



# Forvitring af gyllebeholdere og eksempler på skader.

Torben Jensen

Møde i DLBR-grisestalde d. 20. november 2025

Støttet af  
Svineafgiftsfonden

SEGES  
INNOVATION

## Projektets formål

Som led i arbejdet med at reducere metanemissionen fra gyllelagre, er det nødvendigt, at faciliteterne til opbevaringen kan efterkomme kravene fra fremtidige implementeringer af teknologier. Herunder vil teltoverdækning af lagertanke være en betingelse for at opnå effekt af flere af de teknologier, der er foreslået til at reducere metanudledningen fra gyllelagre, bl.a. fakkelafløbning, kompostfilter eller metanoxidering i flydelaget.

Ud over teltoverdækning er der behov for at **undersøge betonkvaliteten i teltoverdækkede beholdere**, da luften under overdækningen både er fugtig og med højt indhold af bl.a. ammoniak og svovlbrinte.

# Oversigt over undersøgte beholdere

| Beholder | ÷ forvitring |        | + forvitring |        |
|----------|--------------|--------|--------------|--------|
|          | ÷ syre       | + syre | ÷ syre       | + syre |
| 1.       |              |        | 1            |        |
| 2.       |              |        | 1            |        |
| 3.       |              |        | 1            |        |
| 4.       |              |        |              | 1      |
| 5.       |              |        |              | 1      |
| 6.       | 1            |        |              |        |
| 7.       |              | 1      |              |        |
| 8.       |              | 1      |              |        |
| 9.       |              |        |              | 1      |
| 10.      |              |        |              | 1      |
| 11.      |              | 1      |              |        |
| 12.      |              | 1      |              |        |
| 13.      |              | 1      |              |        |

# Oversigt over undersøgte beholdere

|       | ÷ forvitring |        | + forvitring |        |
|-------|--------------|--------|--------------|--------|
|       | ÷ syre       | + syre | ÷ syre       | + syre |
| 14.   | 1            |        |              |        |
| 15.   |              | 1      |              |        |
| 16.   |              |        |              | 1      |
| 17.   |              |        |              | 1      |
| 18.   |              |        |              | 1      |
| 19.   | 1            |        |              |        |
| 20.   |              |        | 1            |        |
|       |              |        |              |        |
| I alt | 3            | 6      | 4            | 7      |
|       |              |        |              |        |
|       |              |        |              |        |
|       |              |        |              |        |
|       |              |        |              |        |
|       |              |        |              |        |

# Grader af forvitring

## Karakteristik af skadesgrader:

| Skadesgrad | Beskrivelse                                                  |
|------------|--------------------------------------------------------------|
| 0          | Ingen                                                        |
| 1          | Lidt afskalning, overfladisk blotlagte sten                  |
| 2          | Områder med afskalninger, blotlagte sten, <10 % af overflade |
| 3          | Store områder med dybe afskalninger, >10 % af overflade      |

# Oversigt over beholdere og tilstand

|     | Beholder,<br>byggeår | Størrelse, m3 | Overdækning<br>monteret | Forvitring,<br>grad |
|-----|----------------------|---------------|-------------------------|---------------------|
| 1.  | 1992                 | 2175          | 2015                    | 1                   |
| 2.  | 2008                 | 5257          | 2008                    | 1                   |
| 3.  | 2003                 | 3000          | 2008                    | 3                   |
| 4.  | 2001                 | 3100          | 2008                    | 0/1                 |
| 5.  | 2003                 | 4500          | 2003                    | 2                   |
| 6.  | 2004                 | 5200          | 2009                    | 0                   |
| 7.  | 2004                 | 4000          | 2011                    | 0/1                 |
| 8.  | 2011                 | 4000          | 2011                    | 0                   |
| 9.  | 2002                 | 3400          | 2006                    | 3                   |
| 10. | 2006                 | 3400          | 2009                    | 0                   |
| 11. | 2015                 | 3400          | Ukendt                  | 2                   |
| 12. | 2007                 | 2200          | 2007                    | 0                   |
| 13. | 2007                 | 2200          | 2007                    | 0                   |

# Oversigt over beholdere og tilstand

|     | Tank, byggeår | Størrelse, m3 | Overdækning monteret | Forvitring, grad |
|-----|---------------|---------------|----------------------|------------------|
| 14. | 2005          | 3000          | 2010                 | 0                |
| 15. | 2018          | 3000          | 2018                 | 0                |
| 16. | 1992          | 3000          | 2002                 | 1                |
| 17. | 2004          | 2000          | 2019                 | 3                |
| 18. | 2014          | 5000          | 2014                 | 1                |
| 19. | 2014          | 5000          | 2014                 | 0                |
| 20. | 1994          | 3000          | 2013                 | 3                |
|     |               |               |                      |                  |
|     |               |               |                      |                  |
|     |               |               |                      |                  |
|     |               |               |                      |                  |
|     |               |               |                      |                  |
|     |               |               |                      |                  |
|     |               |               |                      |                  |

## Tank 9, beholder med forvitring (skadesgrad 3)

- Gylle fra stald med staldforsuringsanlæg. Bruger dog kun lidt syre. Der anvendes ca. 60 tons syre til 10.000 tons gylle pr. år, svarende til 0,6%
- Forsuring har været anvendt siden 2009/10



STØTTET AF  
**Svineafgiftsfonden**

**SEGES**  
INNOVATION

## Tank 11, beholder med forvitring (skadesgrad 2)

- OBS, der er rester af vand fra luftrenser fra stalden, der indeholder svovlholdige opløsninger, der kommer i denne gylletank



## Tank 7, beholder med begrænset forvitring (skadesgrad 1)

- Syre siden 2011. Infarm forsuringsanlæg  $\text{NH}_4^+$
- Skørt placeret 1m oppe på teltoverdækning



STØTTET AF  
**Svineafgiftsfonden**

**SEGES**  
INNOVATION

## Tank 8, beholder uden forvitring



- Syre siden 2011. Infarm forsuringsanlæg  $\text{NH}_4^+$
- Skørt placeret 1m oppe på teltoverdækning

STØTTET AF  
**Svineafgiftsfonden**

**SEGES**  
INNOVATION

## Tank 17, beholder med meget forvitring (Skadesgrad 3)

- Tørringtank fra 2004, overdækning monteret i 2019
- Betonkvalitet OK
- Forsuring 2023 (2 x 4000 kg  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) og 2024 (3000 kg  $\text{H}_2\text{SO}_4$  + 1800 kg  $\text{H}_2\text{SO}_4$ )
- Skørt ca. 20-30 cm oppe på teltdug



## Tank 17, beholder med meget forvitring (Skadesgrad 3)



# Sandsynlige årsager

## Svovlbrinteforvittringer

- Frigivelse af svovlbrinte
- Bakterierne oxiderer svovlbrinten ( $\text{H}_2\text{S}$ ) til svovlsyre ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) og den dannede svovlsyre virker stærkt korroderende (ætsende) på beton
- Den neutrale overflade tillader, at visse sulfidoxiderende, syredannende bakterier kan kolonisere betonoverfladen. Bakterierne får næring fra svovlbrintegassen i atmosfæren over væskespejlet, og omdanner den til svovlsyre ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), hvilket medfører korrosion af betonen
- Som restprodukt af korrosionsprocessen omdannes betonen primært til gips ( $\text{CaCO}_4$ ) som efterlades på overfladen. Gips har ikke nogen fysisk styrke eller bæreevne, så betonens styrke forringes.

# Force Technology; konklusion på betonanalyser

- Betonen fremstår generelt af god, tæt, kvalitet i samtlige kerner, og der ses ingen nedbrydning, som kan henføres til dårligt materialevalg, dårlig udførsel.
- Skaderne (primært tank 17) er relativt overfladiske og skyldes progressiv nedbrydning fra indersiden, hvor betonen eksponeres for svovlbrinte.
- Det skønnes at forskellen i skades omfanget mellem de enkelte tanke (og inde i tankene) skyldes forskelle i driftforhold. Dette omfatter forskelle i fyldningsgrad, bestand og tilsætning af supplerende svovlkilde (svovlsyre) over længere perioder, og luftskifte i tanke.
- Lukkede gylletanke bør coates i de øvre dele, som henstår i gaszone i den længste periode.

# Hvad gør vi ved det?

- Undgår lavdosisforsuring som virkemiddel
- Tilsætter syren løbende, så koncentrationen ikke bliver så høj
- Overfladebehandling af de øverste 1,5 m af den indvendige overflade.