flydelag

Beskrivelse

I henhold til § 16, stk. 1 i Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 1695 af 19. december 2006 om husdyrbrug og dyrehold for mere end 3 dyreenheder, husdyrgødning, ensilage m.v. med senere ændringer skal beholdere for flydende husdyrgødning være forsynet med fast overdækning med henblik på at reducere ammoniakfordampning og lugtemission.

Flydedug, teltoverdækning eller låg på gyllebeholderen vil opfylde kravet om fast overdækning. Lovgivningen giver imidlertid også mulighed for at undlade at opfylde kravet om fast overdækning, såfremt der i stedet etableres tæt overdækning i form af for eksempel naturligt flydelag, jf. bekendtgørelsens § 16, stk. 2.

Nogle former for gylle danner et naturligt, tæt flydelag, og her er yderligere overdækning således ikke nødvendig. I andre tilfælde vil etablering af anden form for flydelag være nødvendigt for at opfylde kravet om tæt overdækning. Egnede materialer kan være halm, letklinker og lignende.

Det er en betingelse for at etablere tæt overdækning af gyllebeholderen, at der føres en logbog. Logbogen skal tjene som dokumentation for, at der hele tiden føres kontrol med, at der er tæt overdækning på beholderen.

Samlet set giver lovgivningen således to muligheder for overdækning af gyllebeholdere:

- Fast overdækning i form af flydedug, teltoverdækning eller lignende.
- Tæt overdækning i form af naturligt flydelag, halm, letklinker eller lignende.

Tæt overdækning

Generelt kan det accepteres, at der ved indløbet er op til 3 m² uden tæt flydelag. Hvis det konstateres, at hele eller dele af beholderen ikke er dækket af en tilstrækkelig tæt overdækning, skal der samme dag startes en reetablering. Overdækningen skal være intakt senest syv dage efter en mangelfuld overdækning konstateres.

I forbindelse med tømning af beholderen kan det være vanskeligt at etablere et nyt flydelag, og der accepteres en periode på to uger uden tæt overdækning.

Efter omrøring og udbringning i øvrigt accepteres en periode på syv dage efter seneste omrøring eller konstateret manglende overdækning.

Naturligt flydelag

Et naturligt flydelag dannes spontant på overfladen af gylletyper med et højt tørstofindhold, typisk inden for 10 til 20 dage efter lagerets oprettelse (Misselbrook et al., 2005). Det betyder, at gylletyper med et højt tørstofindhold som kvæggylle normalt danner et naturligt flydelag, mens svinegylle, som normalt har et lavere indhold af tørstof, oftest ikke danner et naturligt flydelag. Flydelag skal have en skorpet overflade og være fri for sprækker med blank overflade. Gylle med indhold af strøelse og foderrester vil naturligt separere i en fraktion med stort tørstofindhold og en fraktion stort set uden tørstof. Afhængig af typen af foderrester og strøelse vil den tørstofrige del enten synke til bunds eller stige op til overfladen. Halmstrøelse vil som hovedregel stige op til overfladen og danne flydelag, mens foderrester som regel vil synke til bunds.

Omrøring kan ske med enten pumpe eller propel. I store gylletanke vil det ofte være nødvendigt at anvende en traktordreven propel.

Snittet halm

Der skal anvendes 10-15 kg halm pr. m² gylleoverflade. Dette vil resultere i et ca. 15-20 cm tykt flydelag. Når der anvendes løs tør halm, kan det flyve væk. Derfor er det en fordel at tilsætte halmen, når beholderen er tørt, hvorefter der pumpes gylle ud over halmen. Tilsætningen skal ske under samtidig omrøring for at fordele og stabilisere halmen. Det kan eventuelt spredes lidt korn eller rapsfrø ud over overfladen. De fremspirede planter vil medvirke til at binde halmen, endvidere vil planterne være med til at fordampe regnvandet.

En overdækning af halm kræver løbende tilsyn. Der kan være behov for efterfyldning med halm, da der kan forekomme "bundvending" af flydelaget. "Bundvending" vil typisk forekomme i vinterperioder og ved kraftig blæst. Gyllen nedkøles i denne periode, og der dannes derfor mindre metan og heraf mindre opdrift i gyllen. Det har vist sig, at det typisk vil forekomme ved store beholdere.

Staldgødning og dybstrøelse

Halm- eller tørstofrig staldgødning kan ligeledes anvendes til etablering af flydelag. Et tæt overdækningslag bestående af staldgødning eller dybstrøelse svarer meget til naturligt flydelag og vil derfor have samme effekt som dette.

Der skal anvendes 0,2-0,4 m³ staldgødning pr. m² gylleoverflade. For at fordele gødningen skal der ved tilførsel omrøres med en propelomrører. Dybstrøelse er normalt en sammenblanding af halm og fast gødning, som har ligget i stalden en længere periode.

Dybstrøelse forekommer typisk på kvægejeendomme. Gylle fra kvægbesætninger danner na-

turligt flydelag, og det er derfor normalt ikke relevant at tilføje snittet halm til disse beholdere.

Dybstrøelse forekommer meget sjældent ved svinebesætninger. Det er derfor sjældent, at denne form for overdækning anvendes på svinebrug.

MILJØPÅVIRKNING

Ammoniak

Under lagring af gylle fordamper der løbende ammoniak fra gyllens overflade. Fordampningsraten afhænger af en række faktorer, hvoraf gyllens temperatur, overfladeareal, ammonium (NH₄) indhold og pH er de vigtigste. Desuden er det vigtigt, om gyllen er overdækket eller ej. Overdækningslaget kan bestå af et naturligt flydelag, som ofte dannes naturligt på eksempelvis kvæggylle, eller som kan dannes ved, at der tilføres halm, dybstrøelse, staldgødning lignende på gyllens overflade.

Overdækning har en væsentlig begrænsende effekt på fordampningen fra gyllelagre. Danske og tyske undersøgelser har fundet, at under praktiske forhold begrænsede et overdækningslag bestående af halm ammoniakfordampningen fra gyllelagre til ca. 20 procent af ammoniakfordampningen fra udækkede lagre (Hörning

et al., 1999; Sommer et al. 1993; Sommer, 1994). Tilsvarende undersøgelser har fundet, at den gennemsnitlige ammoniakfordampning fra gyllelagre generelt reduceres til ca. 20 % af tabet fra udækkede lagre, og at begrænsningen er relativt uafhængig af typen af overdækningslag, dvs. om overdækningen består af et naturligt flydelag, eller om det er dannet ved tilsætning af halm eller anden organisk materiale, så længe lagets tykkelse udgør ca. 15 cm og dækker gyllens overflade (Xue et al., 1999; Guarino et al., 2006). På den baggrund er det vurderet, at tætte overdækninger bestående af organiske materialer har samme ammoniakbegrænsende effekt som et naturligt flydelag, forudsat at overfladen dækkes, og at overdækningslaget har en tykkelse på minimum 15 cm (tabel 1).

Den ansvarlige for landbrugsbedrifter kan undlade at opfylde kravet om fast overdækning af gyllelagre, såfremt der i stedet etableres tæt overdækning, f.eks. i form af naturlig flydelag eller anden tæt overdækning (Husdyrgødningsbekendtgørelsen, 2006). På den baggrund er det valgt at benytte naturligt flydelag som referencesystem. Ammoniakfordampningen fra referencesystemet og andre tætte organiske flydelag er opgjort i tabel 1.

Tabel 1. Gennemsnitlig fordampning af ammoniak (NH₃) fra lagre af svine- og kvæggylle dækket med forskellige typer af organiske tætte overdækningslag. Alle værdier er opgivet i forhold til den totale mængde kvælstof (total N) i lageret og forudsætter, at hele lagerets overflade er dækket. Hansen et al. (2008).

Overdækningsteknologi	NH ₃ tab		NH ₃ tab	
	pct. gyllens total N indhold		kg per dyreenhed ¹	
	Svinegylle	Kvæggylle	Svinegylle	Kvæggylle
Naturligt flydelag ²	2,0	2,0	2,0	2,0
Flydelag (ved tilførsel af snittet halm)	2,0	2,0	2,0	2,0
Flydelag (ved tilførsel af dybstrøelse eller lign)	2,0	2,0	2,0	2,0

¹ Ved en dyreenhed defineret til 100 kg total N ab lager

² Referencesystem

Lugt

Tæt overdækning begrænser lugtemissionen fra gyllebeholderen, dels fordi der overdækningen danner en fysisk barriere, og dels fordi der i overdækningslaget kan ske en biologisk omsætning af gyllens lugtstoffer (Blanes Vidal et al., 2008). Hörning et al. (1999) fandt i en undersøgelse, at overdækning med snittet halm begrænsede lugtemissionen med lidt over 80 pct. sammenlignet med ingen overdækning, mens Hudson et al. (2006) fandt, at overdækning af svinegylle med snittet halm reducerede lugtemissionen med en faktor 5 til 8. Overdækning med snittet halm førte i en dansk undersøgelse derimod ikke til lavere lugtemission, men medførte, at emissionen af en række vigtige lugtstoffer blev reduceret signifikant (Blanes Vidal et al., 2008). Det vurderes, at de øvrige typer af organiske overdækninger har samme lugtreducerende effekt som snittet halm, og at den lugtreducerende effekt svarer til den lugtre-

duktion, der opnås ved et naturligt flydelag. Ved omrøring, pumpning og udkørsel vil der konstateres højere lugtudslip.

Drivhusgasser

Overdækning af gylle med organiske flydelag kan øge risikoen for emission af drivhusgassen lattergas. Sommer et al. (2000) fandt, at overdækning af gylle med et organisk flydelag forøgede emissionen af drivhusgassen lattergas. Andre undersøgelser har omvendt fundet, at overdækning med organiske flydelag reducerer potentialet for emission af drivhusgassen metan (Petersen et al., 2005; Petersen et al., 2006). Overdækningens samlede effekt på emissionen af drivhusgasser fra gyllelagre er ikke kendt, men det vurderes, at overdækning med organiske flydelag samlet set ikke påvirker emissionen af drivhusgasser fra gyllelagre sammenlignet med referencesystemet.

Energiforbrug

Etablering af flydelag ved tilførsel af snittet halm øger energiforbruget. Der findes ikke undersøgelser på området, men der anslås at være et dieselolieforbrug på ca. 10-12 liter/tons snittet halm.

Udenlandske erfaringer

Naturligt flydelag har altid været anvendt som en barriere, der hindrer transporten af ammoniak fra gylleoverfladen, og derfor reduceres ammoniaktabet væsentligt. I Danmark blev det et krav om tæt overdækning af gyllebeholdere i 1987. Tæt overdækning kan være et naturligt flydelag.

Snittet halm har ikke været anvendt i udlandet, før det blev almindeligt udbredt i Danmark i midten af 90'erne.

Fordele og ulemper

Naturligt flydelag:

Et naturligt dannet flydelag er en nem løsning uden noget ekstra arbejde forbundet dermed.

Staldgødning og dybstrøelse:

Staldgødning eller dybstrøelse er en billig løsning, og ved brug af de anbefalede mængder vil der kunne skabes et godt og tæt flydelag, der udgør en naturlig del af gyllen. Beholderen kan tømmes hvert år, hvorved lagerkapaciteten kan udnyttes fuldt ud.

Udbredelse af teknikken

Siden 1987 har der i Danmark været lovkrav om, at gylle skal opbevares i en beholder med tæt overdækning. Overdækning kan være naturligt flydelag, snittet halm, staldgødning eller dybstrøelse. Der findes ikke en opgørelse over hvilken type overdækninger, der er den meste udbredte type. Det skønnes, at naturligt flydelag og snittet halm udgør størstedelen af den samlede type overdækning.

Helhedsvurdering af teknikken

Naturligt flydelag, snittet halm samt staldgødning og dybstrøelse vil have samme effekt på ammoniakfordampning. Der vil være forøgede omkostninger ved etablering af snittet halm, staldgødning samt dybstrøelse.

Vilkår

Der er ikke behov for at stille særlige vilkår for naturligt flydelag.

Snittet halm, staldgødning og dybstrøelse bør tilsættes i vindstille vejr, og når beholderen er tom, hvorefter der pumpes gylle ud over halmen.

På gylletanke, hvor der dannes naturligt flydelag, er der store forskelle i såvel besætningens sammensætning (kvæg/svin) som i mængden af strøelse. Der er således ikke entydig sammenhæng mellem dannelse af flydelag og mængden af strøelse eller besætningens sammensætning. Det naturlige flydelag varierer fra 10-50 cm's tykkelse.

Snittet halm:

Snittet halm som flydelag er en billig løsning, og ved brug af de anbefalede mængder vil der kunne skabes et godt og tæt flydelag. Ved at opblande halmen i gyllen før udbringning, kan beholderen tømmes helt. Halmen vil ikke genere ved udbringning.

Snittet halm som flydelag kræver store mængder af halm, og der skal påregnes et nyt flydelag hvert år. Der er risiko for, at flydelaget vil "bundvende", og derfor kan der være behov for oftere at tilføre halm. Halmen kan desuden blæse væk, hvis ikke der sikres med en omrøring. Endvidere kan halmen blæse væk, hvis beholderen er fyldt til kanten. Endelig forhindrer halmen ikke regnvand i beholderen. Det har vist sig, at rapshalm ikke er egnet som overdækning.

En overdækning med organisk materiale kræver løbende tilsyn, og der kan være behov for efterfyldning.

Fra 1. februar 2003 er der krav om at føre logbog i henhold til miljøministeriets bekendtgørelse om husdyrbrug og dyrehold for mere end 3 dyreenheder, husdyrgødning, ensilage m.v.

Driftsøkonomi

Tæt overdækning af gyllebeholdere, med organisk materiale kan etableres for ca. 8,16 kr./m² gylleoverflade. I dette overslag indgår der en halmpris på 35 øre/kg. Halmen udgør ca. 55 % af etableringsomkostningerne, mens de resterende 45 % fordeles på maskin- og mandetimer. Flydelaget vil have en levetid på et år, hvorefter der skal etableres et nyt flydelag.

Da der ikke reduceres i mængden af ammoniak, som fordamper, er det ikke muligt at beregne en pris pr. kg reduceret N.

Det forventes ikke, at der vil være et øget behov for arbejdskraft ift. referencesystemet. Tiden til etablering af flydelaget er inkluderet i de 8,16 kr./m² gylleoverflade. Herudover vil der skulle bruges tid på at føre logbog over flydelaget, men denne må forventes at være den samme som i referencesystemet.

I tilfælde af, at flydelaget har brug for efterfyldning, vil omkostningerne hertil være de samme som ved nyetablering.

Der er ikke lavet beregninger på anvendelse af dybstrøelse som flydelag. Grunden hertil er, at det i langt de fleste tilfælde er kvægbrug, som har dybstrøelse, men kvæggylle danner selv flydelag, og de vil derfor ikke bruge tid og penge

på at etablere flydelag med dybstrøelse. På svi-
nebedrifter forefindes der særdeles sjældent

dybstrøelse, og man vil derfor vælge løsningen
med snittet halm.

Driftsvilkår

Generelt kan der ikke afkræves dokumentation for de faktiske emissioner via løbende målinger. I stedet er der i nedenstående opstillet en vejledende bruttoliste over driftsvilkår, som skal sikre, at den pågældende teknologi virker efter hensigten. Formålet med den vejledende bruttoliste over egenkontrolvilkår er, at det skal kunne dokumenteres, at driftsvilkårene er overholdt. Det skal understreges, at tilsynsmyndigheden kun bør stille vilkår, såfremt det vurderes at være nødvendigt.

Driftsvilkår

1. Flydelaget skal dække hele beholderen. Det kan dog accepteres at ca. 3 m² ved indløb ikke er dækket.
2. Flydelaget skal være tæt og sammenhængende samt have en tør overflade (tørvejr).
3. Flydelaget skal have en skorpet overflade og være fri for sprækker med blank gylleoverflade.
4. Flydelaget skal være stabilt i forbindelse med blæst og kraftig nedbør.

Egenkontrolvilkår

1. Der skal føres logbog for hver beholder, og der skal foreligge en kortskitse, hvoraf placeringen fremgår. Logbogen skal gemmes i mindst 5 år. Logbogen skal føres i overensstemmelse med Miljøstyrelsens anvisninger og skal fremvises til tilsynsmyndigheder på forlangende.
2. Logbogen bør bestå af følgende 2 skemaer:

Skema 1, der indeholder alle vurderingerne af overdækningen. Skemaet udfyldes senest 1 måned efter sidste føring, dog senest 2 uger efter tømning eller 7 dage efter omrøring/udbringning eller efter det tidspunkt, hvor overdækningen er konstateret defekt. Der skal ved vurderingen ses bort fra de nærmeste 3 m² ved indløb.

Skema 2, der udfyldes ved aktiviteter i beholderen. Der skal noteres, hvilken dato der omrøres, udbringes og tømmes, og hvad der er gjort for at reparere eller reetablere overdækningen.

Vejledning

Tæt overdækning i form af organisk materiale vil kunne kontrolleres ved et tilsyn på husdyrbruget. Kommunen er tilsynsmyndighed og brugeren af beholderen har pligt til at føre logbog i overensstemmelse med Miljøstyrelsens anvisninger.

Alternative teknologier

BAT-blad: Tæt overdækning af gyllebeholdere – Letklinker.
BAT-blad: Tæt overdækning af gyllebeholdere – flydebrikker.
BAT-blad: Fast overdækning af gyllebeholdere.

Litteratur

- Arbejdstilsynet, 1996. At-anvisning nr. 2.6.1.1. Anlæg til flydende husdyrgødning (gylleanlæg og ajlebeholdere) august 1996
- Blanes-Vidal, V.; Hansen, M.N.; Adamsen, P.S; Feilberg, A.; Petersen, S.O.; Jensen, B.B. Characterization of Odor released during handling of Swine Slurry: Part II. Effect of production type, storage and physicochemical characteristics of the slurry Atmospheric Environment **43**: 3006-3014.
- Hudson, N., A.Gies, and D.Duperouzel. 2006. Assessment of permeable covers for odour reduction in piggery effluent ponds. 2. Field-scale trials. Bioresource Technology 97:2015-2023.
- Sommer S.G. (1994): Ammoniakfordampning fra lagret kvæg- og svinegylle, Grøn viden nr. 135 juli 1994, Statens Planteavlsvforsøg.
- Sommer, S.G., B.T.Christensen, N.E.Nielsen, and J.K.Schjorring. 1993. Ammonia Volatilization During Storage of Cattle and Pig Slurry - Effect of Surface Cover. Journal of Agricultural Science 121:63-71
- Sommer S.G., Moller H.B. 2000. Emission of greenhouse gases during composting of deep litter from pig production – effect of straw content. Journal of Agricultural Science. **134**: 327–335
- Petersen, S.O., and P.Ambus. 2006. Methane oxidation in pig and cattle slurry storages, and effects of surface crust moisture and methane availability. Nutrient Cycling in Agroecosystems 74:1-11.
- Petersen, S.O., B.Amon, and A.Gattinger. 2005. Methane oxidation in slurry storage surface crusts. Journal of Environmental Quality 34:455-461.
- Poulsen, H.D., C.F. Børsting, H.B. Rom og Sven G. Sommer (2001): Kvælstof, fosfor og kalium i husdyrgødning – normtal 2000. DJF rapport nr. 36. pp.9.
- Martin Nørregaard Hansen, Sven G. Sommer, Nicholas J. Hutchings og Peter Sørensen (2008): Emissionsfaktorer til beregning af ammoniakfordampning ved lagring og udbringning af husdyrgødning, DJF HUSDYRBRUG NR. 84 december 2008
- Misselbrook T.H., Brookman S.K.E., Smith K.A., Cumby T., Williams A.G., McCrory D.F. 2005. Crusting of stored dairy slurry to abate ammonia emissions: Pilot-scale studies. Journal of Environmental Quality. **34**:(2) 411–419.
- Guarino, A., C.Fabbri, M.Brambilla, L.Valli, and P.Navarotto. 2006. Evaluation of simplified covering systems to reduce gaseous emissions from livestock manure storage. Transactions of the Asabe 49:737-747
- Hörnig G., Türk M., Wanka U. 1999. Slurry covers to reduce ammonia emission and odour nuisance. Journal of Agricultural Engineering Research. **73**: 151–157.
- Arbejdspladsbrugsanvisning for stoffer og materiale. At-vejledning [C.0.11](#). November 2005. Erstatte april 2003.
- Landbrugets Byggeblad nr. 103.04-26 (2002): Vejledning for drift og vedligehold af gødningsbeholdere
- FarmTest – Bygninger nr. 1. 2001. Overdækning af gyllebeholdere.
- FarmTest – Bygninger nr. 34. 2007 Teltoverdækninger og gyllelaguner.
- Landbrugets Rådgivningscenter, 1999, Flydelåg eller låg på gyllen! Det er der penge i.
- Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 1695 af 19. december 2006, Bekendtgørelse om husdyrbrug og dyrehold for mere end 3 dyreenheder, husdyrgødning, ensilage m.v. med senere ændringer.
- Xue S.K., Chen S. & Hermanson R.E. 1999. Wheat straw cover for reducing ammonia and hydrogen sulfide emissions from dairy manure storage. Transactions of the Asae. 42: (4). 1095-1101
- Farmtal Online d. 28.08.09. www.farmtalonline.dk
- Personlig kontakt: Lindholm maskinstation og Romalt maskinstation. 28.08.2009.
- Hinge J, Maegaard E. 2005. Prisen på halm til kraftvarme? Dansk Landbrugsrådgivning.