

Driftserfaringer fra kloakkrenseanlegg i Norge

Av Arild Schanke Eikum

Arild Schanke Eikum er siv.ing. fra University of Washington 1963 og Ph. D. i 1973 fra samme universitet. Han er nå forskningsleder i NTNF's Utvalg for drift av renseanlegg.

Foredrag på seminar i Norsk Forening for Vassdragspleie og Vannhygiene 5. september 1977.

Ulike faktorer påvirker driftsforholdene ved kommunale kloakkrenseanlegg. Ikke på langt nær alle disse faktorene vil påvirke driften av kloakkrenseanleggene direkte, men vil likevel være med å bestemme hvorvidt et renseanlegg skal virke som forutsatt.

Dårlige driftsforhold med tilsvarende dårlige renseresultater må unngås. Dette krever dog at årsakene til forholdene klarlegges og at det arbeides aktivt for å redusere problemene.

I Norge arbeides det på forskjellige fronter for å løse driftsproblemer. Mye av dette arbeid tar opp tekniske problemstillinger som ofte er lette å angripe, og hvor veien fram til konkrete resultater ikke er uoverskuelig lang og vanskelig. Figur 1 viser at det er en lang rekke forhold som er medvirkende til hvorvidt et kloakkrenseanlegg tilfredsstiller de krav myndighetene stiller. Vi kan nevne økonomi, områdeplanlegging, myndighetenes krav, teknologi, opplæring, arbeidsmiljø og kontroll som stikkord i denne sammenheng. Vi vet

at de forskjellige faktorene vil påvirke hverandre innbyrdes og igjen bidra til et godt eller dårlig driftsresultat. Dette er vist skjematisk på figur 1. I tillegg er det vist at det ville være ønskelig med en sterkere innbyrdes påvirkning av enkelte del-faktorer. Vi vet at f. eks. kravene til arbeidsmiljøet burde i langt sterkere grad påvirke de tekniske tiltak gjennom prosessvalg, dimensjonering, materialvalg etc. Erfaringer fra eksisterende tekniske tiltak burde kunne påvirke forskning og utvikling, noe som igjen vil innvirke på myndighetenes krav til rensing. Ønskede driftsforhold ved våre anlegg må også få konsekvenser for de tekniske tiltak som gjennomføres i langt sterkere grad enn det som er tilfellet i dag. Når vi nå står overfor alvorlige forsømmelser vedrørende driften av våre kloakkrenseanlegg, er det viktig at vi viser alle delfaktorene oppmerksomhet. Ikke alle faktorene er like viktige, men vi må forsikre oss om at det er balanse i vår innsats på den tekniske og den ikke-tekniske sektor når vi nå går inn for å bedre driftsforholdene ved våre kommunale kloakkrenseanlegg.

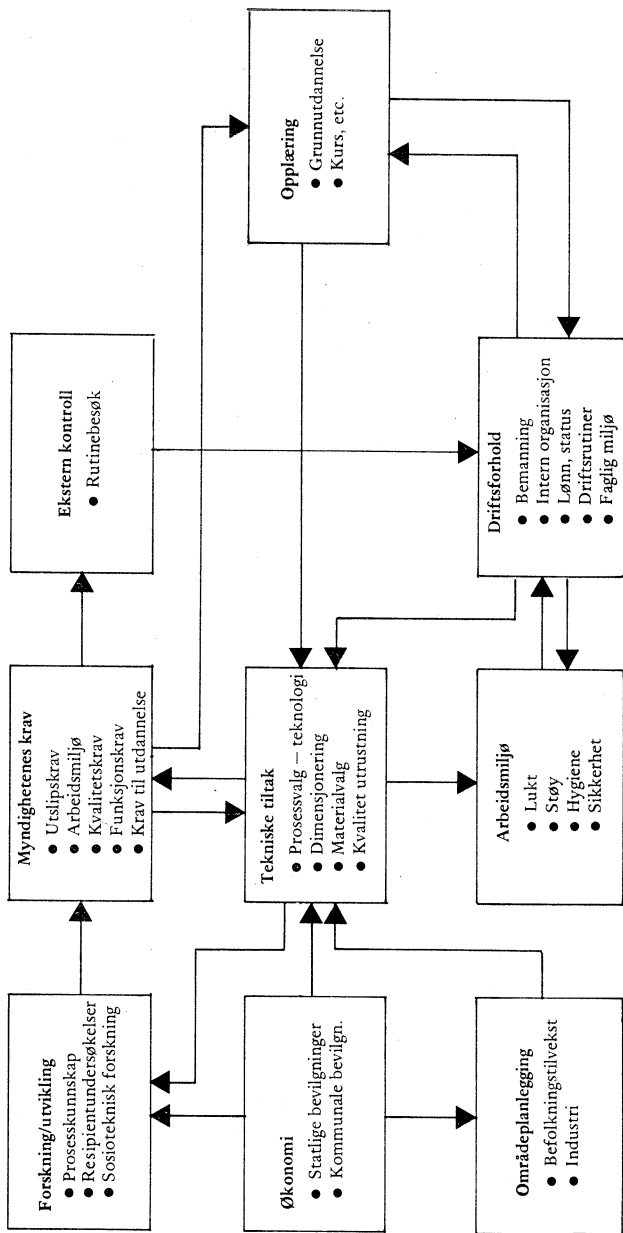


Fig. 1. Påvirkning av driftsresultatene ved kommunale kloakkrenseanlegg.

Halvparten av landets kloakkrenseanlegg fungerer ikke tilfredsstillende

Den landsomfattende driftsundersøkelsen som utføres av Norsk institutt for vannforskning (NIVA) er nå ferdig i 14 fylker. I alt 240 renseanlegg er blitt undersøkt, og en rekke driftsproblemer er selvfølgelig blitt trukket fram i lyset. Tabell 1 viser at 49 % av anleggene fungerte tilfredsstillende på besøksdagen. Ved vurderingen av hvorvidt et anlegg fungerte tilfredsstillende, ble det lagt vekt på at anlegget ikke hadde alvorlige konstruksjonsmessige svakheter som forstyrret driften og at renseresultatene var rimelige i henhold til renseprinsippet. Det ble dog ikke stilt som krav at utløpsvannet skulle tilfredsstillende myndighetenes krav til vannkvalitet.

Det er interessant å se at blant anleggene dimensjonert for 0—20 personer og 500—1 000 personer er det en relativt liten andel som virker tilfredsstillende. Innenfor den minste gruppen er det utvilsomt manglende ettersyn som er årsaken. Innenfor

gruppen 500—1 000 er det en bestemt anleggstype som forårsaker det dårlige resultatet. Denne anleggstypen utgjør i alt 30 anlegg, hvorav ingen virker.

Det er ikke mulig ut fra tabell 1 å kunne si noe om enkelte renseprinsipper har en større sannsynlighet for å kunne gi et tilfredsstillende driftsresultat. Anleggets størrelse og alder vil ha en innvirkning på dette. For å kunne sammenligne ulike renseprinsipper må anleggenes driftsstabilitet undersøkes over et lengre tidsrom, og dette blir ikke gjort i den driftsundersøkelsen som fortsatt pågår i NIVA's regi.

Store vannmengder og konstruksjonsmessige svakheter forårsaker dårlige driftsresultater

Det er helt klart at dårlig ledningsnett, konstruksjonsmessige svakheter ved anleggene og dårlige driftsforhold er hovedårsakene til de alarmende driftsresultatene som vi etter

Tabell 1.

OVERSIKT OVER ANTALL ANLEGG SOM FUNGERTE TILFREDSSTILLENDT VED NIVA'S DRIFTSUNDERSØKELSE

Type anlegg	Anleggsstørrelse (Dim. antall personekvivalenter)									
	0—20		20—200		200—500		500—1000		> 1000	
	Anlegg som fungerer tilfredsstillende	Totale antall anlegg	Anlegg som fungerer tilfredsstillende	Totale antall anlegg	Anlegg som fungerer tilfredsstillende	Totale antall anlegg	Anlegg som fungerer tilfredsstillende	Totale antall anlegg	Anlegg som fungerer tilfredsstillende	Totale antall anlegg
Mekanisk					1	1	1	1	8	9
Biologisk	7	26	26	50	23	39	9	39	9	15
Simultantfelling			5	8	8	14	1	3	3	4
Etterfelling			3	7	1	1	0	2	2	4
Mekanisk-kjemisk (primær- og sekundærfelling)	0	1	0	1	0	1	1	1	10	13
SUM	7	27	34	66	33	56	12	46	32	45

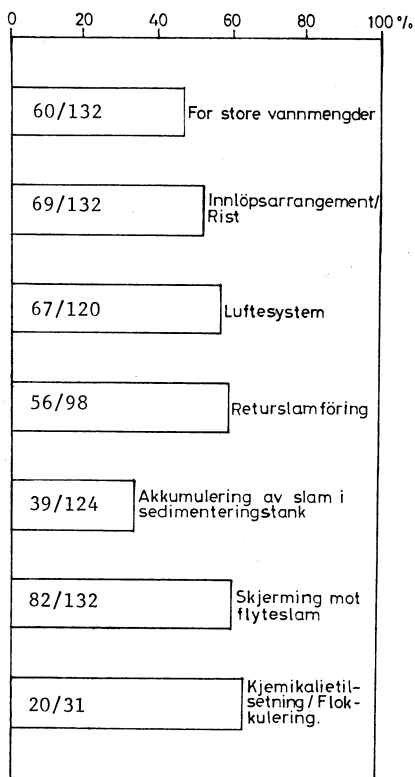


Fig. 2. Antall anlegg (%) som var tilknyttet dårlig ledningsnett og som hadde konstruksjonsmessige svakheter.

(O. J. Johansen et al., 1976)

hvert er blitt gjort kjent med. Det ble i 1976 publisert en oversikt over feil og mangler ved i alt 156 anlegg fordelt på 11 av landets fylker (1). Dette er vist i figur 2. Det er interessant å sammenligne resultatene fra figur 2 med svarene fra i alt 118 driftsoperatører om hva de mente var de mest plagsomme problemer på deres anlegg.

Tabell 2 viser at driftspersonalet anså store vannmengder som en viktig årsak til driftsulempene. Utbedring av gammelt og bygging av nye ledningsnett og fordrøyningsbassenget foran anleggene er helt nødvendig for å unngå disse problemene.

Tabell 2.

**HOVEDPROBLEMER
VED KOMMUNALE KLOAKK-
RENSEANLEGG**

Svar	Ant. svar	Ant. svar i prosent
Overvann som forårsaker slamflukt	56	29,8
Støy	54	28,7
Lukt	52	27,7
Rust	19	10,1
Annet	7	3,7
Sum	188	100,0

Av figur 2 fremgår det at en rekke konstruksjonsmessige svakheter går igjen på våre kommunale kloakkrenseanlegg. Over halvparten av anleggene har alvorlige problemer med innløpsarrangementet. Vi skal ikke gå inn på disse problemene i detalj, men neddykkede innløp, rister som var fjernet eller hurtig igjentetting av disse var vanlige problemer.

Svakheter med luftesystemet er også vanlig ved norske kloakkrenseanlegg. Det er svært ofte for dårlig omrøring i luftetanken på grunn av lav kapasitet på blåsemaskinen eller delvis tette luftere. Det viser seg også at over halvparten av anleggene har vanskeligheter med returslamføringen.

Skjerming mot flyteslam mangler på de fleste norske anlegg, slik at flyteslam går ut med det rensede vannet og nedsetter anleggets renseseffekt. Dette er noe som enkelt kan løses, men som regel ikke blir gjort.

Anlegg med kjemisk felling har som oftest doseringsutrustning som er styrt av en vannmengdemåler. Det har dessverre vist seg at disse mange ganger er feil innstilt, slik at også doseringen blir feil. Ved simultanfellingsanlegg er det svært ofte problemer å drive anlegget med en riktig fellings-pH. Dette skyldes som regel at pH blir for lav på grunn av nitrifikasjon. Dette er et problem som er viet liten oppmerksomhet, og driftspersonalet har store vanskeligheter med å løse dette på egen hånd.

For liten satsing på opplæring og arbeidsmiljø

Det er helt klart at manglende opplæring av driftspersonalet og dårlig arbeidsmiljø på selve rensenanlegget er en medvirkende årsak til de dårlige driftsresultatene ved norske kloakkrensaneanlegg. Det er selvfølgelig vanskelig å si helt konkret hvor stor del av driftsproblemene som kan tillegges manglende forståelse for selve rensesprosessen eller arbeidsmiljøet på anlegget. I dag mangler hver tredje driftsoperatør kurs om drift av rensenanlegg, til tross for at det er et krav fra myndighetene at en driftsoperatør skal ha kurs. Det er også behov for å styrke grunnutdannelsen, og et videre kurstilbud for driftspersonell. Ved en rundspørring til 115 driftsoperatører svarte hele 94 % at de

hadde behov for ytterligere opplæring av drift av rensenanlegg. Det er også viktig at de foresatte i kommunenes tekniske etater har tilstrekkelig renseteknisk kunnskap til å kunne vurdere driftsproblemer på rensenanleggene når driftsoperatøren tar disse opp med den tekniske etat i kommunen. Målsettingen bør dog være at det er driftspersonalet ved rensenanlegget som kan mest om drift av rensenanlegg, slik at de rette beslutninger kan tas på rensenanlegget dersom det oppstår driftsproblemer. Et offentlig utvalg nedsatt av Stortinget er i ferd med å utarbeide et forslag til utdanning for operatører av vann- og avløpsanlegg. Dette arbeid, som vil bli ferdig i løpet av 1977, vil få store konsekvenser for utdannelsen av denne yrkesgruppen. På lengre sikt vil dette medvirke til bedre driftsresultater.

Dårlige arbeidsforhold og manglende utstyr ved norske kloakkrensaneanlegg

Driften av våre kloakkrensaneanlegg er lavt prioritert i de fleste kommuner. Dette gjør selvfølgelig utslag på arbeidsforholdene og det som finnes av utstyr for å utføre arbeidet på anlegget. Figur 3 viser at ca. 40 % av anleggene hadde et støynivå høyere enn 85 dB(A), og at hele 97 % av anleggene lå over 70 dB(A). Det er nå gjennom Miljøverndepartementet (St.meld. nr. 50) fremsatt nye retningslinjer for støybegrensning. I denne meldingen heter det bl. a.:

«I svært mange virksomheter vil det by på små problemer å oppnå et

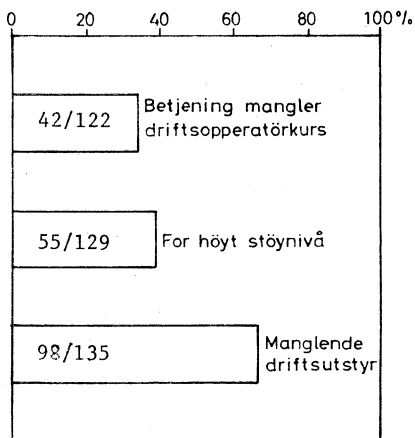


Fig. 3. Antall anlegg (%) med dårlige driftsforhold.

støynivå som er vesentlig lavere enn 85 dB(A). Arbeidsmiljømyndighetene godtar derfor ikke et arbeidsmiljø som fullt forsvarlig dersom støynivået ikke er redusert så meget som praktisk mulig. Når nivået er over 60 dB(A), kan derfor arbeidsmiljømyndighetene kreve en utredning av støyproblemet.»

Dette gir klare signaler om at støyproblemet må tas langt alvorligere ved prosjekteringen av nye kloakkrensaneanlegg.

Manglende driftsutstyr er nokså vanlig ved norske kloakkrensaneanlegg i dag. Til og med anlegg uten spylevann er ikke uvanlig. At dette er helt nødvendig for et skikkelig vedlikehold er vel nokså innlysende. Av utstyr som ofte mangler kan nevnes siktedypskiver, målesylindere, vask ved varmt vann osv.

Få yngre mennesker satser på driftsoperatøryrket

NTNF's Utvalg for drift av renseanlegg tok i 1976 initiativet til en undersøkelse av lønns- og arbeidsforhold for driftsoperatører ved våre kloakkrensaneanlegg. Spørreskjemaer ble sendt ut gjennom Norsk Kommuneforbund og også direkte fra Utvalget på grunnlag av den oversikt vi da satt inne med om driftsoperatørene her i landet.

Pr. 1. april 1977 var det innkommet svar fra 118 driftsoperatører som representerte i alt 147 renseanlegg. 85 % av disse driftsoperatørene arbeidet i Østlandsfylkene, og nesten samtlige av svarene kom fra kommunalt ansatte operatører. Da bearbeidelsen av skjemaene ble satt i gang var svarprosenten for driftsoperatører i kommunal tjeneste 50—60. (Det finnes fortsatt ingen fullstendig oversikt over de personer som arbeider som driftsoperatører ved kloakkrensaneanlegg i Norge.)

Tabell 3 viser at ca. 40 % av driftsoperatørene er over 50 år og at knapt 12 % tilhører aldersgruppen 20—30 år. Dette tyder på at det er få mennesker som satser på driftsoperatøryrket, og rekrutteringen synes svak. Tabell 4 viser at mesteparten av driftsoperatørene (71,6 %) har mindre enn 5 års erfaring med drift av renseanlegg. Dette er helt naturlig, da den vesentligste del av de kommunale renseanlegg er satt i drift i løpet av de siste 5 år. Av tabell 5 fremgår det at ca. halvparten av driftsoperatørene har en eller annen form for yrkesutdanning, og det er rørleggeryrket som dominerer blant disse.

Tabell 3.

DRIFTSOPERATØRENE ALDER (2)		
<i>Alder</i>	<i>Ant. svar</i>	<i>Ant. svar i prosent</i>
20—30	14	11,8
30—40	27	22,9
40—50	30	25,4
50—60	39	33,1
Over 60	8	6,8
Sum	118	100,0

Tabell 4.

DRIFTSOPERATØRENE ERFARING I DRIFT AV RENSE- ANLEGG (2)		
<i>Ant. års driftserfaring</i>	<i>Ant. svar</i>	<i>Ant. svar i prosent</i>
0—5	83	71,6
5—10	20	17,2
10—15	8	6,9
15—20	3	2,6
Over 20	2	1,7
Sum	116	100,0

Tabell 5.

DRIFTSOPERATØRENE YRKESUTDANNING OG FORDELING AV YRKES- GRUPPER (2)		
<i>Yrkesutdanning</i>	<i>Ant. svar</i>	<i>Ant. svar i prosent</i>
Ja	61	51,7
Nei	57	48,3

<i>Yrkesutdanning som</i>	<i>Ant. svar</i>	<i>Ant. svar i prosent</i>
Rørlegger	25	41,0
Maskinist	12	19,7
Mekaniker	7	11,5
Elektriker	6	9,8
Snekker	4	6,5
Andre yrker	7	11,5
Sum	61	100,0

Driftsoperatørene må ta seg av vedlikehold av pumpestasjoner og ledningsnett

Det viser seg at bare hver tredje driftsoperatør har drift av renseanlegget som en bistilling. Disse bruker 20 timer eller mindre pr. uke til drift av renseanlegget. Det øvrige arbeidet denne gruppen hadde besto vanligvis i drift av vannforsyningsanlegg, kommunalt vedlikeholdsarbeid og kommunalt rørleggerarbeid.

Vel 80 % av driftsoperatørene i Norge har også med drift og vedlikehold av pumpestasjoner og ledningsnett i tillegg til sitt arbeid med renseanlegget. Dette er et forhold som svært ofte gjør at oppfølgingen av renseanleggene blir skadelidende, fordi utrykninger til pumpestasjoner som har falt ut, rørbrudd og tilstoppinger i ledninger vanligvis prioriteres høyere.

Dårlig sammenheng mellom lønn og ansvar

Driftsoperatørens lønnsforhold er fremstilt i figur 4. Samtlige oppgitte lønninger skulle være fra samme lønnsperiode, dvs. perioden før 1. mai

1977. Det har ikke vært mulig å operere med lønnstrinn ved bearbeidelsen av materialet, da både Oslo og Bærum kommuner har lønsskalaer som avviker fra de øvrige kommuner her i landet. Inndelingen av lønningene er derfor basert på trinn å kr. 5 000,—.

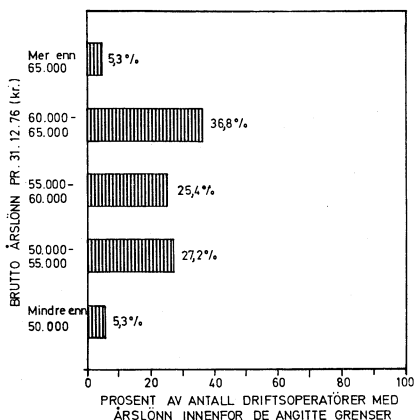


Fig. 4. Driftsoperatørenes lønnsforhold.

Den gjennomsnittlige årslønn for alle driftsoperatører som har gitt opplysninger om lønnen (114 stk.) er kr. 57 787,—. Likeledes viser det seg at halvparten av driftsoperatørene har en årslønn som er høyere enn eller lik kr. 57 226,— (medianverdi).

Det ble spurt om hva driftsoperatørene selv mente om sin lønn når ansvaret tas i betraktning. I alt 94,5 % av driftsoperatørene (103 av 109 operatører) mente at lønnen var for lav i forhold til det ansvaret de var pålagt.

Lang driftserfaring blir lite verdsatt ved lønsplassering

Det viser seg at lang driftserfaring ikke har noen nevneverdig innflytelse på lønsplassering. Dette fremgår av tabell 6.

Tabell 6.

SAMMENHENG MELLOM LØNN OG DRIFTSERFARING FOR DRIFTSOPERATØRER (2)

Ant. års driftserfaring	Gj.sn. årslønn for driftsoperatørene
0—5	kr. 56 461,—
5—10	» 59 596,—
10—15	» 57 344,—
15—20	» 60 487,—
Over 20	» 61 502,—

Driftsoperatører i alderen 20—30 år har dårligere gjennomsnittslønn enn sine eldre kollegaer, men fra 30 år og oppover er det ingen nevneverdig forskjell i årslønn mellom ulike aldersgrupper.

Det viser seg at gjennomsnittslønnen er noe høyere for de driftsoperatører som har yrkesutdanning enn de som ikke har det. Dette henger sannsynligvis sammen med at hovedoverenskomsten mellom Norsk Kommuneforbund og Norske Kommuners Sentralforbund har egne stillingsplasseringer for de med yrkes(fag)utdanning.

Driften av kloakkrensningssystemene må prioriteres høyere

Til tross for at det satses mye på utredningsarbeid i form av retningslinjer etc., så er det likevel helt nød-

vendig med andre virkemidler for å bedre driftsforholdene ved kommunale kloakkrenseanlegg i Norge. Driftsoperatørene er en yrkesgruppe som i størstedelen av landet vårt står uten en forankring i et faglig miljø hvor utveksling av erfaringer kan finne sted. For å bote på dette problemet må det settes inn med faglig assistanse til driftspersonalet, og da helst gjennom fylkene. Når dette finner sted, vil vi også kunne få mer igjen for våre rensetekniske tiltak.


REFERANSER:

- (1) *O. J. Johansen, B. Paulsrud og A. S. Eikum*: «Bare halvparten av norske kloakkrenseanlegg renser avløpsvannet tilfredsstillende», Tekn. Ukebl. 31/1976.
- (2) «Lønns- og arbeidsforhold for driftsoperatører», Informasjon 3/77, Drift av kloakkrenseanlegg, NTNF.

Samfunns-teknikk vbb as

RÅDGIVENDE INGENIØRER OG ARKITEKTER

Sandakerveien 74
Oslo 4
Telefon 689295



**Region- og generalplaner
Disposisjons- og detaljplaner
Trafikkutredninger
Vei-, vann- og kloakkprosjekt
Industrianlegg
Søppel- og avfallsbehandling
Bad- og svømmeanlegg**