

HORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Blindern

O-111/70

RESIPIENTUNDERSØKELSE AV NEDRE SKIENSELVA,
FRIERFJORDEN OG TILLIGGENDE FJORDOMRÅDER

Arbeidsoppgaver tredje undersøkelsesår

Programforslag

Blindern, 29. februar 1976

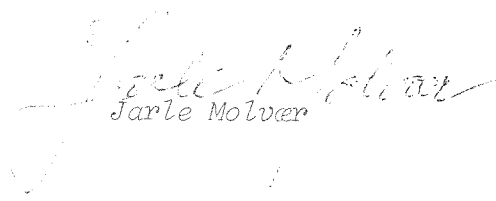
Saksbehandlere: cand.real. Jarle Molvær
cand.real. Tor Bokn
cand.real. Brage Rygg
Jens Skei, Ph.D.

F O R O R D

Etter oppdrag fra Fylkesmannen i Telemark gjennomfører Norsk institutt for vannforskning (NIVA) en resipientundersøkelse av fjordområdene i Grenlandsregionen. Ved gjennomføringen av undersøkelsene er NIVA ansvarlig overfor Tilsynsutvalget for resipientundersøkelser i Skiensvassdraget og tilleggende fjordområder.

Feltarbeidet begynte i mars 1974 og foreliggende programforslag legger fram de arbeidsoppgaver som etter NIVAs oppfatning bør gjennomføres i det tredje undersøkelsesår, mars 1976 - februar 1977. I programforslaget er også inkludert undersøkelser av Skienselva nedenfor Klosterfoss.

Blindern, 29. februar 1976.


Jarle Molvær

INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side:
1. INNLEDNING	4
2. FORSLAG TIL ARBEIDSPROGRAM	4
2.1 Kartlegging av forurensningstilførsler	4
2.2 Vannutskiftning i Frierfjorden og de tiliggende fjordområder	5
2.3 Hydrokjemiske undersøkelser	6
2.3.1 Næringsalter	6
2.3.2 Miljøgifter	6
2.4 Biologiske registreringer	7
2.4.1 Fastsittende alger og hardbunnsfauna	7
2.4.2 Analyser av miljøgifter i biologisk materiale	8
2.5 Sedimentundersøkelser	9
2.6 Hydrokjemiske undersøkelser i nedre Skienselva	10
2.7 Strøm- og sjiktningsundersøkelse i Brevik- og Langesundsfjorden	10
2.8 Spesielle undersøkelser	13
2.9 Møter og administrasjon	13
2.10 Rapportering	13
3. BUDSJETT	14
4. REFERANSER	17
Figurer	

1. INNLEDNING

Undersøkelsene i 1974 tok primært sikte på å gi en karakteristikk av resipientforholdene med hensyn til hydrografiske, hydrokjemiske og biologiske forhold. Man påviste bl.a. at Frierfjorden med tilliggende fjordområder synes å være dels hardt belastet av tungmetaller og organiske miljøgifter (NIVA 1975a).

Foruten en mer generell oppfølging av de hydrografiske og biologiske undersøkelser fra første år, tok undersøkelsene i det annet år i første rekke sikte på en videre kartlegging av spredningen av miljøgiftene i fjordområdene, i hvilke former og konsentrasjoner de opptrer og hvilke virkninger de har på utvalgte organismer.

En del generelle retningslinjer for omfang og innhold av undersøkelsenes tredje år, ble trukket opp i NIVAs "Forslag til rammeprogram tredje undersøkelsesår", datert 25.6.1975 (NIVA 1975b). Foreliggende programforslag er utarbeidet på grunnlag av resultatene for de to første undersøkelsesår. Disse vil foreligge i fremdriftsrapporter i løpet av 1. halvår 1976.

Man har tatt hensyn til ønsket fra Tilsynsutvalget for resipientundersøkelser i Skiensvassdraget og tilliggende fjordområder angående analyser på polycykliske aromatiske hydrokaroner, nøye overvåking av Skienselva nedenfor Klosterfoss samt en strøm- og sjiktningundersøkelse i Langesundsfjorden.

Under utarbeidelsen av programforslaget har man også hatt for øye at den generelle resipientundersøkelsen bør kunne etterfølges av et overvåkingsprogram for fjordområdene.

2. FORSLAG TIL ARBEIDSPROGRAM

2.1 Kartlegging av forurensningstilførsler

Man antar at visse supplerende undersøkelser må utføres også i tredje undersøkelsesår. Det vil dreie seg om en avsluttende ajourføring av

data basert på nye utslippstall, samt en sammenligning med utslipps-tallene i NIVAs rapport 1 (NIVA 1973) for å kunne sammenholde endringer i utslipp med eventuelle endringer i resipienttilstanden.

2.2 Vannutskiftning i Frierfjorden og de tilliggende fjordområder

Vannmassene i fjordene i Grenlandsregionen er karakterisert av et brakkvannslag av varierende tykkelse, over det underliggende salte sjøvann. På grunn av tersklene ved Brevik (ca. 23 m) og i ytre del av Langesundsfjorden (ca. 50 m), blir utskiftningen av de innenforliggende dypvannsmasser sterkt hindret. I perioder med stagnante forhold blir dypvannets oksygeninnhold betydelig redusert, og i Frierfjorden har man registrert hydrogensulfid fra bunnen og opp til ca. 40 m dyp.

Formålet med de hydrografiske undersøkelserne er å fremskaffe data for bedre forståelse av vannutskiftningsprosessene i Grenlandsfjordene, herunder utskiftningenes hyppighet og omfang som kan variere fra år til år. Samtidig skaffer de hydrografiske målingene nødvendig grunnlagsmateriale for vurderingene av de hydrokjemiske måleresultatene og eventuelle episoder (fiskedød, oljeutslipp etc.) som måtte oppstå.

I 1975 har man gjennomført 10 tokt til 8 stasjoner for måling av vannmassenes temperatur, saltholdighet og oksygeninnhold (se figur 1). Vannprøvene er blitt innsamlet i dypene 0, 4, 8, 12, 16, 20, 30, 40, 50, 60, 80, 100, 150 og 200 m, der nederste dyp er blitt tilpasset bunndypet på den enkelte stasjon. Ved noen av toktene er det også utført strømmålinger ved Brevikterskelen.

Måleresultatene viser at de hydrografiske forhold i de ytre fjordområdene og i de øverste 30 m av Frierfjorden kan skifte meget raskt. En toktfrekvens på 8 tokt pr. år er nødvendig for å få en tilfredsstillende oversikt over utskiftningens hyppighet og omfang. Antall stasjoner og prøvetakingsdyp bør beholdes.

2.3 Hydrokjemiske undersøkelser

Målsettingen for de hydrokjemiske undersøkelserne er presisert i rammeforslag av 25. juni (NIVA 1975b, s. 4) og vil ikke bli kommentert her.

2.3.1 Næringssalter

Næringssalter vil bli analysert på færre stasjoner enn tidligere, da man etter hvert har fått et godt kjennskap til næringssaltene utbredelse i området. De stasjoner som utgår er DD-1, FG-1 og JH-1. I stedet vil prøver fra stasjonene BC-1 og FG-1 bli filtrert, for å vurdere den partikulære fraksjonen av fosfor og nitrogen.

2.3.2 Miljøgifter

På metallsiden vil det også bli aktuelt med innskrenkninger i 1976, i og med at kadmium, krom, nikkel og molybden utgår. Årsaken er at disse metallene opptrer i så små mengder at det ikke lenger har noen hensikt å analysere på disse.

Fluor ble analysert ved septembertoktet i 1975 og resultatene viser en oppkonsentrering i overflatelaget (0-2 m). Det foreslås derfor at disse analysene videreføres i 1976.

Det foreslås en endring i valg av stasjoner og prøvedyp. På stasjonene BB-1 og BC-1 vil antall prøvedyp bli økt med henholdsvis ett og to. Dette er særlig gjort med tanke på å kartlegge hva som skjer med metallene i overgangen mellom oksygenholdig og oksygenfritt vann. Prøvetakingen på stasjonene DD-1, EE-1 og DF-1 blir utført som tidligere, mens GH-1 går ut. På stasjon FG-1 utgår prøvedypet på 100 m, mens på stasjon JH-1 vil prøver bli tatt på 0, 4, 30, 50 og 100 m. Partikulære metaller bestemmes ved filtrering på stasjonene BC-1 i Frierfjorden og FG-1 i Langesundsfjorden. Dette gjennomføres på to av de fire hovedtoktene. Dette betyr at antallet prøver øker noe, men at analyseomkostningene ikke endres vesentlig fra 1975.

For analyser av organiske miljøgifter (polyklorerte bifenyler (PCB), hexaklorbenzen, pentaklorbenzen og oktaklorstyren) innsamles vannprøver

ved de samme fire hovedtoktene og på de samme syv stasjonene. Prøvene tas fra 0 m og sprangsjiktet. På to av toktene filtreres vannprøvene fra stasjonene BC-1 og FG-1, og både filtrert vann og ufiltrert vann analyseres for klorerte hydrokarboner (PCB, HCB etc.)

2.4 Biologiske registreringer

2.4.1 Fastsittende alger og hardbunnsfauna

I de to foregående undersøkelsesår er det gjennomført registreringer av både fastsittende alger og dyr fra strandsonen og ned til ca. 30 m dyp. For å kunne si med størst mulig sikkerhet hvilke organismer som klarer å opprettholde varige bestander i området, må plante- og dyresamfunnene kartlegges over en årrekke. Følgelig foreslås en undersøkelse etter samme opplegg som i de to foregående år. I tillegg til de eksisterende stasjoner vil det bli utført en registrering av organismesamfunnene på en lokalitet nær Langesund i forbindelse med en foreslått resipientundersøkelse i Langesundsfjorden (NIVA 1975d).

På utvalgte lokaliteter bør det dessuten foretas en mer inngående kartlegging av fastsittende hardbunnsfauna ved hjelp av undervannsstereofotografering av fast oppmerkete partier av bunnen i forskjellige dyp. Bildematerialet analyseres ved hjelp av stereolupe, og gir detaljert informasjon om hva som finnes på bunnen. Hovedhensikten med denne form for kartlegging er å få et godt fotodokumentasjonsmateriale som kan brukes som sammenligningsgrunnlag ved en fremtidig overvåking av forurensningseffektene utvikling. Det er valgt i alt 4 stasjoner for stereofotografering: 2 på Ringsholmene, 1 på Steinholmen innenfor Brevikterskelen og 1 på Risøyodden i Langesundsfjorden. Hoveddelen av disse undersøkelsene inngår i et (eget) forskningsprosjekt som NIVA vil gjennomføre i forbindelse med utslipp fra de petrokjemiske anleggene i Bamble, og omkostningene belastes derfor bare delvis 0-111/70. Alle resultatene skal imidlertid benyttes i rapporteringen for 0-111/70.

Hovedinnsamlingen av bløtbunnsfaunaprøver ble foretatt i 1974. Det ble i alt tatt bortimot 40 grabbprøver på forskjellige lokaliteter, de fleste på dyp mellom 15 og 30 m. Trekk med bunnslede i Frierfjorden og

Langesundsfjorden i 1975 ga ytterligere faunaprøver. Bearbeidelsen av dette omfattende materialet har pågått både i første og andre undersøkelsesår. Informasjonen som prøvene har gitt anses å være såpass fullstendig at bløtbunnsfaunaregistreringer ikke skulle være nødvendig i tredje undersøkelsesår.

2.4.2 Analyser av miljøgifter i biologisk materiale

Metaller

Metallanalyser av et større algemateriale innsamlet fra forskjellige lokaliteter i undersøkelsesområdet har vist at det er behov for ytterligere opplysninger om metallakkumuleringen i såvel fastsittende alger som i forskjellige dyreorganismer. Konsentrasjonene av enkelte metaller ligger i de fleste tilfeller unormalt høyt, og det foreslås derfor at omfanget av metallanalyser holdes på tilnærmet samme nivå som i 1975. I tillegg vil man øke antallet analyser av stasjonær fisk som ål og flyndre.

Tang, blåskjell, krabbe og fisk som ål og flyndre vil bli analysert på metallene mangan (Mn), jern (Fe), nikkel (Ni), kopper (Cu), sink (Zn), kadmium (Cd), kvikksølv (Hg) og bly (Pb). Krom (Cr) vil bli tatt med på analyselisten dersom de siste analyseresultatene skulle tilsi dette.

Resultatene fra 1975 synes å indikere en endring av metallkonsentrasjonene med årstiden. Følgelig foreslås det at de forskjellige organismer samles inn ved alle fire årstider. Det biologiske materiale samles inn fra de samme 19 stasjoner som ble undersøkt i foregående år. I tillegg vil det komme en stasjon på Ringsholmene i Frierfjorden.

Organiske miljøgifter

I 1974 ble det foretatt en del orienterende analyser av blåskjell og krabbe. Betydelige nivåer av enkelte stoffer ble funnet. I det andre undersøkelsesår ble analyseprogrammet utvidet og omfattet foruten blåskjell og krabber forskjellige fiskeprøver, reker, mark, muslinger og plankton. De fleste prøvene viste høye konsentrasjoner av enkelte miljøgifter.

Også i tredje undersøkelsesår foreslås en høy innsats på analyser av biologisk materiale. Det vil være spesielt viktig å registrere om reduk-

sjonene i utslipp av hexaklorbenzen og lignende stoffer, som ble iverksatt sommeren 1975, har ført til en minskning av innholdet i organismene i fjorden.

Omkostningene fordeles mellom O-111/70 og det forskningsprosjektet som NIVA planlegger i forbindelse med utslippene fra den petrokjemiske industri i Bamble.

Laboratorietester med miljøgifter og Frierfjordvann

Eksperimenter med opptak av heksaklorbenzen og andre stoffer i planktonalger er nå i gang ved NIVA. I tida fremover utvides forsøkene til å omfatte blåskjell og krepsdyr, spesielt med tanke på å studere giftvirkninger. Både enkelte giftstoffer og ekstrakter fra avløp, vann, og sedimenter fra Frierfjorden testes på ulike organismer. En stor del av dette arbeidet vil bli dekket av egne forskningsmidler, men alle resultater vil legges fram i O-111/70-rapportene.

2.5 Sedimentundersøkelser

Et stort prøvemateriale ble innsamlet sommeren 1975 og disse sedimentprøvene er nå analysert for bly, kvikksølv, kadmium, jern, nikkel, mangan, kobber, sink, molybden og totalt organisk innhold. I tillegg er sedimentene blitt analysert for klorerte hydrokarboner. Det er et betydelig datamateriale som foreligger og dette gir et godt grunnlag for å bedømme forurensningen av sedimentene i området.

Det eneste området som dataene ikke dekker, er Herrebukta. Da dette området ut fra hydrofysiske forhold peker seg ut som et sannsynlig akkumuleringssted for forurensninger, er det viktig å få dokumentert i hvilken grad sedimentene her er forurenset.

Det foreslås tre stasjoner hvor sedimentkjerner tas, to i selve Herrebukta og en i Voldsfjorden. Sedimentene analyseres for de samme parametre som tidligere, men i tillegg polycykliske aromatiske hydrokarboner (PAH).

2.6 Hydrokjemiske undersøkelser i Nedre Skienselva

Disse undersøkelsene har til formål å overvåke vannkvaliteten i Skienselva mellom Klosterfoss og Frierfjorden. Resultatene vil også supplere de biologiske undersøkelsene på elvestrekningen og er verdifulle vurderingsgrunnlag for de hydrokjemiske måleresultatene i fjordområdene.

Resultatene fra de to første års undersøkelser har vist at oksygenforholdene i den dypereliggende sjøvannsmassen i elva er kritiske, konsentrasjonen av metaller i ellevannet varierer mye, og det er bl.a. registrert betenkelig høye kvikksølvkonsentrasjoner. I bunn-sedimentene er det også funnet høye kvikksølvkonsentrasjoner.

Disse resultatene gir grunn for en fortsatt overvåking av tilstanden i elva. Man vil som før samle inn vannprøver ved Klosterfoss og Porsgrunn bybro fire ganger pr. år, samtidig med hovedtoktene til fjordområdene. Prøvene tas fra 0, 5 og 10 m dyp. Det analyseres på følgende parametre: temperatur, konduktivitet/saltholdighet, oksygeninnhold, total fosfor, ortofosfat, total nitrogen, nitritt + nitrat, ammonium, jern, mangan, kopper, sink, kadmium, krom, bly og kvikksølv.

På alle toktene analyseres på ufiltrede vannprøver. I tillegg vil man på to av toktene utføre analyser på total nitrogen, total fosfor, orto-fosfat, ammonium, nitrat og metallene av filtrerte vannprøver for å se i hvilken grad disse stoffene opptrer i partikulær form eller bundet til partikulært materiale.

I sedimentprøvene som er tatt i Skienselva ble påvist tilsvarende konsentrasjoner av organiske miljøgifter som i Frierfjorden. Dette gir grunn til å gjennomføre analyser på disse stoffene i vannprøver. Man vil ta to prøveserier hver på 6 prøver. Disse analyseres på polyklorerte bifenyler (PCB), hexaklorbenzen, pentaklorbenzen og oktaklorstyren.

2.7 Strøm- og sjiktningundersøkelse i Brevik- og Langesundsfjorden

Bamble kommune v/Teknisk etat har i brev av 22.9.1975 samt på møte i Langesund med NIVAs saksbehandler bedt NIVA utarbeide et forslag til

undersøkelser av strøm- og innlagringsforhold i Langesundsfjorden i forbindelse med utslipp fra det planlagte renseanlegget ved Salen, Bamble kommune. Programforslaget ble oversendt 13.11.1975 (NIVA 1975 d).

Etter henstilling fra Tilsynsutvalget fremlegges her forslag til en undersøkelse av strømforholdene i Brevik- og Langesundsfjorden som inkluderer den nevnte undersøkelse for Bamble kommune.

Som et ledd i den igangværende resipientundersøkelsen samt strøm- og sjiktungsundersøkelsen utenfor de petrokjemiske anlegg i Bamble (NIVA 1975c), er strømforholdene i Frierfjorden og vannutskiftningen over Brevikerskelen i ferd med å bli godt kartlagt. En slik kunnskap om strømforholdene er nødvendig for forståelsen av vannutskiftningsprosessene i Frierfjorden, og tjener dermed som grunnlag for utbedrende tiltak samt fremtidig bruk av Frierfjorden som resipient.

En vesentlig del av de forurensninger (fosfor-, nitrogenforbindelser, organisk stoff og miljøgifter) som tilføres Frierfjorden vil bli transportert ut i Eidanger-, Brevik- og Langesundsfjorden og Håøyfjorden. Tilsvarende undersøkelser av strømforhold som i Frierfjorden er imidlertid ikke utført i disse områdene. Overflatestrømmens retning i Brevik- og Langesundsfjorden synes å være tilfredsstillende kartlagt (VHL 1965, 1966), men strømforholdene under overflatelaget i disse områdene er det meget liten kunnskap om.

Overflatestrømmene i søndre del av Eidangerfjorden har man visse opplysninger om (VHL 1966), men strømsystemet i nordre del av fjorden og under overflatelaget er ikke kjent.

Hele fjordsystemet utenfor Brevik er i dag mye brukt som friluftsområder, og som sådant vil det få økende verdi i fremtiden. I kontrast til dette står fjordenes funksjon som resipient for planlagte renseanlegg samt forurensningstilførslene fra Frierfjorden. Det burde derfor være både av generell og spesiell interesse å få mer opplysninger om strømforholdene i området.

En detaljstudie av strømforholdene i hele fjordsystemet vil være for om-

fattende og for kostbar. På den annen side bør ikke undersøkelsen innskrenke seg til området utenfor Salen, da den i så fall ikke gir noe informasjon om transporten av forurensninger til Kalven og Håøyfjorden (figur 1).

Man vil derfor foreslå følgende undersøkelsesprogram:

1. Det foreslåtte program for undersøkelsen utenfor Salen gjennomføres, inkludert den biologiske delen. For en detaljert beskrivelse av arbeidsoppgavene henvises til programforslaget for denne undersøkelsen.
2. Samtidig med strømmålingene ved Salen settes ut to selvregistrerende strømmålere i Kalvsundet. I likhet med strømmålerne ved Salen står disse ute i tidsrommet mai-august 1976. Ved utsetting, ettersyn og opptak av målerne tas tette vertikale strømprofiler med pendelstrømmålere. Dette vil gi grunnlag for beregning av brakkvannstransporten (og transport av forurensninger) fra Frierfjorden til Kalven og Håøyfjorden, ved et tidspunkt med stor ferskvannstilførsel (mai) til fjordområdene og ved liten ferskvannstilførsel (juli-august). Dette er også den tiden da fjorden er mest brukt til friluftaktiviteter.

Strømmålingene vil bli koordinert med tilsvarende målinger utenfor ved Salen, og vil kreve i alt 2 dager ekstra.

Undersøkelsene ved Salen er budsjettert til kr 93 500,-. Tilleggsutgiftene ved strømmålinger i Kalvsundet blir:

Klargjøring av utstyr	kr 1 000,-
Leie av strømmålere, 2 målere i 90 dager	" 9 000,-
Utsetting, ettersyn og opptak av målerne, i alt 4 persondøgn	" 6 000,-
Primær databehandling av strømmålinger	" 9 000,-
Bearbeidelse av data og rapportering	" <u>15 000,-</u>
	kr 40 000,- =====

Totalt blir da dette kr. 133 500,-. Ut fra en faglig vurdering av hva måleresultatene vil gi av spesiell og generell kunnskap om transportprosessene utenfor Brevik, vil man foreslå at kr 75 000 belastes den generelle resipientundersøkelsen og kr 58 500 dekkes av Bamble kommune.

2.8 Spesielle undersøkelser

Man vil foreslå at det avsettes et beløp i størrelsesorden kr 15 000,- til spesielle undersøkelser, som tilfellet var med Gunneklevfjorden i 1975.

2.9 Møter og administrasjon

Representanter fra NIVA har til nå bare deltatt på enkelte av Tilsynsutvalgets møter. Tilsynsutvalgets sekretær har antydnet at det i 1976 vil være ønskelig at NIVA oftere er representert på møtene. Det er videre sannsynlig at det blir mer administrasjon (korrespondanse, utredninger, diskusjon av rapportutkast, programforslag etc.) i undersøkelsens siste år enn tidligere.

Omkostningene ved dette er ikke mulig å forutsi da de for en stor del avhenger av hvor mye oppdragsgiver pålegger NIVAs saksbehandlere av denne type arbeid. Men man vil foreslå at det avsettes en sum på kr 25 000,- til dette.

2.10 Rapportering

I tillegg til fremdriftsrapportene som vil foreligge i 1976 og fortløpende toktrapper, må det utarbeides sluttrapporter etter at 3. undersøkelsesår er avsluttet og det komplette datamaterialet fra undersøkelsen foreligger. Dette vil være en særdeles viktig arbeidsoppgave idet man først da kan foreta de endelige helhetsvurderinger og konklusjoner.

Bearbeidelsen av dataene i 1976 vil foregå fortløpende ettersom de er ferdig analysert, og noe vil bli presentert i hydrokjemiske toktrapper. En del av databearbeidelsen må imidlertid foregå parallelt med skrivingen av sluttrapporten. Denne ventes å foreligge i første halvår 1978.

3. BUDSJETT

Omkostningene er i hovedsaken beregnet etter prisnivået for 1976. Da bearbeidelsen av datamaterialet og rapporteringsarbeidet vil strekke seg ut i 1978, har man for denne budsjettposten delvis regnet omkostningene etter antatt prisnivå i 1977 (priser 1976 + 15%) og i 1978. Det tas imidlertid forbehold om uforutsett regulering av lønninger og analysepriser i den perioden budsjettet omfatter.

Man har forutsatt lokal deltagelse med én mann på alle hovedtokt og hydrografiske tokt, samt bruk av lokal båt på de hydrografiske toktene. Vanskelige værforhold kan imidlertid gjøre det nødvendig å bruke NIVAs båt på et hydrografisk tokt i vinterhalvåret. I så fall vil det medføre tilleggsutgifter på ca. kr 12 000,-.

I nedenforstående budsjett er ikke inkludert de utgifter som kan påløpe lokalt til båtleie, arbeidslønn, eventuelt utstyr osv.

a.	<u>Kartlegging av forurensningstilførsler</u>	kr 10 000,-
b.	<u>Undersøkelser av vannutskiftning og vannkvalitet i fjordområdene</u>	
	- Feltarbeid, 4 hovedtokt á 16 persondager	kr 96 000,-
	- Feltarbeid, 4 hydrografiske tokt á 5 persondøgn	" 30 000,-
	- Båtleie, 20 dager á kr 1500,-	" 30 000,-
	- Diett, overnatting, transport	" 20 000,-
	- Kjemiske analyser	" 145 000,-
	- Bearbeidelse, rapportering	" <u>90 000,-</u> " 411 000,-
c.	<u>Biologi</u>	
	- Fastsittende alger og hardbunnsfauna:	
	Algeundersøkelser i strandsonen, 10 persondager	kr 15 000,-
	Biologiske registreringer ved dykking, 27 persondager	" 40 500,-
	Båtleie	" 8 500,-
	Diett, overnatting, transport	" 10 000,-
	Bearbeidelse av innsamlet materiale	" 20 000,-

-	Hardbunnsfaunaundersøkelser ved stereofotografering:		
	Feltarbeid (inkl. dykkertillegg), 24 persondager	kr	37 600,-
	Båtleie	"	4 800,-
	Diett, overnatting, transport	"	9 600,-
	Analyser av bildemateriale og arts- bestemmelser	"	24 000,-
	Databearbeidelse	"	14 000,-
-	Miljøgifter i biologisk materiale:		
	Analyseomkostninger	"	110 000,-
-	Laboratorietester med miljøgifter:		
	Arbeidsomkostninger, spesielt utstyr etc.	"	100 000,-
	Kjemiske analyser	"	55 000,-
	Databearbeidelse	"	20 000,-
-	Sluttrapport for de biologiske undersøkelsene	"	<u>145 000,-</u>
	Totalt	kr	614 000,-
	Belastes NIVAs forskningsprosjekt	"	345 000,-
	Belastes O-1111/70		kr 269 000,-
d.	<u>Sedimentundersøkelser</u>		
-	Feltarbeid, 4 persondøgn	kr	6 000,-
-	Båtleie 1 døgn	"	1 500,-
-	Diett, overnatting, transport	"	2 500,-
-	Analyser av metaller klorerte hydrokarboner polycykliske aromatiske hydrokarboner	"	28 000,-
-	Bearbeidelse, rapportering	"	<u>30 000,-</u> " 68 000,-
e.	<u>Undersøkelser av vannkvalitet i Skienselva</u>		
-	Feltarbeid koordineres med hovedtoktene		
	Kjemiske analyser	kr	30 000,-
	Bearbeidelse, rapportering	"	<u>15 000,-</u> " 45 000,-
d.	<u>Strøm- og sjiktningsundersøkelser i Brevik- og Langesundsfjorden, se avsnitt 2.7</u>		" 75 000,-
	Transport	kr	878 000,-

Transport	kr 878 000,-
e. <u>Disponeres for eventuelle spesielle undersøkelser</u>	" 15 000,-
f. <u>Møter og administrasjon</u>	" 25 000,-
	SUM kr 918 000,-
	=====

Dette er en økning på kr 73 000,- av budsjettet i ramreforslaget for tredje undersøkelsesår. Dette skyldes at omkostningene ved en undersøkelse av strømforholdene i Brevik- og Langesundsfjorden kommer i tillegg, med kr 75 000,-.

4. REFERANSER

NIVA, 1973:

O-111/70 Resipientvurderinger av nedre Skienselva, Frierfjorden og tilliggende fjordområder. Rapport 1. Tidligere undersøkelser - Generelle forhold - Forurensningstilførsler.

(Saksbehandlere: Ø. Johansen, S. Kolstad, B. Rygg og T. Bokn.)
Stensilert 93 s. Juli 1973.

NIVA, 1975a:

O-111/70 Resipientvurderinger av nedre Skienselva, Frierfjorden og tilliggende fjordområder. Rapport 2. Fremdriftsrapport fra undersøkelsen mars 1974 - februar 1975.

(Saksbehandler: Jarle Molvær.) Stensilert 22 s. + figurer. 2.4.1975.

NIVA, 1975b:

O-111/70 Resipientundersøkelse av nedre Skienselva, Frierfjorden og tilliggende fjordområder. Forslag til rammeprogram tredje undersøkelsesår.

(Saksbehandler: Jarle Molvær.) Stensilert 8 s + figurer. 25.6.1975.

NIVA, 1975c:

O-112/75 Strøm- og sjiktningmålinger i Frierfjorden. Rapport nr. 2. Måleresultater mai-juni 1975 - Sammenfattende vurderinger.

(Saksbehandler: Jarle Molvær). 25 s + figurer. 23.10.1975.

NIVA, 1975d:

O-105/75 Resipientundersøkelse for kloakkutslipp til Langesunds- fjorden. Programforslag.

(Saksbehandler: Jarle Molvær.) Stensilert 11 s + figurer. 12.11.1975.

Vassdrags- og Havnelaboratoriet, NTH, 1965:

Hydrografiske undersøkelser i Frier- og Langesundsfjorden.
Rapport for oppdragsnr. 600235. III + 4 s pluss 13 bilag.

Vassdrags- og Havnelaboratoriet, NTH, 1966:

Utvidelse av skipsleden i Frier- og Langesundsfjorden. Rapport
for oppdragsnr. 600262. VIII + 44 s pluss 64 bilag (figurer).

Fig. 1

Hydrografiske stasjoner i den igangværende resipientundersøkelse

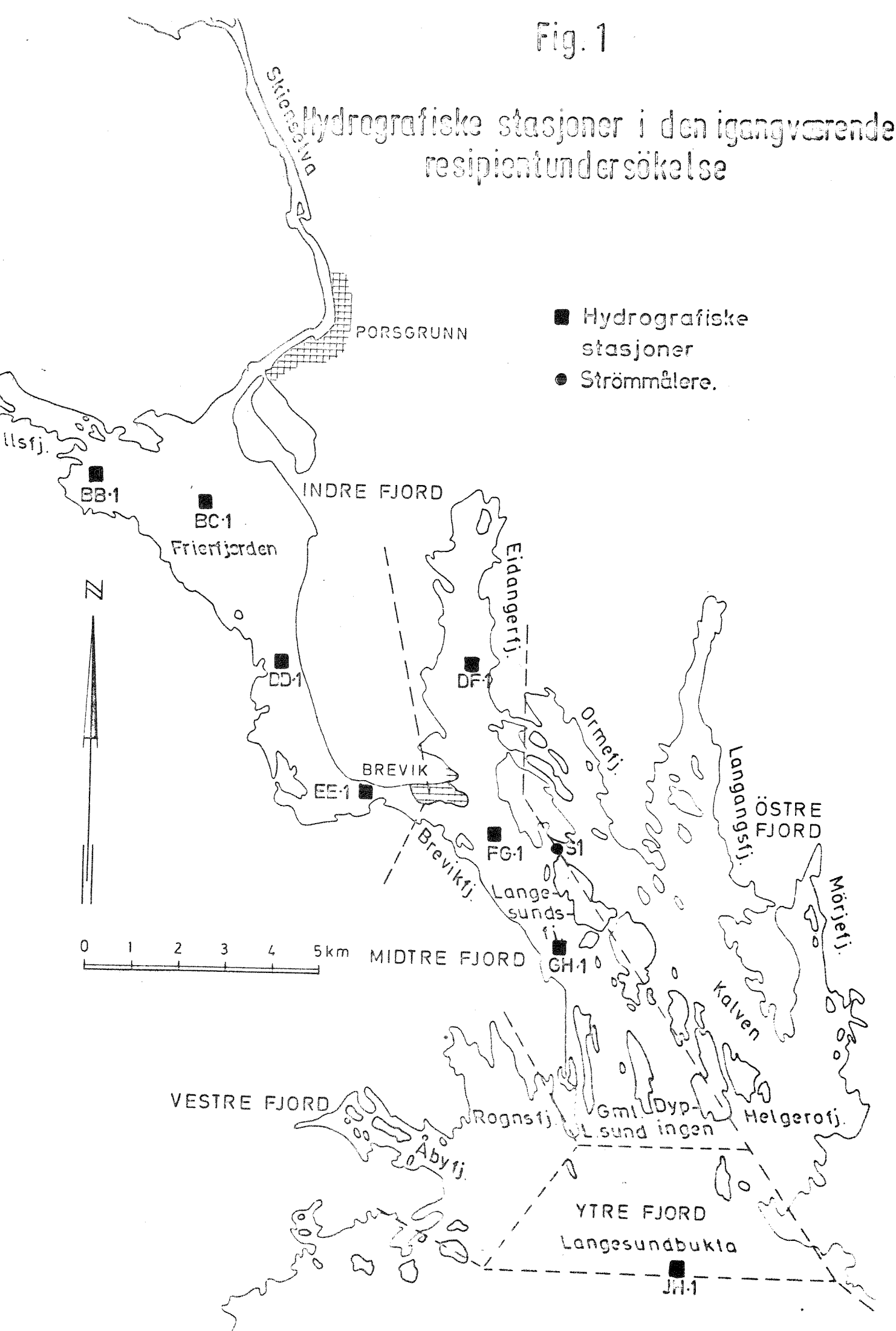


FIG. 2.

OMRÅDE FOR RESIPIENTUNDERSÖKELSE
AV
SKIENSVASSDRAGETS FJORDOMRÅDER

