

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Blindern

O - 59/70

Forslag til

Resipientundersøkelse for Oslofjordens østre kyststrekning  
fra Brevik i Vestby til Saltnes i Råde

Saksbehandler: Sivilingeniør Paul Liseth, Ph.D

Rapporten avsluttet: Mai 1971

## INNHALDSFORTEGNELSE

1.	INNLEDNING	3
1.1	Generelt	3
1.2	Målsetting for utnyttelse av fjord- og kystområdene	4
1.3	Område for resipientundersøkelsen	5
1.4	Tidligere undersøkelser	5
2.	FORMÅL MED UNDERSØKELSEN	6
3.	OPPLEGG AV UNDERSØKELSEN	6
3.1	Generelt	6
3.2	Program for første undersøkelsesperiode	8
3.3	Annen undersøkelsesperiode	13
3.4	Tredje undersøkelsesperiode	15
4.	SAMMENFATTENDE KOSTNADSOVERSLAG	15

## 1. INNLEDNING

### 1.1 Generelt

Oslofjordens østre kyststrekning fra Brevik i Vestby til Saltnes i Råde belastes i dag med betydelige mengder kommunalt så vel som industrielt avløpsvann. I de senere år har forurensninger av varierende art, styrke og utbredelse gjort seg gjeldende.

I brev av 18. september 1969 fra Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen (NVE), Vassdragsdirektoratet, til Moss kommune, gjøres det oppmerksom på at en fremtidig disponering av avløpsvann bør skje ved en avlastning av følsomme og utsatte resipienter som Vannsjø, Mosselva og Mossesundet.

I stedet bør avløpsvannet føres ut for utslipp på dypt vann ved mer åpne kyststrekninger mot Oslofjorden. Dette forhold gjør seg også gjeldende for nabokommunene Vestby, Rygge og Råde. Det pågår for tiden et interkommunalt samarbeid mellom kommunene Moss, Vestby og Rygge på avløpssektoren, og det er her fremkommet forslag til sentrale utslippssteder for disse kommuner.

På bakgrunn av nevnte brev fra NVE til Moss kommune ble det holdt et møte i Moss 18. mai 1970 hvor representanter for NVE, Østfold fylke, kommunene i Vestby, Moss, Rygge, Råde og Våler, boligselskapet OBOS og NIVA var tilstede. Nåværende og fremtidige avløpsplaner for boligfelt og industri ble diskutert sammen med resipientforholdene. Som konklusjonen på møtet ble NIVA anmodet om å utarbeide et forslag til resipientundersøkelse med kostnadsoverslag.

I brev av 23. oktober 1970 til NIVA fra teknisk rådmann i Moss ble følgende punkter forutsatt lagt til grunn for resipientundersøkelsen.

1. "En generell beskrivelse og vurdering av de indre fjordområdene fra Brevik i Vestby til Saltnes i Råde med spesiell vekt på de mest utsatte resipientavsnittene.
2. En analyse av store industriutslipp og deres virkninger på resipienten. Forslag til forbedringer - internt og/eller eksternt.
3. Antatte renskrav for kloakkutslipp i dag og i år 2000 med forslag til egnede utslippssteder og prinsipparrangementer."

## 1.2 Målsetting for utnyttelse av fjord- og kystområdene

Det antas at de interesser som knytter seg til bruk av fjord- og kystområdene, er mangeartede med tilsvarende ulike krav til vannets kvalitet. Det er viktig at de berørte kommuner foretar en analyse av ulike bruksinteresser som knytter seg til sjøen og strandområdene. Hensiktsmessige kvalitetskrav til vannet for å beskytte disse interesser må fastsettes. En slik analyse bør inngå som en del av regionplanleggingen og danner et nødvendig ledd i en resipientundersøkelse med vurdering av nåværende og fremtidige resipientforhold. Siden en slik analyse ikke foreligger for de berørte kommuner i dag, bør dette inngå i første innledende periode av resipientundersøkelsen. Dette arbeid må hovedsakelig utføres av de berørte kommuner.

## 1.3 Området for resipientundersøkelsen

Kystområdet som undersøkelsen skal omfatte, er vist på figur.1. Området begrenses av Brevik i Vestby i nord og Saltnes i Råde i syd. Studier og målinger vil imidlertid måtte utføres over et noe større område for å forstå de utenforliggende vannmassers innvirkning på det ovenfor nevnte begrensede område. Det vil bli lagt spesiell vekt på studier av de mest benyttede nåværende resipienter, og å finne frem til egnede fremtidige resipientområder.

## 14. Tidligere undersøkelser

Relativt få studier av betydning for resipientundersøkelsen er tidligere blitt foretatt i det aktuelle området. Blant innsamlet litteratur kan nevnes:

- Norsk institutt for vannforskning: Oslofjorden og dens forurensningsproblemer. NIVA O-201, Blindern 1967.
- Norsk institutt for vannforskning: Mossesundets resipientkapasitet - vurdert i forbindelse med boligfelt Store Brevik. Rapport om orienterende forundersøkelser. NIVA O-71/69. Blindern 1970.
- Finn Årefjord. Bestemmende faktorer for etablering og vekst av oskjell (*Modiolus L.*) på en lokalitet i Revlingsundet (Oslofjorden). Universitetet i Oslo 1969.
- Lars Føyn, Finn Årefjord: Kloakkutslipp ved Fuglevik. Rapport til kommuneingeniøren i Rygge, 1969.

## 2. FORMÅL MED UNDERSØKELSEN

1. Beskrive kystområdet med hensyn til vannmassenes kvalitet og kvantitet sett i relasjon til generelle bruksinteresser som knytter seg til fjord-systemer.
  - a. Beskrive den alminnelige forurensningstilstand som følge av fjord-systemets bruk som resipient.
  - b. Kartlegge og beskrive spesielle lokale forurensningstilstander.
2. Kartlegge og beskrive den nåværende belastning av forurensninger til ulike resipientområder, og skaffe grunnlag for å vurdere hvordan nåværende for-urensningstilstander kan utbedres.
3. Samle inn opplysninger om fremtidig belastning av forurensninger og gi råd om fremtidige avløpssystemer med hensyn til nødvendig rensing av avløpsvannet og egnede utslippssteder.

## 3. OPPLÈGG AV UNDERSØKELSEN

### 3.1 Generelt

Resipientundersøkelsen er tenkt utført i tre perioder, hver av ett års varighet. I første periode skal avgjørende parametre for å forstå fjordsystemets egenskaper som resipient måles. Videre skal ulike typer opplysninger inn-samles og bearbeides for å gi en generell beskrivelse av forurensnings-situasjonen i dag. Undersøkelser i annen periode skal forberedes, og de videre kontakter og samarbeidsformer med berørte kommuner og eventuelt andre insti-tusjoner utredes.

Den første periode skal danne grunnlag for å bygge opp til en mer omfattende undersøkelse i annen periode. Gjennom målinger av forurensningsparametre i de ulike resipientområder så vel som i det tilførte avløpsvann skal resipientenes utskiftningsmekanismer samt forurensningskomponentenes spredning, transport og deponering i kystområdet kartlegges og i størst mulig grad kvantifiseres. Videre skal forurensningskomponentenes innvirkning på vannets kvalitet og ulike bruksformål studeres. Det antas at lokale forurensninger fra utslipp vil kreve spesialundersøkelser som vil bli utført i løpet av annen undersøkels-periode.

Resipientundersøkelsen er tenkt avsluttet gjennom tredje periode.

For å studere variasjoner over lengere tid av avgjørende parametre for kystområdets egenskaper som resipient, vil målinger bli utført på ulike steder i området gjennom alle tre undersøkelsesperioder. Bearbeiding og beregninger i forbindelse med datamaterialet samt utarbeidelse av sluttrapport, vil utgjøre det viktigste arbeide i tredje periode.

Feltmålinger skal utføres ved regelmessige tokt. Enklere målinger og observasjoner vil kunne utføres på stedet. Imidlertid må det regnes med at en betydelig mengde vannprøver og data må analyseres og bearbeides ved NIVA. I tillegg til de regelmessige hovedtokt av NIVA's forskningsbåt er det ønskelig at mindre tokt kan utføres av båt og mannskap på lokalt hold. Også her vil målinger og analyser måtte utføres på stedet og senere i lokale laboratorier eller på NIVA. Disse tokt er tenkt planlagt av NIVA som også stiller spesielt utstyr til disposisjon.

De generelle forurensningsforhold vil bli utredet gjennom alle tre undersøkelsesperioder. Industrieforensninger vil kreve spesialundersøkelser. I første undersøkelsesperiode skal kommunale utslipp og industriutslipp kartlegges, og nødvendige spesialstudier av industrieforensninger forberedes.

Resipientundersøkelsen vil hovedsakelig bli utført av NIVA. Imidlertid forutsettes en nær kontakt med lokale myndigheter og tekniske etater i løpet av undersøkelsen. Det er ønskelig at arbeidet i størst mulig grad kan utføres ved hjelp av lokale folk. NIVA vil også ha kontakt med andre forskningsinstitusjoner vedrørende undersøkelsen.

Korte statusrapporter med fremdriftsrapport etter første og annen undersøkelsesperiode vil bli oversendt. Etter tredje periode vil hele resipientundersøkelsen avsluttes med en hovedrapport som vil inneholde observasjonsresultater, en vurdering av disse og praktiske konklusjoner.

I det følgende legges frem et program for første undersøkelsesperiode. Undersøkelsesprogram for annen og tredje periode kan på dette tidspunkt bare gis ved generelle retningslinjer og vil senere settes opp på bakgrunn av erfaringer fremkommet under foregående periode.

### 3.2 Program for første undersøkelsesperiode

Nedenfor gis en kort oversikt over arbeider som skal utføres i første periode.

a. Bearbeiding av data fra tidligere studier.

Innsamling av rapporter og data fra tidligere studier samt bearbeiding av dette materiale er under utførelse.

b. Bistå de berørte kommuner i å utarbeide en målsetting for sonevis utnyttelse av vannet og strandsonen.

c. Generell beskrivelse av bathygrafiske, hydrologiske og meteorologiske forhold.

Beliggenhet og dybdeforhold i ulike kystområder sett i relasjon til ferskvannstilførsel og det utenfor åpne sjøområdet i Oslofjorden, er bestemmende for utskiftningsmekanismene. Særlig betydningsfullt er et godt kjennskap til terskler og trange sund som reduserer utskiftningen og kan forårsake en akkumulering av forurensninger i de innenforliggende bassenger. En detaljert kartlegging av dybdeforhold over enkelte terskler vil muligens måtte utføres.

Tilstrømmende ferskvann vil blandes inn i de øvre lag i fjordvannet og danne et utstrømmende brakkvannssjikt. Denne bevegelse tar gradvis med sjøvann fra dypereliggende lag og bevirker en kontinuerlig utvasking av forurensninger. Vannføringer i elver, større bekker og utslipp samt andre tilførsler fra nedbørfeltene til kystområdet må kartlegges.

Vind, temperatur, trykk og andre meteorologiske forhold er også betydningsfulle for utskiftning så vel som for vannmassenes reaksjon på ulike forurensninger.

d. Kartlegging og beskrivelse av utslipp av forurensninger til kystområdet.

Det tas sikte på en innsamling av opplysninger om eksisterende utslipp. Av særlig interesse er å kvantifisere mengdetransport av forurensninger til de ulike resipientområder. Kunnskap om den samlede forurensningstilførsel til resipientene er et nødvendig ledd i en vurdering av resipientenes evne til å motta og transportere forurensninger. Opplysninger om de enkelte utslippenes avløpsmengde og innhold av forurensninger vil bli innsamlet ved hjelp av spørreskjema til de berørte kommuner og industribedrifter. Foruten å bidra med kartlegging av samtlige eksisterende utslipp forutsettes at de

berørte kommuner deltar i innsamling og bearbeiding av avløpsdata fra kommunale utslipp. NIVA vil foreta innsamling og bearbeiding av avløpsdata fra industriutslipp. Befaring til enkelte utslippssteder vil sannsynlig være nødvendig. Spesielle målinger og analyser på utslipp vil bli utført i annen undersøkelsesperiode, men bør forberedes allerede i første periode.

e. Feltmålinger med beskrivelse av spesielle fysiske, kjemiske og biologiske forhold i kystområdet.

Feltmålinger som er tenkt utført ved ti regelmessige tokt til et utvalg av stasjoner i kystområdet, skal gi opplysninger om den generelle forurensningstilstand i resipientområdene sett som et større system. Videre vil avgjørende parametre som beskriver utskiftningen med de utenforliggende sjøområder, registreres for å forstå omfang og hyppighet av ulike utskiftningsmekanismer. Figur 1 viser hovedstasjonene i kystområdet.

Det regnes med bruk av NIVA's forskningsbåt, bemannet med fire personer. Hvert tokt vil trenge to døgn på feltmålinger og transporttid. Tabellen nedenfor gir en oversikt over måleobservasjoner og analyser.

Analyse	Stasjonstype A Antall måledyp
Temperatur	15
Salinitet	15
Oksygen	15
pH	1
Siktedyp	1
Planktonprøve	1
Suspendert stoff:	
gløderest	2
tørrstoff	2
Løst stoff:	
org. karbon	2
Total fosfor	2
Ortofosfat	2
Total nitrogen	2
Nitrat	2
Ammonium	2



Målinger av stasjonstype A vil foregå på 13 stasjoner.

Ved enkelte tokt vil det være ønskelig å ta prøver for å analysere på varierende typer av forurensninger, f.eks. syntetiske organiske kjemikalier, lignosulfonsyre, tungmetaller, etc.

De innsamlede måleobservasjoner og data vil bli kontinuerlig bearbeidet ved NIVA. Det antas at omfattende bruk av EDB vil være nødvendig.

f. Feltmålinger og analyser utført med båt og mannskap på lokalt hold.

Disse tokt er tenkt utført ca. tyve ganger i løpet av første periode. Målingene vil omfatte temperatur, salinitet, oksygen, siktedyp og seston filterprøver. Målingene vil kunne utføres for det meste på stasjonene og bare kreve enkle laboratorieanalyser. Spesielt utstyr vil bli stilt til disposisjon av NIVA. Kostnadene til feltarbeidet kan etter avtale dekkes lokalt eller gjennom NIVA.

For å kunne bedømme mengden av frafiltrerbar substans i overflatevannet er det ønskelig at det opprettes enkelte stasjoner for seston filterprøver. Plassering av disse stasjoner med tilnærmet daglig prøvetaking, vil bli fastsatt når bedre oversikt over utslipp og forurensningsforhold er kjent. Det antas at disse observasjoner kan utføres av folk på stedet.

Observasjonsresultatene vil bli innsamlet for videre bearbeiding ved NIVA.

g. Generell beskrivelse av den nåværende forurensningstilstand.

Nødvendige opplysninger vil her gradvis bli innsamlet gjennom befarings og regelmessige tokt med forskningsbåt (se pkt. e).

De biologiske feltundersøkelser vil bli konsentrert om forholdene i de benthiske organismesamfunn i gruntvanns- og strandområdene. I første periode vil studier bli foretatt i de mest utsatte resipientområder, som Mosse-sundet, Verlebukten, Fuglevik og Krogstadfjorden. Biologiske befaringer til disse områder vil gi indikasjoner på i hvilken grad dagens forurensningsbelastning gjør seg gjeldende. Undersøkelsene vil muligens måtte utvides til å omfatte nye aktuelle delområder. Det vil også bli innsamlet prøver som kan belyse organismelivet i de frie vannmasser. Materialet vil bli bearbeidet etter behov og vurdert ut fra resultatene fra sestonobservasjoner (se pkt. f).

Undersøkelser av bunnfauna og zooplankton vil kunne gi nyttige opplysninger. Likeledes er det ønskelig at de fiskeribiologiske forhold undersøkes. Studier av fauna, zooplankton og fiskeribiologiske forhold bør utføres i samarbeid med andre institusjoner og bør påbegynnes i første periode.

De biologiske befaringer vil kreve assistanse fra båt og mannskap på lokalt hold.

h. Inventering av vassdragsforhold og vegetasjon ved bruk av infrarød fargefilm.

Klorofyllholdige planter er gode infrarøde reflektorer. Dette faktum gjør det mulig å fotografere vegetasjon i de øvre vannlag med god separasjon fra omgivelsene. Første periode planlegges fotografering av deler av fjordområdet.

i. Laboratorieundersøkelser.

Eksperimentelle metoder for å vurdere vannkvaliteten ved hjelp av vekstreaksjoner i algekulturer vil bli utført for å belyse eutrofieringspåvirkninger. Studier av giftvirkninger på fisk vil muligens være nødvendig.

j. Skaffe oversikt over nåværende og fremtidige tekniske tiltak som knytter seg til bruk av fjordsystemet som resipient.

Dette må skaffes til veie av lokale, tekniske etater. Denne oversikt vil eventuelt danne grunnlag for spesielle undersøkelser i annen periode.

k. Bearbeiding av datamateriale, planlegging av annen undersøkelsesperiode, samt utarbeiding av fremdriftsrapport.

3.3 Annen undersøkelsesperiode.

Innsamling av opplysninger av generell karakter vil være av mindre omfang i annen periode sammenliknet med første. Imidlertid vil innsamling av spesielle opplysninger knyttet til lokale forurensningssituasjoner få større betydning. Måling og beskrivelse av spesielle fysiske, kjemiske og biologiske parametre i resipientene så vel som av utslippene vil sannsynligvis kreve både økt toktvirksomhet og mer omfattende analysearbeid. Kartlegging av transport og spredning av enkelte forurensninger i fjordsystemet er videre planlagt. Bearbeiding og beregninger i forbindelse med innsamlet datamateriale vil være av stor betydning i annen periode.

I annen periode er det planlagt egne undersøkelser i tilknytning til spesielle forurensningsforhold. Nødvendighet og omfang av slike spesialundersøkelser kan ikke angis på det nåværende tidspunkt. Blant mulige spesialstudier kan nevnes:

- a. Undersøkelse av strømforhold ved utløp av elver, i fjordområder og i spesielle aktuelle resipientområder.
- b. Studier av bunnsedimenter, sedimenttransport og avlagring.
- c. Studier av spesielle forurensningskomponenter, deres transport, spredning, deponering og eventuelle akkumulering i kystområdet, samt innvirkning på bruksinteresser.
- d. Viderføring av biologiske undersøkelser.

#### 3.4 Tredje undersøkelsesperiode.

Feltmålinger og analyser er tenkt utført i noe mindre omfang sammenliknet med første og annet periode. I tillegg til bearbeiding og beregninger i forbindelse med datamaterialet, vil utarbeiding av sluttrapport spille en dominerende rolle i tredje periode.

#### 4. SAMMENFATTENDE OMKOSTNINGSOVERSLAG

Nedenfor sammenstilte omkostninger er for første periode beregnet etter prisnivå april 1971. Beløpene for annen og tredje periode, er basert på antagelser og må beregnes nærmere etter henholdsvis første og andre periode.

##### Første periode (1 år):

- |  |              |
|--|--------------|
| a. Bearbeide data fra tidligere studier  | kr. 10.000,- |
| b. Bistå de berørte kommuner i å utarbeide en målsetting for utnyttelse av vannet og strandsonen |              |
| c. Generell beskrivelse av bathygrafiske, hydrologiske og meteorologiske forhold                 | kr. 8.000,-  |
| d. Kartlegge og beskrive utslipp av forurensninger til fjordsystemet                             | kr. 20.000,- |

e.	Feltmålinger med beskrivelse av spesielle fysiske, kjemiske og biologiske forhold i fjordsystemet: Utgifter til båt, måleutstyr og mannskap	kr. 100.000,-	
	Utgifter til analyser	kr. 50.000,-	kr. 150.000,-
f.	Feltmålinger og analyser utført av båt og mannskap på lokalt hold		
g.	Gi generell beskrivelse av den nåværende forurensningstilstand		kr. 20.000,-
h.	Studier av forurensningsvirkninger på høyere akvatiske vegetasjon ved bruk av infrarød fargefilm	kr. 5.000,-	
i.	Laboratorieundersøkelser		kr. 20.000,-
j.	Skaffe oversikt over nåværende og fremtidige tekniske tiltak som knytter seg til bruk av fjordsystemet som resipient		kr. 5.000,-
k.	Bearbeiding av datamateriale, planlegging av annen undersøkelsesperiode, samt utarbeiding av fremdriftsrapport		<u>kr. 20.000,-</u>
		Totale kostnader	<u>kr. 258.000,-</u>

Annen periode (1 år):

Antatte omkostninger mellom kr. 300.000 og kr. 400.000.

De spesialstudier som er antydnet i programmet, hvor på nåværende tidspunkt nødvendighet og omfang ikke kan angis, er ikke tatt med i ovenfor antatte omkostninger.

Tredje periode (1 år):

Antatte omkostninger mellom kr. 100.000 og kr. 200.000.

Omkostninger over tre undersøkelsesperioder anslås til mellom kr. 700.000 og kr. 900.000.

Spesialstudier i annen periode vil kunne øke de totale utgifter noe.

PLi/nil

18. juni 1971