

# Erfaringer fra drift av kloakkrenseanlegg i Bærum kommune

Av cand. real. Hans Kristian Hoff

Hans Kristian Hoff er ansatt som overingeniør ved Statens institutt for folkehelse, Sanitærkjemisk avdeling. Han har sin utdanning fra Universitetet i Oslo 1970 med kjemi som hovedfag.

*Foredrag holdt i Norsk Forening for Vassdragspleie og Vannhygiene, 17. april 1975.*

## **Innledning.**

Dette innlegg vil først ta for seg ulike sider av mindre biologiske anlegg, og vil til slutt berøre enkelte forhold ved større anlegg.

## **Oversikt over anleggene.**

I det følgende vil enkelte erfaringer fra kloakkrenseanlegg i Bærum kommune bli behandlet.

Nedenfor er det gitt en oversikt over de ulike kloakkrenseanlegg som er i drift i Bærum kommune pr. i dag. Vann- og kloakkvesenet har ansvaret for driften av alle disse bortsett fra Ila kloakkrenseanlegg.

Det er en rekke ulike anleggstyper og størrelser representert, overbygde og ikke overbygde. Det er fra små døgnluftere og opptil store mek. kjemiske anlegg, fra det enkleste til det mest avanserte på området i dag.

Opp til en viss størrelse på anleggene kan man diskutere om de bør

være overbygget. Tidligere ønsket man stort sett overbygg. I dag synes det som om renseanleggsbetjeningen foretrekker uoverbygde anlegg inntil en viss størrelse. Dermed vil man kunne få problemer med flyteslamskrape og hogging av is et par måneder på vinterstid, men til gjengjeld kan man ha fordelen av å arbeide i det fri resten av året. Og man slipper fremfor alt den høye temperaturen og lukten man ofte får i overbygde anlegg på sommertid.

## **Hydrauliske variasjoner.**

På de små biologiske renseanleggene er man ofte plaget med problemer i forbindelse med store hydrauliske variasjoner over kort tid. Anleggene er ofte ikke tilstrekkelig dimensjonert for disse variasjonene. I Bærum er problemet sterkest eksponert på Brenne. Når disse store svingningene inntreffer, blir overflatebelastningen for stor, vannhastigheten gjennom anlegget blir for stor i forhold til sedimenteringshastigheten og slamutvasking blir resultatet. Det burde være mulig å redu-

Midlertidig kloakkrensning, Bærum kommune. I drift pr. 17.4.1975.

Sted	Type anlegg	Kap. p.e.	Midl. v.f.; m <sup>3</sup> /d	Utg. BOF <sup>5</sup> mg O <sub>2</sub> /l
Eiksmarka	Imhofft., overbygget	3.800	950	70
Ila	Biol. akt.sl. + biofilter	1.000	100	30
Brenne	Biol. døgnlufter	200	20	15
Førnebu	Biol. akt.sl., overb. + sl.av.v.	6.000	1.400	45
Østerås	Mek. + sl.fort. overb.	5.000	700	120
Durud	Biol. døgnlufter	1.000	350	50
Krydsby/Haug	Biol. biosorpsj.	700	160	30
Dønski	Biol. biosorpsj.	4.300	500	25
Emma Hjorth	Biol. biosorpsj.	2.500	350	50
Løxa	Mek.kjem. + sl.av.v., overb.	15.000	5.000	70
Sandvika	Mek.kjem., overb.	8.000	250	50

sere disse problemene ved å kontrollere tilrenningen grundigere før anleggene dimensjoneres.

### Forgiftning.

Av og til vil toksiske forbindelser volde mye besvær for driften. Når disse kommer i større mengder, klarer ikke de små anleggene å tilvenne seg dem og slås ut. Bakteriekulturen klarer ikke å tilvenne seg de fremmede stoffene og dør ut. Av og til skjer det at anleggene klarer seg gjennom en slik påkjønning. Bakteriekulturen begynner å ta seg opp igjen. Men så kommer et nytt støt-utslipp og ødelegger alt.

Ofta kan det være vanskelig å stoppe slike tilførsler ved kilden.

Et av anleggene er spesielt utsatt for en flytoilettvæske. Den må fortynnes sterkt før den kan slippes til anlegget. Når passasjerantallet er lavt, er den naturlige for-

tykning liten, følgelig er det svært viktig at toilettinnholdet fortynnes med vann. Når man glemmer dette, blir det problemer i anlegget. Ved å oppsøke kilden forhindres nye ufortynnede utslipp, men så skifter man kanskje mannskap på tømmeplassen og dermed kan det samme skje igjen.

Når anleggene er slått ut, står man overfor problemet å få det til å funksjonere igjen. Dette kan være en lang prosess.

Man kan gjøre det på to måter:

a) Man kan bygge opp igjen bakteriekulturen på egen slamproduksjon. La anlegget gå som et mekanisk anlegg og la slammet sedimentere.

Det er da nødvendig å lufte med jevne mellomrom for å hindre septiske forhold. Det hele vil ta lang tid.

b) Man kan forsøke å pøse — tilføre aktivt slam fra et annet anlegg

for å få den biologiske rensingen raskere i gang igjen. Er man heldig, vil anlegget bringes raskt til live igjen. Men det er ikke alltid slam fra et anlegg liker kloakken til et annet anlegg og da får man en lang tilvenningsprosess.

Dersom man fremover med basis i de «Forslag til retningslinjer» som er kommet for olje/bensinutskillere, tillater stadig mer avløpsvann fra bensin/servicestasjoner til slike anlegg, vil dette kunne bli et stadig større problem. Selv om intensjonene er de beste, kan man komme opp i det uføre at totalforurensningen blir større selv om problemavløpet er under kontroll. Og kommunene vil kunne få problemer med å overholde konsesjonskravene til kvaliteten på utløpsvannet for sine anlegg.

### **Slamtømming.**

På de små biologiske anlegg f.eks. døgnlufteren på Brenne, kan det være vanskelig å vite når man skal foreta slamtapping. Teoretisk skal det tappes når man kommer opp i 300—600 ml/l i slamvolum. Dette volum kommer man nærmest aldri opp i. Venter man til man er oppe i f.eks. 500 ml/l, blir slammet for gammelt og man får problemer.

Nitrifisering/denitrifisering inntreffer da lett, og man får slamflukt og ofte flyteslamprodukter. Man må tappe slam hyppigere for å unngå dette.

Ved å lære anlegget å kjenne og det slam man der har ved å følge med på slamvolum, slamvolumindeks, flyktig suspendert stoff og organisk belastning på anlegget, vil man finne

fram til den praktisk riktige tømme-frekvens.

Selv med de begrensede styringsmuligheter man ofte har for et slikt lite anlegg, vil man da kunne ha anlegget under kontroll.

### **Prøvetaking.**

Det kan være et problem å vite hvordan man skal ta blandprøvene på inn- og utløp for å få representative prøver og et riktig bilde av anleggets effekt. I Bærum har man valgt å ta 4 t. blandprøver fra kl. 0730—1130. Dette er basert på at man også ønsker et praktisk opplegg for renseanleggsbetjeningen, slik at prøvetakingen ikke bryter for mye inn i deres daglige rutine.

Opplegget kan kritiseres. Det beste ville være å ha automatiske døgnprøvetakere til alle anlegg, men selv da er man ikke garantert fullstendig representative prøver. Det hele er et spørsmål om økonomi og hvor stor nøyaktighet man trenger for å danne seg et tilfredsstillende bilde av forholdene på anlegget.

Faktisk har det vært antydning at stikkprøver kunne være tilstrekkelig for dette formål. Viser resultatene at anlegget ikke virker tilfredsstillende, får man så foreta en grundigere undersøkelse basert på blandprøver.

### **Sure anlegg.**

Enkelte ganger inntreffer det at småanleggene blir sure. Det kan bli stort pH-fall gjennom anlegget. Utgående vann kan f.eks. ha pH omkring 6, av og til endog under. I et tilfelle på Brenne ble det konstatert

at utløpsvannet var noe blakket, men det var ikke egentlig tegn på slamflukt. Heller ikke var slamvolumet spesielt høyt. Eneste mulighet til pH-reduksjonen syntes dog å være omsetninger i slammet, muligens forårsaket av fremmede stoffer som var kommet inn. Etter slamtømming rettet det hele på seg igjen relativt raskt.

### **kjemisk felling på eksisterende anlegg.**

Simultanfelling på eksisterende biologiske anlegg er et ofte enkelt hjelpemiddel til å redusere fosformengden i utløpsvannet. Bulkdosering et par ganger pr. dag eller mest praktisk døgndosering i en dose ved mannskapenes daglige besøk på anlegget, er ofte tilstrekkelig.

På Brenne begynte man med å dosere døgndoseringen — 4 kg aluminiumsulfat — i to porsjoner pr. dag (4 kg tilsvarer ca. 200 g  $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18 H_2O/m^3$ ) i luftetanken.

Dette viste seg å være altfor drastisk. Anlegget maktet ikke å tilvenne seg kjemikalene. Omsetninger i slammet førte til at det ble ført til overflaten og ut av anlegget. Resultatet ble at man måtte tømme anlegget helt for slam og starte opp på nytt.

Senere ble 1/8 av døgndoseringen dosert tre ganger pr. dag. Ved ytterligere økning av dosen oppnådde man god fosforreduksjon og klart utløpsvann uten å forringe reduksjonen av organisk materiale.

På Østerås renseanlegg (mekanisk anlegg) er det blitt gjort forsøk med felling ved bruk av ferriklorid ( $FeCl_3$ ). Her er det kontinuerlig dosering i innløpet etter kvern og rist.

Turbulensen gir bra innblanding. I selve sedimenteringstanken er det imidlertid dårlig innblanding. Det er bare en langsom skraper som skal sentrere slammet. Det hele så lenge ut til å gå dårlig. På grunn av de relativt store volum og lite omrøring bestemte man seg for å overdosere innledningsvis for om mulig å få i gang felling. Dette viste seg å være gunstig. Nå er dosen redusert igjen, og det er et vesentlig bedre utløpsvann enn tidligere. Slamtappefrekvensen på anlegget er omtrent fordoblet etter at fellingen kom i gang.

På Fornebu blir aluminiumsulfat dosert kontinuerlig ved innløpet til ettersedimenteringen. P.g.a. forsiktig dosering gikk det lang tid før det ble et brukbart resultat. Ved å returpumpe mer slam og ta ut over-skuddsslam hyppigere enn tidligere, oppnådde man svært god fosforreduksjon ved siden av reduksjonen i organisk materiale.

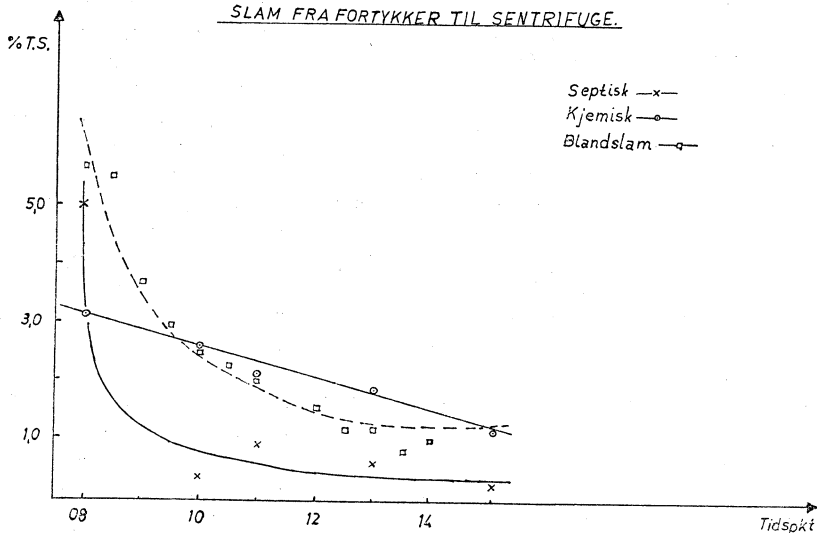
Simultanfellingen har altså vist seg svært gunstig på dette anlegget.

Med enkle midler doseres aluminiumsulfat i oppløsning uten driftsproblemer med en kjemikaliekostnad på 11—12 øre/ $m^3$  avløpsvann. Det ble oppnådd en fosforreduksjon i utløpsvannet basert på blandprøver på omkring 90 %. Fosforkonsentrasjonen i utløpsvannet er ca. 0,5 mg P/l.

### **Fortykking av slam. Polymertilsetning.**

Ved slamavvanningsstasjonen på Löxa er det blitt gjort en del forsøk for å bedre effekten, helst også minske forbruket av polymer. For vann- og kloakkvesenet betyr utgiftene til

### SLAM FRA FORTYKKER TIL SENTRIFUGE.



kjemikalier en relativt stor sum hvert år slik at det har vært naturlig å arbeide en del med dette.

I anlegget er det to fortykkere med ubegrensede overføringsmuligheter av slammet, og to Krüger-sentrifuger med kvern foran. Foran fortykkerne er det en slamtank med hurtigomrører hvor alt slam møtes før pumping til fortykker. Denne kan også kobles ut. Ofte var tørrstoffinnholdet i slammet inn til sentrifugene lavt, følgelig ble mye vann sentrifugert.

Innledningsvis ble det forsøkt å sentrifugere septisk slam for seg, kjemisk for seg og deretter septisk /kjemisk i blanding. Det ble da satt til polymer umiddelbart etter slampumpa inn til sentrifugene.

Tørrstoffinnholdet for rent septisk slam, fortykket ca. 1 døgn, var høyt en kort periode om morgenen, men avtok raskt med tiden (se fig.).

Tørrstoffinnholdet for fortykket kjemisk slam var lavere enn for septisk fra morgenen av, men avtok ikke så raskt med tiden. Plottet TS mot tid hadde et lineært forløp og lå i det alt vesentlige høyere enn TS for fortykket septisk slam. Blanding av fortykket septisk/kjemisk slam hadde en TS som var høyere enn for fortykket septisk slam, men lå delvis lavere enn for kjemisk slam.

Det ble også forsøkt å ta slam vekselvis fra fortykker I og II inn på sentrifugene etterat septisk slam var pumpet til den ene fortykker og kjemisk slam til den andre fortykkeren. Først ble det sentrifugert to timer septisk slam, deretter to timer kjemisk slam osv. Det ble altså på denne måten en intermittert drift med tilsvarende ekstra fortykkingstid for hvert av slamtypene.

Denne ekstra fortykkingstid førte til høyere TS i det kjemiske slammet

inn til sentrifugene utover dagen enn tidligere. Men for det septiske slammet hadde det liten innvirkning.

Det var driftsmessig praktisk vanskelig å utnytte de positive sider ved dette, siden det bare var to fortykkere. Hurtigomrørertanken foran fortykkerne ble derfor tatt i bruk igjen. Alt slam ble så blandet her før det ble pumpet til fortykkerne. Her ble så polymer satt til.

Ved å dosere ca.  $\frac{1}{3}$  av opprinnelig døgnforbruk i hurtigomrøreren oppnådde man langt høyere TS i det fortykkede slam som føres til sentrifugene enn tidligere. TS-innholdet holder seg også høyt hele dagen.

I fortykkerne har polymertilsetningen i hurtigomrøreren ført til et klarere og langt mindre forurenset dekant enn tidligere. Overgangssonen mellom slam og dekant er mindre enn før, og slamteppet ligger dypere.

Det ser også ut til at tilsetningen har hatt en heldig innvirkning ellers

i anlegget. Pumpetidene for slam fra for- og ettersedimentering har man kunnet redusere vesentlig. Dette skyldes antagelig kombinasjonen av lavere innhold forurensninger i dekant fra fortykkerne og rejektvann fra sentrifugene, sammen med restinnhold polymer. Til tross for at man har observert positiv effekt som følge av restinnhold polymer andre steder i anlegget, er det mindre skumproblemer ved tilbakeføringen av rejekt enn tidligere.

I og med at man på denne måten skiller slam og vann mer effektivt, har man også oppnådd å kunne redusere den daglige gangtid for sentrifugene.

Det som gjenstår, er en økonomisk vurdering av de ulike sider som følge av omleggingen. Dette vil bli gjort etter at det er undersøkt hvor langt ned man kan presse polymerdosen uten å redusere den positive effekt tilsetningen har vist seg å ha.