

Slamvannets innvirkning på renseprosessene

Av Bjarne Paulsrud

Bjarne Paulsrud er sivilingeniør fra NTH 1969 og ansatt som forskningsleder på NIVA.

SAMMENDRAG

Resirkulering av slamvann skaper driftsproblemer og gir dårlige renseseffekter ved mange norske rensenanlegg. Det er slamvannets mengde og kvalitet som bestemmer innvirkningen på de ulike rensesprosesser, og generelt kan man si det er slamvann fra septikslam som skaper størst problemer og da spesielt ved kjemiske rensenanlegg.

For å redusere problemene ved nye og eksisterende anlegg er det presentert en «huskeliste» både for planleggeren og for driftspersonalet.

1. Innledning

Slamvann er en fellesbetegnelse for alt vann som fjernes fra slammet i fortykkere, slamlagre, stabiliseringsenheter og avvanningsutstyr. Dette vannet er ofte sterkt forurenset og blir nesten alltid ledet tilbake til rensenanleggets innløp slik at det kan renses sammen med innkommende avløpsvann. Denne tilbakeføringen av slamvann har i praksis vist seg å skape problemer ved mange rensenanlegg, og spesielt der hvor man tar imot septikslam.

Slamvannets innvirkning på renseprosessene vil avhenge av mange faktorer, med de viktigste er:

— Slamvannsmengden i forhold til innkommende avløpsmengde.

— Slamvannets sammensetning.

— Hvilke enhetsprosesser som inngår i rensenanlegget.

2. Slamvannsmengder

Slamvannsmengden vil kunne variere sterkt over døgnet og fra dag til dag, avhengig bl.a. av driftsrutiner for fortykkere og avvanningsutstyr, kapasiteten på avvanningsutstyret og hvor mye slam som eventuelt tas imot utenfra (f.eks. septikslam). Ved å bruke utjevningsbasseng for slamvannet vil ihvertfall døgnvariasjonene kunne elimineres før slamvannet blandes med avløpsvannet.

For et rensenanlegg som er belastet med dimensjonerende vannmengde, og har normale driftsrutiner for fortykkere og avvanningsutstyr (avvanning 5—6 timer pr. dag i 5 dagers uke) vil slamvannsmengden maksimalt utgjøre ca. 5% av innkommende avløpsmengde. Ved full døgnutjevning av slamvannsmengden vil denne bli redusert til 1—2% av avløpsmengden. På den annen side vil anlegg som er lavt belastet og hvor avvanningsutstyret derfor bare kjøres 1—2 dager pr. uke, lett få slamvannsmengder som utgjør 10—20% av avløpsmengden. Ved mottak av septikslam eller slam fra andre rensenanlegg for avvanning, vil slamvannsandelen kunne bli vesentlig høyere enn dette også.

De angitte økninger i vannmengdene p.g.a. slamvannet medfører vanligvis ingen

hydrauliske problemer for driften av rensesanleggene. Ett unntak kan allikevel være små anlegg hvor dekantering av slamvann fra stabiliseringsbasseng eller slamlagre kan føre til hydraulisk overbelastning av sedimenteringstanken.

3. Slamvannets sammensetning

Kvaliteten på slamvannet blir bestemt av den opprinnelige slamtypen (mekanisk, biologisk, kjemisk, septikslam eller blandinger av disse) og av den behandling som slammet eventuelt har gjennomgått før slamvannet fjernes (ulike former for stabilisering og lagring). I tillegg vil også driften av fortykkere og avvanningsutstyr påvirke slamvannets sammensetning sterkt, da dette i stor grad bestemmer hvor mye partikulært materiale som ender opp i slamvannet.

Dersom en skal angi tall for slamvannets sammensetning uten å spesifisere nærmere hva slags slamvann det er, vil man få store variasjonsområder som antydte i tabell 1. De laveste verdiene vil være representative for f.eks. slamvann fra friskt biologisk slam eller aerob stabilisert slam og med høy gjenvinningsgrad på avvanningsutstyret. De høyeste tallene kan være typiske for slamvann fra septikslam eller mekanisk slam som er kalkstabilisert og/eller lagret i lang tid og med dårlig gjenvinningsgrad på avvanningsutstyret. Mer spesifikke tall for enkelte typer slamvann (spesielt septikslamvann) er også tilgjengelig (Paulsrud & Ofte, 1983). Tabell 1 viser dessuten at slamvann kan være i størrelsesorden 25 ganger mer forurenset enn kommunalt avløpsvann.

Tabell 1. *Variasjonsområder for sammensetning av slamvann og kommunalt avløpsvann.*

<i>Parameter</i>	<i>Slamvann</i>	<i>Kommunalt avløpsvann</i>
Suspendert stoff, mg/l	500— 5000	100—200
BOF ₇ , mg/l	50— 5000	100—250
BOF ₇ filtrert, mg/l	20— 4000	50—125
KOF, mg/l	500—10000	200—500
KOF filtrert, mg/l	200— 8000	100—250
Totalfosfor, mg P/l	1— 100	4— 10
Alkalitet, mekv/l	2— 40	1— 4
pH	6— 12	ca. 7

4. Slamvannets innvirkning på kjemiske rensanlegg

Slamvannets effekt bestemmes i dette tilfelle av den fortykning som oppnås når slamvannet blandes med innkommende avløpsvann. De ugunstigste forhold

oppstår når slamvannet har dårlig kvalitet og mengdene er store i forhold til avløpsmengden.

Praktiske erfaringer fra en rekke kjemiske rensanlegg viser at det ofte oppstår driftsproblemer som skyldes resirkulering

lering av slamvann. Dette gjelder spesielt der hvor man tar imot septikslam for avvanning. Slamvann øker både alkaliteten og innholdet av fosfor og suspendert stoff (i kolloidal form) i avløpsvannet, hvilket igjen krever økt kjemikaliedosering for å gi en tilfredsstillende fosforfjerning. I tillegg vil bidraget av løst organisk stoff passere nærmest uendret gjennom den kjemiske rensingen og gi et høyt utslipp av organisk stoff.

Resultater fra laboratorieforsøk med innblanding av septikslamvann (Harr, 1976) og «slam» fra tette oppsamlings-tanker (Paulsrud, 1980) i avløpsvann har vist at forbruket av fellingskjemikalier (aluminiumsulfat) øker omtrent proporsjonalt med innblandingsforholdet, og det samme gjør innholdet av organisk stoff (KOF) i det rensede vannet.

5. Slamvannets innvirkning på biologiske og kjemiske renselanlegg

Anlegg med biologisk rensetrinn har vanligvis lite problemer med resirkulering av slamvann. Ved den biologiske rensingen vil det organiske stoffet i slamvannet bli brutt ned og alkaliteten reduseres. Derved elimineres viktige faktorer som ellers vil skape problemer i et etterfølgende kjemisk rensetrinn. Dette forutsetter riktignok at det biologiske trinnet er dimensjonert for å ta imot merbelastningen av organisk stoff fra slamvannet (gjelder spesielt ved mottak av septikslamvann). Dersom dette ikke er tilfelle, vil også resultatet her bli dårlig fjerning av organisk stoff og også dårlig fosforfjerning ved simultanfellingsanlegg.

Aktivslamanlegg som har luftetank med totalomblending, vil være best egnet der hvor man har stor slamvannsbelast-

ning (septikslammottak), da biofilmprosesser (biorotor, biofilter) lettere vil slippe igjennom belastningstopper av organisk stoff.

6. Tiltak for å redusere problemer p.g.a. slamvann

I det etterfølgende er det gitt en summarisk oversikt over tiltak som kan bidra til å redusere virkningen av slamvann på de ulike rensesprosessene. Disse forhold er spesielt viktig å ta hensyn til ved renselanlegg som skal motta/mottar septikslam.

6.1 På planleggingsstadiet

- Beregne slamvannsbelastninger både ved oppstartning av anlegget og ved full tilkopling.
- Vurdere valget av rensesprosesser ut fra slamvannsbetraktninger.
- Vurdere behovet for forsedimentering i renselanlegget.
- Vurdere behovet for utjevningsbasseng for slamvannet.
- Vurdere behovet for aerob stabilisering av septikslam.
- Vurdere behovet for separat rensing av slamvannet fra septikslam.

6.2 På driftsstadiet

Forbedre slamvannskvaliteten

- Drive avvanningsstyret med lavest mulig innhold av slampartikler i slamvannet.
- Tilsatte polymer til fortykkere, slamlagre etc. før dekantering.

Redusere og utjevne slamvannsmengdene.

- Velge rutiner for slampumping fra sedimenteringsbassengene slik at man får høyest mulig tørrstoffinnhold i slammet.

- Hyppigere dekantering av fortykkere, slamlagre etc.
- Fordele avvanningstiden over hele uken.

7. Referanser

- Harr, C.* (1976): Problemer forbundet med retur av slamvann til kjemiske renselanlegg. NIF-kurs: Behandling av slam fra septiktanker og slamavskillere, Fagernes.
- Paulsrud, B.* (1980): Slam fra avløpsanlegg i spredt bebyggelse — mottak og behandling ved kommunale renselanlegg. Avløpssambandet Nordre Øyeren, Kjeller.
- Paulsrud, B. og Ofte, J.* (1983): Erfaringer med mottak av septikslam ved kommunale renselanlegg, VA-rapport 23/83, O-82037, Norsk institutt for vannforskning, Oslo.



VAR-TEKNIKK

Strømme
SIVILINGENIØR ELLIOT STRØMME AS

RÅDGIVENDE INGENIØRER M.R.I.F.
OSLO — LILLEHAMMER
HAMAR — STAVANGER