



## Metoder til gylleforsuring

Kort gennemgang af de tre godkendte forsøringsmetoder af gylle: staldforsuring, forsuring under udbringning og tankforsuring

Ifølge Miljøstyrelsens Teknologiliste er der i februar 2012 godkendt tre forskellige forsøringsprincipper, som kan erstatte kravet om nedfældning af gylle til fodergræs. Forsuring kan således ske ved Infarms staldforsuring, Harsø's tankforsuring eller ved Biocovers forsuring under udbringning (SyreN).

Uanset metode, er det koncentreret svovlsyre (96 pct.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) som anvendes til forsuring. Formålet er at reducere ammoniakfordampningen og dermed kvælstoftabet. Ved forsuring er en større andel af kvælstoffet på ammonium-form ( $\text{NH}_4^+$ ), i stedet for ammoniak ( $\text{NH}_3$ ), som kan fordampe. En pH-sænkning har vist sig særdeles effektiv. Ved pH på 6,0 er ammoniaktabet minimalt. Derimod har forsuring ingen positiv effekt på lugtgener efter udbringning.



Den Europæiske Union ved Den Europæiske Fond for Udvikling af Landdistrikter og Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri har deltaget i finansieringen af projektet.

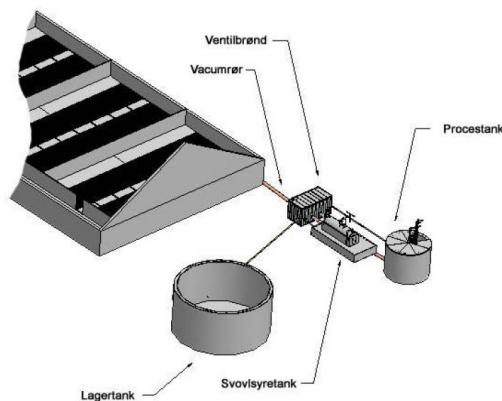
Promilleafgiftsfonden for landbrug

## Infarms staldforsuring

Staldforsuring etableres som oftest i forbindelse med en miljøgodkendelse. Det er en ikke ubetydelig investering, - vurderet til omkring 2000 kr.pr. DE (v. 400 DE). Dertil kommer syreforbrug og tæring på inventaret fra syren.

Hvis der indregnes den øgede udnyttelse af kvælstof, er det beregnet, at for 250 DE brug er meromkostningen 3 procent pr. produceret slagtesvin eller 2 procent i meromkostning pr. EKM, for kvægbrug.

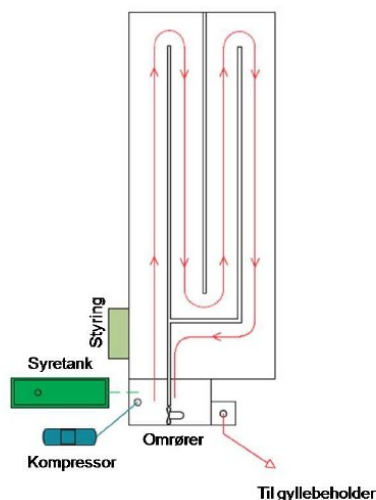
Til svinegylle fungerer forsuringen jf. nedenstående skitse fra Miljøstyrelsens Teknologiblad.



**Figur 1.** Principtegning for staldforsuring hos svin.

Ved behandlingen ledes gylle fra et antal gyllekummer i stalden til processtanken via ventilbrønden. I processtanken tilsættes svovlsyre således, at gyllens pH-værdi sænkes til 5,5 (målværdi) under omrøring og kombineres med en beluftning. Tilstrækkelig effekt af Ph-sænkning er opnået ved en pH-værdi på 6,0. Efter behandlingen pumpes hovedparten af gyllen tilbage til gyllekummerne i stalden, mens resten overpumpes til gyllebeholderen.

Til kvægstalde med ringkanaler cirkuleres gyllen med svovlsyren som i nedenstående skitse:



**Figur 2.** Principtegning for staldforsuring af kvægstald med ringkanaler.

Ved behandlingen pumpes gylle på sædvanlig vis rundt i ringkanalen i stalden ved hjælp af en røreværkspumpe placeret i en skillevæg i staldens

omrøringsbrønd (Landbrugets byggeblade nr. 103.05-05, 2004). Omrørebrøndens trykside fungerer samtidig som mixerbrønd, hvor svovlsyre tilsættes under omrøring og beluftning således, at gyllens pH-værdi sænkes til 5,5 (målværdi).

Behandlingshyppigheden afhænger af gyllens pH-værdi målt før hver behandling således, at hyppigheden stiger med stigende initial pH-værdi. Ved normaldrift bliver al gylle i en ringkanal behandlet mindst én gang dagligt. Alle processer styres og overvåges automatisk.



**Foto 1.** Forsøringsanlæg på kvægejendom (Foto: Torkild S. Birkmose, Agro Tech)

For yderligere Info kan henvises til Miljøstyrelsens [Teknologiblade](#), hvor staldforsuring er beskrevet for forskellige gylletyper.

## Biocovers SyreN ved udbringning

Ved SyreN systemet tilsættes svovlsyren gyllen under udbringningen på marken.

Investeringsomkostningerne ligger på omkring 450.000 kr. pr. anlæg og kan almindeligvis forsure gylle fra 2.000-3.000 DE. (En maskinstation nåede dog helt op på forsuring af 140.000 tons gylle, svarende til 6.000-7.000 DE, sidste år)

Fordelen ved denne forsøringsmetode er, at den er fleksibel, således at det kun er den ønskede gylle som forsures. Hvis der således skal nedfældes gylle inden såning af vårsæd, kan syretilførslen spares væk.

Foran på traktoren er en palletank med svovlsyre monteret i en kollisionssikret ramme.

En pH-måler registrerer gyllens pH og her ud fra beregner styreenheden mængden af svovlsyre, der skal tilsættes, for at gyllens pH sænkes til det ønskede niveau. Målet er en pH-værdi på 6,0, teknologien er godkendt til en tilstrækkelig effekt ved en pH-værdi på 6,4.

SyreN tilsættes løbende, medens gyllen pumpes gennem svovlsyreinjektoren på gyllevognen. Injektoren er placeret bagerst på gyllevognen, umiddelbart før gyllen ledes til slangebommen.

Den frontmonterede, kollisionssikrede ramme indeholder - ud over svovlsyretanken - to tanke. En til rent vand, der anvendes til gennemskylning af rørsystemet efter endt brug, og en til jernsulfat. Jernsulfat kan tilsættes for at reducere lugten af svovlbrinte ved gylleudbringningen. I test er der ikke fundet en generelt lugtreduceret effekt af forsuring.



**Foto 2.** Biocovers SyreN-system med frontmonteret syretank. (foto: Torkild S. Birkmose, Agro Tech).

Der er i dag godt 50 solgte systemer fra Biocover i Danmark.

## Harsøes Tankforsuring

Ved tankforsuring forsures gyllen i gylletanken umiddelbart inden udbringning. Hele forsøringsudstyret med pumpe, pH-måler, slanger og dyser kan købes til ca. 480.000 kr. Haves en egnet pumpe i forvejen, kan det supplerende udstyr købes til 55.000 - 60.000 kr.

Der har været henvendelser fra landmænd, som overvejer eftermontage af Harsø Tankforsøringsanlæg på eksisterende pumper. Men Harsø siger, at eftermontage kun er mulig på 10" Harsø gyllepumper, fordi den godkendelse, som ligger forud for optagelsen på Teknologilisten, er foretaget på det samlede Tankforsøringsanlæg. Derfor vil eftermontage på en anden type gyllepumpe ikke være omfattet af produktets BAT-godkendelse.

Systemet fungerer ved, at en spuledyse med injektor monteres på en traditionel gylleomrører. Under omrøring af gylletanken tilsættes svovlsyre til gyllen langsomt for at undgå kraftig skumdannelse, som følge af en kraftig syrerreaktion. Når den ønskede pH i gylletanken er opnået standses svovlsyretilsætningen, og gyllen er klar til udbringning.

Der er to mand på opgaven, og erfaringsvis tager det et par timer at opføre og forsure en gyllebeholder. Systemet har høj kapacitet, men kan pga. skumdannelse ikke anvendes til en næsten fuld gyllebeholder. Se mere om [krav og godkendelse](#) her.

Metoden stiller ikke krav til ombygning af gyllevognen.

Der er til denne sæson et mål om, at have 20 tankforsuringssystemer i brug i Danmark.



**Foto 3.** Tankforsuring ved Harsø (foto: Torkild S. Birkmose, Agro Tech).

Vedrørende alle forsuringmetoder, skal man være opmærksom på stor agtpågivenhed omkring håndtering af svovlsyre og sætte sig godt ind i gældende [transportregler](#).

#### Læs mere om håndtering af svovlsyre:

- [Tag dine forholdsregler](#)
- [Forsuring - sikkerhed og regler](#)
- [Håndtering og opbevaring](#)

#### Sammenligning af de forskellige forsuringsprincipper

|                     | Staldforsuring                                                                                        | Forsuring ved udbringning                                             | Tankforsuring                                                                                                          |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>pH-krav</b>      | Mål: 5,5, effekt v. 6,0                                                                               | Mål: 6,0, effekt v. 6,4                                               | 5,5 v. udkørsel >24 timer og før 1 uge. Før 24 timer: 6,0                                                              |
| <b>Syreforbrug*</b> | 5-7 kg/m <sup>3</sup>                                                                                 | 2,5-3 kg/m <sup>3</sup>                                               | 3-3,5 kg/m <sup>3</sup>                                                                                                |
| <b>Fordele</b>      | Mest effektiv. Begrænset tab fra både stald og lager. Ikke krav om flydelag/overdækning i bufferzoner | Der forsures kun den mængde, som udbringes                            | Stor kapacitet. Ingen krav til ombygning af gyllevogn. Haves pumpe, er systemet billigt                                |
| <b>Ulemper</b>      | Dyr i etablering. Krav til syrefast beton. Forsuret gylle kan ikke anvendes i biogasanlæg             | Ved høj syretilsætning giver skumdannelse en mindre kapacitetsnedgang | Kan ikke anvendes i fuld gyllebeholder pga. skumdannelse. Al gylle behandles. Der skal udkøres gylle umiddelbart efter |

\*1 liter syre vejer 1,8 kg.