

# Avslutning av NTNFs Utvalg for drift av renseanlegg (UDR).

Av Svein Erik Moen

Svein Erik Moen er sivilingeniør fra NTH og utbyggingssjef/driftsbestyrer på A/L Hedemarken interkommunale avløpssamband (HIAS). Han har vært formann i UDR 1976—82.

## 1. BAKGRUNN FOR OPPRETTELSE AV NTNFS UTVALG FOR DRIFT AV RENSEANLEGG

I følge Stortingsmelding nr. 107 (1974-75) «Om arbeidet med en landsplan for bruken av vannressursene», vil det i årene frem til år 2000 bli investert ca. 4 milliarder kroner i kloakkrenseanlegg i Norge.

I samme melding blir driftskostnadene for alle landets kloakkrenseanlegg år 2000 anslått til ca. 450 mill. kroner etter dagens priser. Samlet vil kapital- og driftskostnader beløpe seg til ca. 1.1 milliard kr. pr. år.

Selv om tallene i ettertid virker noe store, er det i alle fall snakk om betydelige beløp.

Utbyggingen av kommunale renseanlegg kom i gang for alvor i begynnelsen av 1970-årene. Samtidig viste undersøkelser utført av NIVA at mange anlegg ikke virket etter hensikten.

På bakgrunn av de store forventede investeringer og de nedslående undersøkelsesresultater, ble det satt i gang en del forskningsaktivitet på avløpssektoren.

PRA (Prosjekt rensing av avløpsvann) ble satt i gang i 1970. Prosjektperioden

varte til 1977 og det ble brukt ca. 30 mill. kr.

I 1975 nedsatte Norges Teknsk-Naturvitenskapelige Forskningsråd (NTNF) Utvalg for drift av renseanlegg (UDR).

## 2. KORT ORIENTERING OM NTNFS UTVALG FOR DRIFT AV RENSEANLEGG (UDR)

### 2.1 Målsetning. Mandat.

**Hovedmålet med prosjektet har vært å skaffe til veie en kunnskap som trenges for effektivisering av drift av eksisterende og planlagte renseanlegg slik at de møter de ventede krav.**

Opgaven kan sammenfattes i følgende punkter

- Skaffe til veie en oversikt over de faktorer som er grunnleggende for drift av kloakkrenseanlegg.
- Foreslå, igangsette og følge opp prosjekter for hurtigst mulig å bedre driftsforholdene ved våre kloakkrenseanlegg.
- Opprette informasjonskanaler slik at blant annet driftspersonalet kan bli gjort kjent med ulike løsninger av driftstekniske problemer.

- Medvirke til formulering av krav til dimensjonering, teknisk utførelse, driftskontroll og sikkerhet, slik at krav til anlegget blir tilfredsstillende i hele dets levetid.
- Gå inn for at tilgjengelig teknologi innenfor industrien blir anvendt på vann- og avløpssektoren.
- Finne organisasjons- og samarbeidsformer som effektivt kan løse driftsproblemer samt sikre en stabil drift av våre kloakkrensingsanlegg.

## 2.2 Arbeidsmåte for NTNF-utvalg

Utvalg for drift av rensingsanlegg styrer et av flere såkalte interinstitusjonelle prosjekter som er utviklet i NTNF de senere årene. Prosjektene er satt igang ut fra behovet for et mest mulig tverrvitenskapelig angrep på de problemer som tas opp.

Arbeidsformen er basert på at man i et programstyre med støtte i en prosjektledelse utarbeider rammer for prosjektets gjennomføring.

De enkelte delprosjekter som programmet bygges opp av, settes så bort til forskningsinstitutter, bedrifter, konsulenter og i dette tilfelle også til kommuner, som her er den gruppe som har den praktiske drift av rensingsanlegg.

På denne måten blir det mulig å foreta en konsentrert forskningsinnsats over et begrenset tidsrom. Samtidig sikrer man at resultatene gjennom samarbeid mellom forskning og utøvende virksomhet får den raskest mulige anvendelse i praksis.

## 2.3 Oppnevning av medlemmer

Som medlemmer av utvalget ble oppnevnt:

Utbyggingsjef	Svein Erik Moen (formann)
Overingeniør	Bjørn Bergmann-Paulser (til 1979)
Sjefingeniør	Oddvar Lindholm (etter 1979)
Avdelingsleder	Hans Petter Skarheim
Fylkesbyggesjef	Arne Kjos

På utvalgsmøtene har R. Marstrand, H. C. Christensen og K. Blegen deltatt som representanter for NTNF.

## 2.4 Sekretariatet

Sekretariatet i Utvalget har vært plassert på Norsk institutt for vannforskning. Begrunnelsen for dette var at NIVA's kompetanse ville stå sentralt i forskningsprogrammet. Forskningsleder Arild Schanke Eikum ble ansatt som Utvalgets første sekretær og daglige leder. Ved hans fratreden i 1977 overtok Bjarne Paulsrud som forskningsleder.

For å kunne drive en aktiv informasjonsvirksomhet, oppfølging av forskningsprosjekter, samt bearbeiding av forskningsrapporter, ble det nødvendig å styrke sekretariatet. Sivilingeniør Ragnar Storhaug ble derfor ansatt Utvalgets sekretariat høsten 1978.

I april 1979 overtok sivilingeniør Ole Jakob Johansen, Ph.D. stillingen som forskningsleder etter Bjarne Paulsrud.

Sekretær Liv Jansen har i hele Utvalgets funksjonstid hatt ansvaret for arkivarbeid, maskinskrivning, distribusjon av forskningsrapporter og informasjonsmaterieell etc.

## 2.5 Arbeidsplan

### 2.5.1 Hovedområder

Ved oppstartingen strukturerte utvalget sine planer for arbeidet i følgende hovedområder:

- Avløpsvannets mengde og sammensetning
- Rensing av avløpsvann
- Maskinell utrustning
- Drift og driftskontroll
- Organisering av driftspersonell
- Arbeidsmiljø

Under arbeidets gang viste det seg at enkelte prosjekter naturlig hørte inn under flere av disse hovedområdene.

Disposisjonen av sluttrapporten er derfor blitt noe endret i forhold til den første hovedinndelingen.

### 2.5.2 Forsknings- og utredningsprosjekter

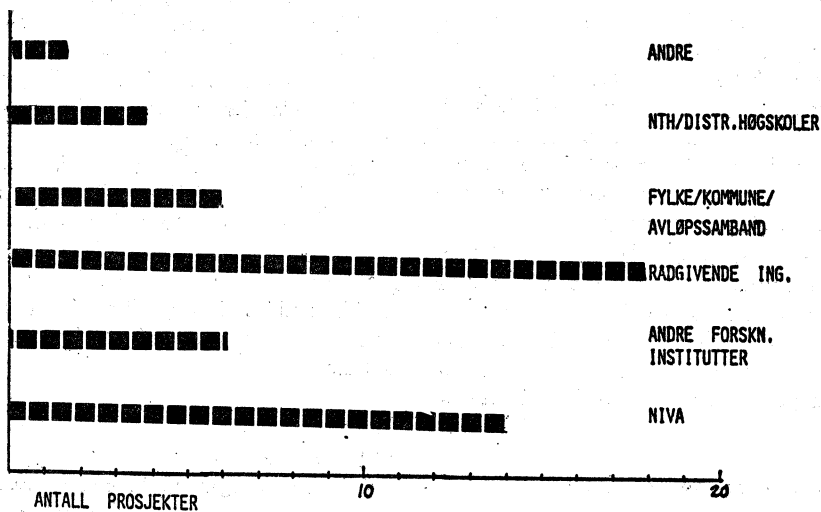
For å bedre driftstilstanden ved mange av landets kloakkrenseanlegg, var det i tillegg til et mer tidkrevende forsknings- og utredningsarbeid behov for prosjekter som primært hadde til hensikt å assistere driftsoperatøren i å få en bedre drift på kloakkrenseanlegget.

Utvalget fant det derfor hensiktsmessig å gruppere utvalgets prosjekter i *Hovedprosjekter* og *Teknisk assistanse prosjekter*. Disse to grupper prosjekter var forskjellige, både når det gjaldt målsetting og økonomisk ramme. Prosjektgruppene kan kort beskrives på følgende måte:

### Hovedprosjekter

Dette er prosjekter hvor det har vært behov for et omfattende arbeid. Denne type prosjekter faller innenfor de delområder som er nevnt foran. Det er gjennomført 41 hovedprosjekter. På grunnlag av disse er det gitt ut 40 hovedrapporter og 10 delrapporter. Fullstendig liste over hovedprosjekter og rapporter er gitt i bilag 1.

Fordelingen av prosjektene mellom forskjellige typer utførende institusjoner er vist i fig. 1.



Figur 1. Utøvende institusjoner for hovedprosjekter.

## **Teknisk assistanse prosjekter**

Dette er prosjekter som primært har hatt til hensikt å assistere driftsoperatøren i å få bedre drift på kloakkrenseanlegget. I disse prosjektene skulle driftsoperatøren være en sentral medarbeider, mens utenforstående (f.eks. forskningsinstitutt, leverandørfirma, konsulent) skulle bidra med faglig assistanse i en begrenset periode. Prosjektene skulle være praktisk orientert og ha en helt konkret målsetting.

Det er i utvalgets funksjonstid gjennomført 46 teknisk-assistanse-prosjekter. Resultatene fra de fleste av prosjektene er rapportert i utvalgets informasjonsblad.

Oversikt over teknisk-assistanseprosjekter er gitt i bilag 2.

### *2.5.3 Informasjon*

*Informasjonsarbeidet* har vært basert på forskningsrapporter, informasjonsbladet «Drift av kloakkrenseanlegg», samt foredrag og annen informasjon fra sekretariatet. Forskningsrapportene er distribuert i et antall på ca. 300 til kommuner, forskningsinstitusjoner, stat, fylkesforvaltning, bedrifter og enkeltpersoner. I tillegg kommer et større antall tilfeldige rekvirenter.

Informasjonsbladet «Drift av kloakkrenseanlegg» har hatt ca. 1600 mottakere, bl.a. alle ansatte på renseanlegg. Bladet har utkommet med 2—4 nummer årlig. I informasjonsbladet er det lagt spesiell vekt på å formidle resultater fra forskningsprosjektene direkte ut til renseanleggene.

### *2.5.4 Rådet for typevurdering av prefabrikerte renseanlegg*

I november 1977 opprettet Miljøverndepartementet «Rådet for typevurdering av prefabrikerte renseanlegg» (Typevurderingsrådet).

I dette rådet fikk sekretariatet for Utvalg for drift av renseanlegg sekretariatfunksjonen. Det daglige arbeide med typevurderingen ble lagt til NIVA.

Typevurderingsrådets mandat var:

1. Utarbeide forslag til funksjons-, dimensjonerings- og kvalitetsnormer for prefabrikerte avløpsrenseanlegg.
2. Utarbeide en oversikt over aktuelle og potensielle anleggstyper og firmaer på det norske marked, samt en oversikt over problemer og feil ved de ulike anleggstyper.
3. Spesielt vurdere anleggstyper som tidligere ikke har vært i drift i Norge i henhold til pkt. 1 ovenfor, herunder hvorvidt prøvedrift av disse anlegg er nødvendig, samt utarbeide opplegg for slik prøvedrift.
4. Vurdere den enkelte anleggstype og komme med forslag til eventuelle forandringer som rådet anser nødvendig før en endelig typevurdering gjøres, og forslag til offentliggjøring utarbeides.
5. Utarbeide forslag til kontrollopplegg for å sikre at forutsatte endringer og pålegg blir utført.
6. Utarbeide konkret forslag til vurdering av de enkelte anleggstyper som grunnlag for den offentliggjøring Statens Forurensningstilsyn skal gi om de vurderte anlegg til kommuner, konsulentfirmaer m.v.

Pr. 31.12.82 er i alt ca. 30 anleggstyper blitt vurdert med hensyn på prosesseteknikk og utstyrskvalitet. Dvs. at de har fått såkalt foreløpig typevurdering. 14 anleggstyper har fått status som ferdig typevurdert. Disse har enten gjennomgått en 6 måneders oppfølgingsperiode, eller man mente å ha tilstrekkelig drifts-

erfaring med typen fra før. I bilag 3 er gitt en oversikt over typevurderte anlegg.

Typevurderingsrådet har gitt ut en egen publikasjon med opplysninger om de vurderte anleggene (3).

Arbeidet med typevurdering gjorde at sekretariatet fikk en svært utadrettet funksjon. Man fikk stadig forespørsler ang. rensesanlegg fra kommuner som skulle bygge rensesanlegg.

Sekretariatet bidro også med vurdering av anbud fra en rekke anbudskonkurranser. Dette arbeidet ble utført etter henvendelse fra fylkeskommuner eller kommuner. Tilbudene ble vurdert ut fra Typevurderingsrådets normer m.h.t. prosesseteknikk og utstyrskvalitet.

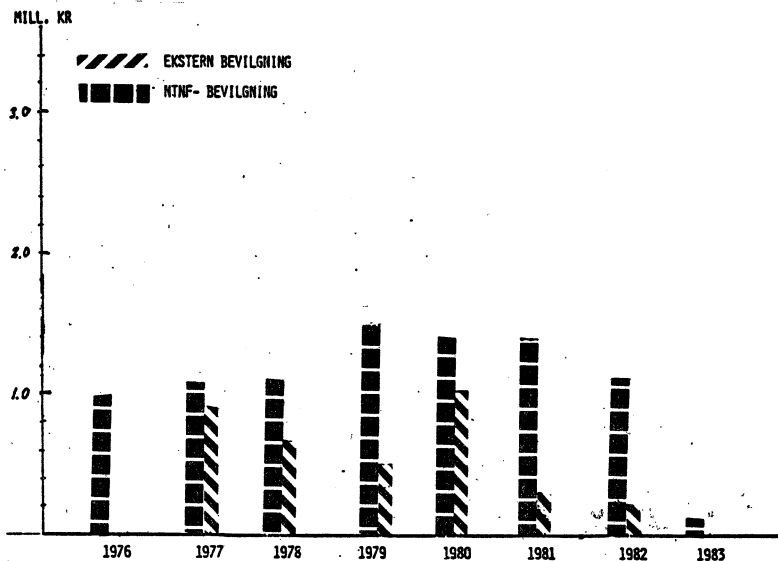
Etter henvendelse fra Miljøverndepartementet og kommunene har også sekreta-

riatet foretatt ferdigbefaring av en del rensesanlegg spesielt i Mjøsaksjonen. I 1980—82 er det foretatt ferdigg-/kontrollbefaringer på mer enn 30 anlegg.

## 2.6 Tid og økonomi

De opprinnelige planer gikk ut på at utvalgets virksomhet skulle vare i 5 år (1976—80). P.g.a. reduserte bevilgninger sist på 1970-tallet, ble prosjektperioden forlenget til ut 1982.

I utvalgsperioden har utvalget i alt brukt ca. 11.246 mill. kr. Av dette er 8.8 mill. kr. bevilget av NTNF. Resten er eksterne bevilgninger, vesentlig fra MD og SFT.



Figur 2. Oversikt over bevilgninger de enkelte år.

### 3. NOEN RESULTATER FRA UTVALGETS ARBEID

#### 3.1 Generell vurdering

Sammenligner man aktiviteten til PRA og UDR finner man følgende hovedtrekk:

PRA-prosjektet var en intensivering av forskningsaktivitet for å finne frem til mer effektive og driftssikre metoder for rensing og utslipp av avløpsvann i resipient.

PRA-prosjektene bestod for en stor del i en klargjøring av grunnleggende tekniske problemstillinger under kontrollerte forhold.

Prosjekter gjennomført av *NTNF's utvalg for drift av renseanlegg* har i stor grad blitt gjennomført under realistiske driftsmessige forhold. På den måten har det vært mulig å få en effektiv overføringsprosess av kunnskap bygget opp under PRA-perioden, samt at det i form av driftserfaringer er skaffet et korrektiv til eksisterende kunnskap.

Utvalget har i tillegg tatt opp en del såkalt sosio-tekniske prosjekter (Organisasjon, arbeidsmiljø etc.)

#### 3.2 Faglig sluttrapport

I tillegg til de løpende rapporter fra hovedprosjektene samt informasjonsbladet, skal utvalget gi ut en faglig sluttrapport.

Denne er ferdig i konsept form (1) og vil bli gitt ut på TAPIR forlag.

Rapporten har følgende innhold:

#### INNLEDNING

- A. Variasjon i avløpsvannets mengde og sammensetning. Innvirkning på rensesprosessen.
- B. 1 Driftserfaringer med nyere rensemetoder for kommunalt avløpsvann.

- B. 2 Driftserfaringer med slambehandlingsprosesser.

- C. Utforming av renseanlegg. Betydning for drift av renseanlegg.

- D. 1 Styring av kjemiske renseanlegg.

- D. 2 Prosessteknisk driftsovervåkning.

- D. 3 Vedlikeholdsarbeid på renseanlegg.

- E. Organisasjon av drift av renseanlegg

- F. Arbeidsmiljø.

- G. Driftskostnader.

#### 3.3 Eksempler på praktiske resultater av utvalgets arbeid

Ved avslutning av programmet kan det slås fast at en rekke av de temaer som er behandlet i Utvalgets prosjekter, har fått praktisk anvendelse i løpet av utvalgets funksjonstid. Følgende hovedprosjekter er eksempler på dette:

- Driftsundersøkelse av vannføringsmålere
- Bruk av varmpumpe ved kloakkrenseanlegg
- Instrumentering og styring av kjemiske kloakkrenseanlegg
- Veiledning for driftsovervåkning av kloakkrenseanlegg
- Kloakkrenseanleggenes driftsstabilitet
- Drifts- og vedlikeholdsinstrukser for maskinelt utstyr på kloakkrenseanlegg.
- Interkommunal driftskontroll i Telemark
- Videreutvikling av ANØ's opplegg for driftsassistanse
- Reduksjon av støy i kloakkrenseanlegg
- Reduksjon av lukt ved kloakkrenseanlegg
- Ventilasjon og energiforbruk ved kloakkrenseanlegg.
- Desentralisert utdanning av operatører (Jobbrotasjon m.v.)

Varmepumpe har f.eks. bidratt til å redusere energikostnadene på anleggene hvor den er tatt i bruk. Det rapporteringssystem som er utviklet i prosjektet «Kloakkrensaneanleggenes driftsstabilitet» har bidratt til å bedre dokumentasjonsnivået på anleggene hvor det er tatt i bruk.

Prosjektet «Desentralisert utdanning» har ved kontakt mellom et større renseanlegg og skoleverket ført til at det er opprettet en klasse for driftsoperatører i den videregående skole.

Teknisk assistanseprosjektene er i utgangspunktet praktisk rettet og må derfor alle sies å ha gitt praktiske resultater i større eller mindre grad. Av de 46 gjennomførte TA-prosjekter er 7 utført som diplomoppgaver ved NTH og 1 som semesteroppgave ved Rogaland distrikthøgskole. Prosjektene må derfor også antas å ha hatt læringseffekter.

#### 4. FORSLAG TIL VIDEREFØRING

Utvalget for drift av renseanlegg utviklet seg etter hvert til å dekke følgende funksjoner:

1. Forsknings- og utviklingsprosjekter (FOU).
2. Sammenstilling og systematisering av eksisterende kunnskaper.
3. Teknisk assistanseprosjekter.
4. Rådgivning og detaljarbeid for statlige myndigheter.
5. Rådgivning til brukerne.
6. Informasjon.

Tilsvarende funksjoner er dekket av andre NTNF-utvalg på VAR-sektoren.

Nøkkernt sett er det vel bare pkt. 1 og den del av pkt. 6 som følger av pkt. 1, som naturlig hører til et NTNF utvalg.

Men så lenge det ikke er systemer som tar vare på resten, har det vist seg nødvendig å arbeide i hele spekteret, og utvalgenes virksomhet har på denne måten dekket et stort behov i VAR-sektoren. Det vil derfor bli et tomrom når utvalgenes arbeid nedlegges.

NTNF har fra primo 1983 oppnevnt et såkalt VAR-utvalg som naturlig vil arbeide videre med FOU-oppgaver i VAR-sektoren. Utvalg for drift av renseanlegg har i sin sluttrapport laget en oppstilling over de prosjekter som det er naturlig og ønskelig å ta opp videre i avløpssektoren.

**Hovedproblemet i VAR-sektoren er imidlertid ikke mangel på kunnskaper. Problemet er manglende systemer for kunnskapsformidling fra dem som har kunnskapene og til dem som har bruk for kunnskapene i sitt daglige arbeid.**

Man mangler i Norge en brukerorganisasjon som kan ta vare på aktivitetene nevnt i pkt. 2—6 ovenfor. Det har ved flere anledninger vært opppe forslag om å etablere et VAR-teknisk serviceorgan for kommunene, uten at det er skjedd noe konkret.

#### 5. SLUTTKOMMENTARER

Med de store årlige uttellingene kommunene har og vil få i VAR-sektoren, er det etter min mening direkte uansvarlig at det ikke er opprettet et brukernes VAR-organ, som nevnt ovenfor. Organet ville uten tvil kunne bidra til en mer rasjonell utnyttelse av ressursene.

Det er anslått at drifts- og vedlikeholdsutgiftene i VAR-sektoren i Norge er på i størrelsesorden 2000 mill. kr. pr. år. En reduksjon på bare 1<sup>o</sup>/<sub>100</sub> av dette ved op-

systematiseringstiltak vil kunne finansiere driften av et VAR-servicekontor (2 mill. kr. pr. år).

Det er videre anslått at de årlige investeringer i VAR-sektoren er ca. 3800 mill. kr. En organisert systematisering og formidling av erfaringer vil uten tvil kunne redusere disse investeringene og derved også kapitalkostnadene, som i VAR-sektoren for tiden er omtrent dobbelt så store som drifts- og vedlikeholds-utgiftene.

Jeg vil slutte mitt innlegg med å ønske NTNFs nye VAR-utvalg lykke til i det videre arbeid med FOU-oppgavene i VAR-sektoren.

Videre vil jeg innstendig oppfordre Norske kommuners sentralforbund om snarest mulig å få etablert et VAR-servicekontor. Det vil uten tvil både effektivisere arbeidet i VAR-sektoren, og samtidig kunne bidra til å utnytte de store utgiftene på dette feltet mer rasjonelt.

#### LITTERATUR

- (1) NTNFs utvalg for drift av renseanlegg. Konsept til faglig sluttrapport (april 1983).
- (2) NTNFs utvalg for drift av renseanlegg. Konsept til administrativ sluttrapport (april 1983).
- (3) Rådet for typevurdering av prefabrikerte renseanlegg. Typevurdering. (Ref. NIVA).



## BILAG 1

### NTNF's UTVALG FOR DRIFT AV RENSEANLEGG. HOVEDPROSJEKTER

Variasjon i avløpsvannets mengde og sammensetning — Innvirkning på driften av kloakkrenseanlegg

<i>Prosjekt nr.</i>	<i>Prosjekttittel</i>	<i>Innhold</i>
HPA-35/80	Innvirkning av avløpsvann fra næringsmiddelindustri på drift av kommunale renseanlegg.	Betydningen av avløpsvann fra næringsmiddelindustri for fjerning av organisk stoff og fosfor i kjemiske renseanlegg. Betydningen av forbehandling er undersøkt.
HPA-22/76	Innvirkning av industrielt avløpsvann på drift av kloakkrenseanlegg.	Det er gjort en kartlegging av omfanget av industriavløpsvann på kommunale renseanlegg. Driftsundersøkelse av et kjemisk renseanlegg og et etterfellingsanlegg som mottar avløpsvann fra slakterier er også gjennomført.
HPD-31/79	Driftserfaringer fra kloakkrenseanlegg med mottak av septikslam.	Eksisterende driftserfaringer med mottak av septikslam og virkningen på rensesultatet ved ulike typer renseanlegg er sammenstilt. Med utgangspunkt i dette er det gitt anbefalinger for dimensjonering og utforming av septikmottak.
HPB-18/76	Bruk av fordrøyningsbassenger i forbindelse med kloakkrenseanlegg.  — Vannmengdemålinger ved turistbedrifter	Avhengig av den aktuelle tilrennings-situasjonen er det foreslått ulike utjevningsprinsipper. Ved eksempler er det vist hvordan størrelsen på utjevningsvolumene kan beregnes.  Ut fra vannmengdemålinger på 7 turistbedrifter er det beregnet variasjonsfaktorer og spesifikke vannmengder for ulike typer turistbedrifter.
<hr/> <b>Driftserfaringer med nyere rensemetoder for kommunalt avløpsvann</b> <hr/>		
HPB-01/76	Driftsundersøkelse ved Kråkstad kloakkrenseanlegg.	Det er gjort en fullskala oppfølging av et biologisk-kjemisk renseanlegg, med sil som forbehandling, biorotor som biologisk rensetrinn og lamelledimentering som separeringsenhet for biologisk-kjemisk slam.

<i>Prosjekt nr. Prosjekttittel</i>	<i>Innhold</i>
HPB-39/80 Kjemisk felling i biorotor-anlegg.	Utnyttelse av biorotorbassenget som flokkuleringsstrinn på biologisk-kjemisk renseanlegg med biorotor, er undersøkt i full-skala.
HPD-17/76 Filtrering av avløpsvann fra kloakkrenseanlegg.	Omfattende forsøk med filtrering i halvteknisk skala gjennomført. Det er også foretatt driftsoppfølging ved tre renseanlegg med filter. Oppfølgingen omfatter filtrering etter simultanfelling, etterfelling og kontaktfiltrering.
HPB-34/80 Nitrogenfjerning ved kloakkrenseanlegg.	Forsøk i full-skala med biologisk nitrogenfjerning ved hjelp av nitrifikasjon/denitrifikasjon. Luftebassenget på et aktivslamanlegg ble ombygget slik at det fikk en anoksisk sone.
HPB-16/76 Kombinasjonen biodammer/filtrering for kommunalt avløpsvann.	Litteraturstudie av ulike metoder for polering av utløp fra biodammer. Det er også gjort filtreringsforsøk i laboratorieskala.
HPD-23/76 Driftsundersøkelse av silanlegg.	For å registrere driftserfaringer med silanlegg ble det gjennomført en spørreundersøkelse til leverandører og eiere av denne type utstyr. I tillegg ble 16 silanlegg besøkt.

#### Driftserfaringer fra slambehandlingsprosesser

HPD-07/76 Måling av slamstabilitet.	Det ble gjennomført en driftsoppfølging av to renseanlegg med aerob stabilisering. For å innhente driftserfaringer ble 8 anlegg besøkt.
HPD-20/76 Driftserfaringer fra kalkstabiliseringsanlegg.	Innhenting av driftserfaringer fra anlegg med kalkstabilisering av slammet. Det ble også gjort lagringsforsøk med slam tilsatt kalk.
HPD-37/80 Slamavvanning ved mindre renseanlegg.	Det er gjort en sammenstilling av forskjellige typer slamavvanningsutstyr til bruk på små renseanlegg. Kostnadsberegninger for ulike slamavvanningsalternativer er gjennomført.

<i>Prosjekt nr.</i>	<i>Prosjekttittel</i>	<i>Innhold</i>
---------------------	-----------------------	----------------

---

Utforming av renseanlegg — Betydning for drift av renseanlegg

---

HPC-25/77	Typevurdering av pre-fabrikerte avløpsrenseanlegg.	Utvalgets sekretariat har også fungert som sekretariat for Typevurderingsrådet. Se for øvrig omtale av typevurderingsrådet i eget avsnitt.
HPC-40/80	Driftsundersøkelse av vannføringsmålere.	Vannmålerne på anlegg ble kontrollert. Både måledelens fysiske utforming og instrumentdelens nøyaktighet ble undersøkt. I forbindelse med prosjektet ble det utviklet metoder for kontroll og kalibrering av vannmålere.
HPF-41/80	Bruk av varmpumpe ved kloakkrenseanlegg.	

---

Styring av kjemiske renseanlegg

---

HPD-08/76	Instrumentering og styring av kjemiske kloakkrenseanlegg.	Driftserfaringer med ulike typer instrumentering ble innhentet ved besøk på renseanlegg. Uulige styringsmetoder for kjemikaliedosering ble utprøvet i full-skala. Grunnleggende arbeid vedrørende bruk av alkalitet som styringsparameter er utført.
-----------	-----------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

---

Teknisk driftsovervåking

---

HPD-05/76	Metode for måling av slams kondisjonerbarhet.	Det er beskrevet en metode for karakterisering av slams kondisjonerbarhet ved å måle CST.
HPD-06/76	Veiledning for driftsovervåking av kloakkrenseanlegg.	Sekretariatet i Utvalget har fungert som sekretariat for en nordisk gruppe som har utarbeidet en håndbok for drift av renseanlegg. Det er også en norsk utgave av boken.
HPD-21/76	Enkel biologisk driftskontroll.	Det er gjennomført et forprosjekt for å gi en oversikt over aktuelle metoder for kontroll av avløpsvann ved hjelp av levende organismer.

<i>Prosjekt nr.</i>	<i>Prosjekttittel</i>	<i>Innhold</i>
HPD-26/77	Kloakkrenseanleggenes driftsstabilitet.	En metode for å registrere driftsstabiliteten på renseanlegg er utviklet. Spesielt er det lagt vekt på kontinuerlig innhenting av informasjon om utløpsvannets kvalitet, samt å registrere virkningen av ulike hendelser.
<b>Vedlikehold</b>		
HPC-38/80	Korrosjon i renseanlegg.	I prosjektet er det gjort en vurdering av faktorer som har betydning for metallkorrosjon på renseanlegg, samt hva som kan gjøres for å motvirke denne type korrosjon.
HPC-10/76	Drifts- og vedlikeholdsinstruksjoner for maskinelt utstyr på kloakkrenseanlegg.	Med bakgrunn i eksisterende erfaring og opplegg for vedlikehold ombord i skip, er det utarbeidet et systematisk opplegg for vedlikehold av maskinelt utstyr.
<b>Organisasjon av drift av renseanlegg</b>		
HPD-13/76	Interkommunal driftskontroll i Telemark.	I 9 kommuner i Øvre Telemark ble det gjennomført en ordning med systematisk oppfølging av renseanleggene i området. Etter at prosjektet ble avsluttet, er ordningen gått over til å bli permanent.
HPE-02/76	Interkommunalt samarbeid om drift av kloakkrenseanlegg ANØ-modellen.	Prosjektet gir en beskrivelse av driftsassistanseordningen i Avløpssambandet Nordre Øyeren.
HPE-27/77	Videreutvikling av ANØs opplegg for driftsopplegg.	Med bakgrunn i den eksisterende driftsassistanseordningen ble det gjort en videre bearbeiding og forbedring av rutinene i driftsassistanseordningen.
HPE-33/79	Organisasjon av driftskontroll og driftsassistanse ved kloakkrenseanlegg.	Ulike organisasjonsmodeller for drift av kommunale renseanlegg blir vurdert.

<i>Prosjekt nr.</i>	<i>Prosjekttittel</i>	<i>Innhold</i>
HPE-11/76	Bemanningsplaner for kloakkrenseanlegg.	Forslag til bemanningsretningslinjer for ulike typer og størrelser av renseanlegg ble utarbeidet. I hovedsak bygger forslaget på utenlandske retningslinjer.
<b>Arbeidsmiljø</b>		
HPF-03/76	Reduksjon av støy i kloakkrenseanlegg.	Det blir gitt en oversikt over ulike støykilder i renseanlegg, samt hva som kan gjøres for å eliminere disse kildene.
HPF-24/76	Reduksjon av lukt ved kloakkrenseanlegg.	Effektiviteten av ulike typer luftfjerningsutstyr ble undersøkt. I alt 6 metoder for luftfjerning ble undersøkt.
HPF-30/78	Ventilasjon og energiforbruk ved kloakkrenseanlegg.	Med utgangspunkt i spesifikke krav til arbeidsmiljø i renseanlegg, samt ønsket om å redusere energikostnadene, blir det foretatt forskjellige ventilasjonsløsninger for renseanlegg.
HPF-36/80	Aerosolmålinger på kloakkrenseanlegg.	Det er gjennomført målinger av bakterieinnholdet av arbeidsmiljøatmosfæren innendørs på renseanleggene.
<b>Driftskostnader</b>		
HPD-32/79	Kontoplaner for driftskostnader kloakkrenseanlegg.	Det er utarbeidet en kontoplan for regnskapsførsel ved kommunale renseanlegg. Kontoplanen er utarbeidet med utgangspunkt i retningslinjer for kommunal regnskapsførsel.
HPD-42/80	Driftskostnader for kloakkrenseanlegg.	Byggekostnader for driftskostnader for ca. 90 norske renseanlegg er innhentet og bearbeidet.

BILAG 2. OVERSIKT OVER TEKNISK ASSISTANSE PROSJEKTER

<i>Prosjekt nr.</i>	<i>Utøvende institusjon</i>	<i>Rapportert</i>
TA-01/76	Teknisk assistanse Østerbro kloakkrensianlegg	Drift 1/76
TA-02/76	Utredning av Selco anlegg	Internt notat
TA-03/76	Diplomoppgave på NTH	Diplomoppgave, Drift, Notat
TA-04/76	Røykenvik rensianlegg	Notat
TA-05/77	Rehabilitering av rensianlegg i Mjosas nedbørfelt	Prosjektrapport 8/77
TA-06/77	Teknisk assistanse Underlia kloakkrensianlegg	Drift 1/79
TA-07/77	Teknisk assistanse Kjønnrød rensianlegg	Internt notat
TA-08/77	Teknisk assistanse Hov rensianlegg	Drift 1/78
TA-09/77	Vurdering av enkelt måleutstyr	Prosjektrapport 9/78
TA-11/77	Teknisk assistanse Slemmestad rensianlegg	Drift 3/79
TA-12/77	Teknisk assistanse Innbygda rensianlegg	Drift 1/79
TA-13/77	Diplomoppgaver på NTH	Diplomoppgave
TA-15/77	Teknisk assistanse Jevnaker rensianlegg	Diplomoppgave
TA-16/78	Teknisk assistanse Langesund rensianlegg	Internt notat
TA-17/78	Teknisk assistanse Suldal rensianlegg	NIVA-notat
TA-18/78	Teknisk assistanse Høstvold rensianlegg	Drift 4/79
TA-19/78	Teknisk assistanse TAU	NIVA-notat
TA-20/78	Teknisk assistanse Bardu-Målselv	NIVA-notat
TA-21/78	Teknisk assistanse Jevnaker kloakkrensianlegg	NIVA-notat
TA-22/79	Teknisk assistanse Mjøndalen kloakkrensianlegg	Prosjektrapport 6/80 fra driftsassistanse-prosjektet i Buskerud
TA-23/79	Teknisk assistanse Beito kloakkrensianlegg	Notat
TA-24/79	Teknisk assistanse Tana rensianlegg	Diplom NTH
TA-25/79	Teknisk assistanse Oppland chips	Diplom NTH

<i>Prosjekt nr.</i>	<i>Utøvende institusjon</i>	<i>Rapportert</i>
TA-26/79	Teknisk assistanse Uddu renseanlegg	Diplom NTH
TA-27/79	Teknisk assistanse Dokka renseanlegg	Notat fra Utvalget
TA-28/79	Teknisk assistanse Bårdalalen renseanlegg	Notat fra C-H Knudsen
TA-29/79	Teknisk assistanse på biorotoranlegg i Buskerud	Rapport 5/80 fra driftsassistanseprosjektet i Buskerud
TA-30/79	Teknisk assistanse TAU	Notat fra NIVA
TA-31/79	Teknisk assistanse Elstrøm renseanlegg	Notat fra Østlandskonsept
HPA-22/76	Rakkestad renseanlegg	Rakkestad kommune Fylkesmannen i Østfold Østlandskonsept A/S
TA-32/80	Effekten av resirkulert slam i kalk + sjøvannsprosessen	NIVA Notat fra NIVA
TA-33/80	Driftsundersøkelse Gornnes renseanlegg	NIVA Notat fra NIVA
TA-34/80	Teknisk assistanse Hestvold renseanlegg	NIVA Notat fra NIVA
TA-35/80	Teknisk assistanse i Tokke kommune	Vidar Tveiten A/S Rapport fra Vidar Tveiten
TA-36/80	Teknisk assistanse Oteren renseanlegg	NIVA Notat fra NIVA
TA-37/80	Teknisk assistanse Veslelien renseanlegg	Sekretariatet Notat fra Utvalget
TA-38/80	Teknisk assistanse Suldal renseanlegg	Rogaland distriktshøgskole Semesteroppgave på Rogaland distriktshøgskole
TA-39/80	Teknisk assistanse Fåvang renseanlegg	NIVA Notat fra NIVA
TA-40/80	Teknisk assistanse Elverum renseanlegg	NIVA Notat fra NIVA
TA-41/81	Teknisk assistanse Sørumsand renseanlegg	Sørnum kommune, NIVA, ANØ Notat fra NIVA
TA-42/81	Bollerudlia renseanlegg	NIVA Notat fra NIVA
TA-43/81	Bjørnmyrdalen renseanlegg	Sekretariatet Notat fra Utvalget
TA-44/81	Lillehammer renseanlegg	NIVA Drift 2/82
TA-45/81	Elstrøm renseanlegg	Østlandskonsept A/S Notat fra Østlandskonsept
TA-46/81	Heistad renseanlegg	NIVA Notat fra NIVA

Leverandør	Betegnelsen på anleggene	Basiseing-oppbygging	Vurdert prosess-teknisk dimensjonering	Vurdert utstyrskvalitet	Driftoppfølging i 6 mnd.	Ferdig typevurdert	Merknader
Aifsen og Gunderson A/S	Aiclean S (simultanfelling)	Stål	•	•			
Alwattech A/S	Alwattech etterfelling Alwattech Biol./simult. Alwattech Kjemisk Alwattech Aktivt slam/flotasjon	Stål/betong Stål/betong Stål/betong Stål/betong	• • • •	• • • •	• •	• •	I drift 1980
A. Johnson & CO A/S	Inka Bioreaktor Inka Biol./kjem reaktor Inka Kjem. reaktor Inka Plaststopt bio-anlegg Inka Plaststopt bio./kjem. anlegg Inka Plaststopt kjem. anlegg	Stål Stål Stål Betong Betong Betong	• • • • • •	• • • • • •	• • • • • •	• • • • • •	Ikke i drift i Norge
Bedr. Dahl A/S	Waitax (etterfelling) Waitax (kjemisk)	Plast/betong Plast/betong	• •	• •		• •	
Fiebu luftteknikk A/S	Drawo E (S) Biol. (simultantf.) Drawo B (S) Biosorpsjon (simultantf.)	Stål Stål	• •	• •		• •	
Heidenreich A/S	Heidenreich Biologisk/kjemisk renseanlegg	Stål/betong	•	•	•	•	
A/S Mecana	Mecana Biospiral (biologisk)	Stål/betong	•	•			
Miljøvern kjemi A/S	Vaimet (biol./simultantf.) Vaimet (etterfelling) Vaimet (kjemisk)	Stål Stål Stål	• • •	• • •			
Norsk Vannteknikk a.s.	Emendo (kjemisk) Emendo (etterf. m/biofilter) Stål Norsk Vannteknikk (Biologisk)	Stål Stål Stål Betong	• • • •	• • • •			Ikke i drift i Norge
Thune-Eureta A/S	TB-4	Betong	•	•			
Trygve Elind A/S	Trygve Elind (etterfelling) Trygve Elind (biol./simultantf.) Trygve Elind (kjemisk)	Betong Betong Betong	• • •	• • •	• •	• •	Ikke i drift i Norge