



Jord- og plantebasert slam-mineralisering i Risør

15. februar 2002

Innspill til oppstart og drift

Viktig informasjon om slambelegg

- Om basseng
 - Antall basseng: 8 ☺
 - Areal pr. basseng: ca. 350 m² ☺
 - Total areal: ca. 2 700 m² ☺
 - Fribord (slamhøyde): ca. 200 cm ☺
- Om takrør
 - Plantetetthet: ca. 4 planter pr. m² (normalt)
 - Plantealder: plantet ut mai 2000 ⇒ 21 måneder ☺
- Om filtermasse:
 - Tofiltersystem (litteratur)
- Om dreneringssystem
 - Lufteør i nederste filterlag i hvert basseng
 - Drenering fra hvert basseng til sentralt dreneringsrør ut fra anlegg

Viktig informasjon om slam

■ Slammengde

- Tonn TS pr. år: **ca.110 tonn TS**
- TS i slam; **0,6%** (kan være lavere)
- Volum: ca. **18 250 m³**

■ Slamalder

- Aerob: ukjent
- Total: **8 – 16** døgn

■ Status ved tildeling

- Aerob / Anaerob: Aerob fra siste basseng eller luftet slamlager

Om belastninger (fra litteratur)

■ Stoffbelastning

- 50 kg TS/m²/år
- Danske anlegg 17 – 87 kg TS/m²/år (snitt 58 TS/m²/år)
 - Lavere temperaturer i Norge ⇒ maks 50 kg TS/m²/år
 - Begrensning av tilvekst ⇒ min 30 kg TS/m²/år

■ Volumbelastning

- 5 – 10 m³/m²/år (avhengig av TS)

■ Reell belastning Risør

- Se regneeksempel

Slambelastning / akkumulering; et regneeksempel

| | | Slambelastning 40,6 kg TS/m ² /år | Slamhøyde etter 10 år 75,1 cm |
|------------------------------------|-------------------------|---|--|
| Personer | 6000 personer | | |
| Slamproduksjon pr. person pr. døgn | 50 g TS/pe/døgn | | |
| Totalt areal | 2700 m ² | | |
| Mineralsieringsrate | 25 % over 10 år | | |
| Tørrstoff i mineralisert slam | 45 % ved uttak | | |
| Volumvekt i mineralisert slam | 0,9 tonn/m ³ | | |

Vurdering av dimensjoneringsparametere

- Likning I: Arealbehov

- Nødvendig areal = $0,0165 * \text{kg TS/år} + 150$

| m ² | kg TS/år |
|----------------|----------|
| 500 | 21212 |
| 1000 | 51515 |
| 1500 | 81818 |
| 2000 | 112121 |
| 2500 | 142424 |
| 3000 | 172727 |
| 3500 | 203030 |
| 4000 | 233333 |
| 4500 | 263636 |

Vurdering av dimensjoneringsparametere

- Likning II: Hydraulisk overflatebelasting

- Hydraulisk overflatebelastning = $0,04 * e^{-120 * \%TS}$

| %TS | l/min/m ² | m ³ /m ² /år |
|--------|----------------------|------------------------------------|
| 0,25 % | 0,030 | 15,6 |
| 0,50 % | 0,022 | 11,5 |
| 1 % | 0,012 | 6,3 |
| 1,50 % | 0,007 | 3,5 |
| 2 % | 0,004 | 1,9 |
| 2,50 % | 0,002 | 1,0 |
| 3 % | 0,001 | 0,6 |

Intermittent drift

■ SLAMTILDELING

- Oppstart:
 - 50 m³/døgn i 2 døgn / Hvile i 2 uker
 - Repeteres
 - Fokuser slamspredning i basseng / hydraulisk kapasitet
- Normal drift:
 - 50 m³/døgn i 5 døgn / Hvile i 5 uker
 - Fokuser planter / lukt / hydraulisk kapasitet
 - Volumbelastning: ca.6,5 m³/m² ☺ (OK, tynt slam;- max i.h.t. formel:10,4 m³/m²)

| | | | |
|---------------------|--|--|--|
| A=350m ² | | | |
| | | | |

Intermittent drift

- Aktiv fase: slamtilførsel
 - Typisk: belastning hver dag / hver 2. dag over én uke
 - Typisk 30 – 40 m³ / døgn (minus lørdag og søndag)
 - TS 0,5 – 2%
- Hvilefase
 - Typisk 4 – 6 uker
- Viktig med en tilstrekkelig hvilefase
 - ”Minimum 5 uker”
 - Erfaring over tid gir grunnlag for å trimme drift (Risør har mange basseng ⇒ stor frihetsgrad.
 - Avhengig slamkvalitet
 - TS, slamalder (Risør har tynt slam. Risør kan oppnå høy slamalder?)
 - Avhenger av plantekvalitet (Risør har kraftige takrør)
 - Avhenger av hydrauliske egenskaper i filter

Typiske spørsmål knyttet til drift

- Hva med lukt
 - Stabilisert slam \Rightarrow Høy (aerob) slamalder
 - Tildeling i aerob fase
 - ”Romslig dimensjonering” \Rightarrow mange basseng
 - Mange referanser med gode erfaringer

- Frostperioder
 - Utfrysing er en metode for kondisjonering av slam
 - Utfrysing er aktuelt kun ved svært lave temperaturer
 - Mulig utfrysing som dimensjonerende faktor; -
 - Fribord gir mulighet for håndtering av 1 slamtildeling med utfrysing
 - Renseanlegg gir mulighet for å høyne tørrstoff i slam (0,5% \Rightarrow 1,5 %)
 - Renseanlegg gir mulighet for å ”holde igjen slam” \Rightarrow buffertank (Risør har et luftet buffervolum på 127 m³)
 - Alternativ håndtering
 - Renseanlegg har avsatt areal til alternativ avvanning

Typiske spørsmål knyttet til drift

- Bio-P slam og fosformobilisering
 - Belastning av renseanlegg og effekt på fosforrensing
- Tungmetaller
 - Slamkvalitet
 - Akkumulering
- Hygiene
 - Erfaring tilsier at sivanlegg er en effektiv barriere
- Avvanning og mineralisering
 - 40 – 60% TS / 25 – 30% mineralisering målt som redusert glødetap
- Avslutning og regenerering
 - Avsett 3-6 måneder / spar andel rotsone
 - Tilrettelegging for avslutning på vårpart.
 - Tilrettelegging for drift i færre basseng