

222

O - 110/64

RESIPIENTUNDERSØKELSER FOR KRISTIANSANDSREGIONEN

FREMDRIFTSRAPPORT NR. 1.

---

Orientering om fremdriften av undersøkelsene  
ved  
siv.ing. Svein Stene Johansen

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING  
BLINDERN

SSJ/dwi  
20.1.1969

## INNLEDNING

I brev fra Regionplanrådet for Kristiansand og omland datert 13. oktober 1964 ble NIVA bedt om å komme med et forslag til et program for undersøkelse av kloakkvannsresipientene i Kristiansandsregionen.

Motiveringen for en undersøkelse var at resultatet av denne skulle danne grunnlag for valg av de tekniske tiltak som bør iverksettes for å sikre tilfredsstillende forhold ved disponering av kloakkvann og industrielt avløpsvann i fremtiden.

Etter at instituttets representanter hadde foretatt befaringer og innledende undersøkelser i resipientområdet ble det i mai 1967 oversendt et forslag til program for undersøkelse av resipientforholdene ved Kristiansand, begrenset til:

fjordsystemet nord for øygruppen Flekkerøy - Oksøy -  
Grønningen fyr - Randøy,

og av resipientforholdene ved Søgne begrenset til:

fjordsystemet nord for øygruppen Oksøy - Buøy - Skarpøy - Monsøy.

I løpet av 1967 ble programforslaget med omkostningsoverslag godkjent i de impliserte kommuner Kristiansand, Vennesla, Sogndalen og Søgne, og i løpet av 1968 begynte NIVA sine feltundersøkelser i resipientområdene.

I det oversendte programforslag var det i arbeidsopplegget skilt mellom rutineundersøkelser og spesialundersøkelser.

### Rutineundersøkelser

- a) Hydrografiske tokt med innsamling av vannprøver som analyseres på følgende komponenter:

Salinitet, temperatur, oksygen, fosfor, nitrogen,  
dekomponenter, lignosulfonsyre, turbiditet og farge.

- b) Registrering av tidevariasjoner ved hjelp av to selvregistrerende vannstandsmålere montert henholdsvis ved Kristiansand havnevesens vannmerke og i Ålefjærfjorden.
- c) Innsamling av data om klimatiske forhold slik som vind, barometerstand, temperatur og nedbør.

#### Spesialundersøkelser

- a) Studere Otras utstrømning i fjordsystemet
- b) Studere Topdalselvas utstrømning i fjordsystemet
- c) Studere strømnings- og utskiftningsforhold i deler av fjordsystemet
- d) Registrering av forurensningstilførsler i de viktigste hovedkloakker
- e) Befaringer i forbindelse med utarbeidelsen av prinsipielle tekniske løsninger for kloakkvann disponering i området
- f) Utføre vekstforsøk med vann fra resipienten

#### UTFØRTE UNDERSØKELSER

I tiden 27.5. - 31.12.1968 har det vært utført i alt 6 tokt til Kristiansands resipienter, hvorav 4 tokt har vært rutinetokt supplert med spesialundersøkelser. Et av toktene har vært en spesialundersøkelse med biologisk befaring av hele resipientområdet, og et har hatt til hensikt bare å kartlegge Otras utstrømning i fjordsystemet.

Toktene har vært holdt til følgende tider:

27.5. - 31.5. 1968	rutine- og spesialundersøkelser
30.6. - 5.7. "	" "
19.8. - 23.8. "	" "
3.9. - 5.9. "	spesialundersøkelser med kartlegging av Otras utstrømning i fjordsystemet
23.9. - 25.9. "	spesialundersøkelser med biologisk befaring
18.10. - 27.10. "	rutine- og spesialundersøkelser

#### Rutineundersøkelser

- a) Rutineundersøkelsene har vært utført i den hensikt å skaffe hydrografiske grunnlagsdata for vurdering av generelle resipientforhold og ut-

skiftingsprosesser. Det har vært foretatt målinger og prøvetakinger fra i alt 15 stasjoner fordelt over hele resipientavsnittet. Vårt første tokt i mai måned ble utført med småbåter skaffet til veie av Kristiansand kommune. Bare småbåter er imidlertid ikke brukbart for våre omfattende undersøkelser, og for de senere undersøkelser ble derfor G. Karlsens Slepebåt "Otra" benyttet samt småbåter som han skaffet oss. Ved vårt siste tokt i oktober måned benyttet vi også NIVA's forskningsfartøy "H.H. Gran".

Rutineundersøkelsene som er nødvendige for å bli kjent med resipientforholdene, er til dels meget kostbare som følge av de mange vannprøver og analysekomponenter som skal bestemmes.

Enkelte analyser såsom bestemmelse av siktedyp, temperatur og salinitet, kan bestemmes direkte på stedet, de øvrige analyser må foretas ved vårt laboratorium i Oslo.

De foretatte rutineundersøkelser har gitt oss en viss oversikt over resipientforholdene, men da vår erfaring fra andre resipienter viser at det kan opptre store sesongmessige variasjoner, bør rutineundersøkelsene fortsette ut den 2-års perioden som er foreslått i programmet. Om det skulle vise seg hensiktsmessig, vil rutineprogrammet reduseres noe til fordel for spesialundersøkelser.

I tillegg til de hydrografiske rutineundersøkelser som foretas av NIVA, tar personell fra Kristiansand Ingeniørvesen ukentlig vannprøver fra en stasjon i Kristiansandsfjorden. Prøvene sendes jevnlig NIVA for bestemmelse av salinitet. Hensikten med denne prøvetakingen er å få en oversikt over de eventuelle variasjoner som kan inntre mellom våre tokter. Dette arbeid er meget vesentlig og bør fortsette ut undersøkelsesperioden.

- b) Som rutineundersøkelse inngår også registrering av tidevariasjoner med 2 selvregistrerende vannstandsmålere montert henholdsvis ved båthus til nedlagt landhandleri innerst i Ålefjærfjorden og ved Essos bunkringsstasjon i Vesterhavnen. Stasjonene har vært i drift et halvt års tid, og virker meget tilfredsstillende. Vannstandmålerne er utlånt av NIVA til dette prosjektet, men målerne drives av Kristiansands Ingeniørvesen.

- c) Den rutinemessige innsamling av hydrologiske og klimatiske data skjer ved at vi med jevne mellomrom får tilsendt klimatiske data fra Det norske meteorologiske institutt samt vannføringsdata for Otra fra Otteraaens Brugseierforenings, og for Topdalelvas vannføring i fra Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen.

#### Spesialundersøkelser

- a) OTRAS utstrømning i fjordsystemet er forsøkt kartlagt ved forskjellige slags tracers. Som tracers har det vært benyttet Rhodamin B, et fluorescerende fargestoff. Vi har likeledes benyttet lignosulfonsyre, et avfallsprodukt fra Hunsfoss fabrikk, som tilføres Otra direkte gjennom fabrikkens utslipp. Den traceren som imidlertid har vært enklest å bruke, er selve ferskvannet i elvene. Ved hjelp av salinitetsobservasjoner har det vært mulig å kartlegge hovedstrømmen ut i resipienten.
- b) Topdalselvas utstrømning i fjordsystemet har vært kartlagt ved hjelp av ferskvann som tracer.
- c) Studier av strømnings- og utskiftningsforhold ved hjelp av strømkors og strømmålere har hittil bare vært utført i OTRAS utstrømningsområde. Dette arbeidet vil bli intensivert i sommerhalvåret 1969.
- d) Registrering av forurensningstilførselen til de store kloakker er påbegynt ved at vi gjennom Utbyggingsavdelingen for Vest-Agder har henvendt oss til de enkelte kommuner for å få en oversikt over de enkelte utslipp og deres belastning. Foreløpig har bare Søgne kommune sendt inn sin oversikt. Når vi har mottatt oversikt fra samtlige kommuner, vil det bli vurdert hvorvidt det er nødvendig å opprette spesielle målestasjoner for registrering av avløpsmengder.
- e) Det har foreløpig ikke vært foretatt befaringer i forbindelse med utarbeidelsen av prinsipielle tekniske løsninger for kloakkvanndisponeringer i området. Dette arbeidet vil utestå inntil man har fått tilsendt oversikten fra de enkelte kommuner.
- f) Det har foreløpig ikke vært utført vekstforsøk med vann fra resipienten. Man har imidlertid foretatt en biologisk befaring til hele resipientområdet. Det biologiske feltarbeidet vil bli gjentatt i sommerhalvåret 1969 og om nødvendig med vekstforsøk som foreslått i programmet.

## KOMMENDE UNDERSØKELSER

For 1969 tar vi sikte på hydrografiske rutinetokt hver 2. måned. Samtidig med rutineundersøkelsen vil også spesialundersøkelsen foregå i den utstrekning vi finner det hensiktsmessig.

I sommermånedene vil programmet bli utvidet noe. På nåværende tidspunkt vil det være vanskelig å fastlegge tidspunkt for de enkelte tokter, da dette kan være avhengig av de resultater man etter hvert samler inn, samt resipientens hydrografiske situasjon. Nedenfor har vi satt opp en oversikt over de perioder som vi regner med at vårt feltarbeid vil finne sted.

Foreløpig program for 1969:

12.1. - 18.1.	rutine- og spesialundersøkelser
16.3. - 22.3.	- " -
4.5. - 10.5.	- " -
22.6. - 5.7.	- " -
24.8. - 6.9.	- " -
9.11. - 15.11.	rutineundersøkelser

## SLUTTBEMERKNINGER

De innsamlede data vil bli behandlet ved hjelp av EDB og de første analyse-utskrifter vil foreligge i løpet av januar 1969. Instituttet vurderer analysedata etter hvert som det kommer inn, men det er noe tidlig å trekke opp konklusjoner. Resultatene av undersøkelsene som hittil har pågått i 6 måneder, tyder ikke på at undersøkelsenes omfang bør reduseres i forhold til det oppsatte program. Man må derfor regne med at det oppsatte omkostningsoverslag bør være retningsgivende for den videre budsjettbehandling av resipientundersøkelsene i kommunene.

I den tid undersøkelsen har pågått, har vi hatt et utmerket samarbeid med Kristiansand kommune, noe som vi regner med kan fortsette. I den utstrekning det er hensiktsmessig, vil det også bli tatt kontakt med de øvrige kommuner for hjelp til praktiske gjøremål. Vår resipientundersøkelse er meget omfattende, og det er som nevnt i programmet, nødvendig med kommunal bistand til en rekke praktiske gjøremål. Alle henvendelser til kommunale myndigheter blir koordinert gjennom Utbyggingsavdelingen for Vest-Agder ved fylkesingeniør F. Holme. Denne ordning har virket meget tilfredsstillende.