

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING
Blindern

0 - 73/73

FORSLAG TIL RESIPIENTUNDERSØKELSE
AV
DRAMMENSELVA OG DRAMMENSFJORDEN

Blindern, 5/3 1974

Saksbehandler: cand.real. Jarle Molvær
Medarbeidere : cand.real. Tor Bokn
cand.real. Jon Knutzen

INNHOILDSFORTEGNELSE

	Side:
1. INNLEDNING	3
2. FORMÅL	3
3. ARBEIDSOPPGAVER	4
3.1 Forurensningstilførsler	4
3.2 Hydrokjemiske undersøkelser i Drammenselva	4
3.3 Vannutskiftning og vannkvalitet i Drammensfjorden	6
3.4 Kartlegging av fjordens forsøplingsgrad	7
3.5 Registrering av høyere planter	7
3.6 Studier av begroingssamfunn i elva	8
3.7 Vannets vekstegenskaper	9
3.8 Vannets innhold av planteplankton og partikulært materiale	9
3.9 Fastsittende alger i fjorden	10
3.10 Tungmetallinnhold i alger	11
3.11 Bakteriologiske analyser	11
4. SPESIELLE STRØMUNDERSØKELSER	12
5. REFERANSER	13
6. BUDSJETT	14

1. INNLEDNING

Foreliggende forslag til program for undersøkelse av Drammenselva og Drammensfjorden er utarbeidet som del av fase 1 i kontrakt av 28/12-73 mellom Rådet for Drammensregionen og Norsk institutt for vannforskning (NIVA).

Programforslaget bygger på det omfattende datamaterialet som fins fra området, samt en enkel undersøkelse av Drammenselva mellom Vikersund og Drammensfjorden som NIVA foretok i desember 1973. Resultatene fra denne undersøkelsen vil bli presentert i en egen rapport. I denne vil det også være med en oversikt over forurensningstilførsler og sammendrag av tidligere studier i de aktuelle vannforekomster.

2. FORMÅL

Formålet med undersøkelsene kan defineres slik:

1. Beskrive Drammenselva og Drammensfjorden med hensyn til vannmassenes kvalitet sett i relasjon til generelle bruksinteresser, herunder å beskrive elvens og fjordens alminnelige tilstand og spesielle forurensningsvirkninger.
2. Kontroll av tidligere undersøkelser med sikte på å se eventuelle forandringer i vannkvaliteten og biologiske forhold på bakgrunn av endrede tilførsler av forurensende materiale (reduert belastning fra treforedlingsindustri o.a.
3. Gi grunnlag for vurdering av elvens og fjordens fremtidige utnyttelse som resipient.
4. Tilveiebringe referansedata med henblikk på å vurdere virkningen av rensetekniske og andre forurensningsreduserende tiltak.

3. ARBEIDSOPPGAVER

3.1 Forurensningstilførsler

Under fase 1 er det allerede innsamlet et omfattende materiale over kilder og tilførsler av nedbrytbart organisk materiale og gjødselstoffer, idet disse forurensningskategorier må antas å ha utslagsgivende betydning for både elvens og fjordens tilstand. I tillegg er ønskelig å samle inn opplysninger om utslipp av tungmetaller og eventuelle andre miljøgifter. Hensikten med dette er dels å få bestemt totaltilførselen av slike stoffer for å vurdere virkningen på vannmiljøet, dels å få fastslått de enkelte kilders relative betydning. For å få gjort dette vil det være nødvendig å foreta analyser på det kommunale avløpsvannets innhold av slike stoffer, idet man må regne med at betydelige mengder tilføres avløpsvannet ved avrenning fra gater og industribebyggede arealer. Det foreslås i denne forbindelse innsamlig av døgnprøver hver 15. dag gjennom ett år fra ett eller to presumtivt representative steder i Drammens kommunale avløpsnett, nær utløpet i elva. Eventuelt kan det i første omgang tas et antall orienterende stikkprøver under litt forskjellige forhold (etter tørrvårsperiode, ved regnskyll, under snøsmelting). Prøvene må samles inn av lokale medarbeidere i kommunens tekniske etat, eventuelt ved hjelp av prøvetakere utlånt fra instituttet. Prøvene analyseres på følgende aktuelle tungmetaller: kvikksølv, bly, kadmium, kopper, sink, jern, mangan, krom, kobolt og nikkel. Analyser på innholdet av organisk karbon, total nitrogen og total fosfor vil gi tilleggsinformasjon egnet til å korrigere belastningstall fremkommet ved beregninger basert på erfaringstall for personekvivalenter av organisk stoff, fosfor- og nitrogenforbindelser.

3.2 Hydrokjemiske undersøkelser i Drammenselva

Det foreslås én undersøkelse av den kjemiske vannkvalitet omfattende 14 stasjoner på strekningen Vikersund - Drammensfjorden (fig. 1).

Programmet er lagt opp med henblikk på kontroll av resultatene fra instituttets undersøkelse fra 1959, med tillegg av andre aktuelle analyser.

De viktigste sidevassdrag er dekket ved prøvetaking nær utløpet i hovedelven. Formålet med denne del av undersøkelsen er å få karakterisert organismelivets kjemiske miljø og forandringene i vannkvalitet nedover i vassdraget som resultat av naturlige og kulturbetingede påvirkninger.

Feltarbeidet vil om mulig foregå under en periode med relativt lav vannføring. For å oppnå delvis utjevning av variasjonene over døgnet, vil en på 8 av stasjonene ta blandprøver basert på tre prøveinnsamlinger i døgnet. Herved oppnås også et inntrykk av døgnvariasjonene. På de resterende 6 stasjoner vil det bli samlet inn stikkprøver.

Tabell 1. Stasjoner i Drammenselva.

Stasjon	Sted	Døgnprøve	Stikkprøve
D1	Vikersund bro	x	
2	Gravfoss	x	
3	Snarumselva, utløp		x
4	Åmot bro	x	
5	Simoa, utløp		x
6	Skotselv Cellulose	x	
7	Bringselva, utløp		x
8	Hokksund bro	x	
9	Vestfosselva, utløp		x
10	Mjøndalen bro		x
11	Mjøndalen Cellulose	x	
12	Landfallbroa	x	
13	Drammen bybro		x
14	Sydspiss Holmen	x	

Ved stasjonene 10, 11, 12, 13 og 14 er elven så bred at en tar 3 stasjoner på tvers av strømmen.

På samtlige stasjoner tas vannprøver i overflaten (ca. 0,5 m dyp). På midterste stasjon ved 10, 11, 12, 13 og 14, vil en dessuten ta vannprøve i 2 m dyp.

Vannprøvene vil bli analysert på: surhetsgrad(pH), turbiditet, farge (ufiltrert og filtrert prøve), spesifikk elektrolytisk ledningsevne, permanganattall, bikromattall, sulfat, nitritt/nitrat, ammonium, total nitrogen, ortofosfat, total fosfor, organisk karbon, jern og klorid. Dessuten følgende tungmetaller: bly, kvikksølv, kopper, kadmium, sink, nikkel, kobolt og krom.

På de 8 hovedstasjonene vil man én gang ta filtrerte prøver for analyse av nitrogen- og fosforforbindelsene, samt jern, organisk karbon, bly, kvikksølv, sink, nikkel, kadmium, kopper, kobolt og krom.

Feltarbeidet er tenkt utført av 3 lag á 2 personer. Hvert lag bør disponere minst én båt til vannprøvetakingen. Det er regnet med at de lokale tekniske etater deltar med 2-3 personer i dette arbeidet, og likeledes at småbåter stilles til disposisjon. I elvas nederste del vil man bruke instituttets egen båt, så langt opp som denne kan gå.

3.3 Vannutskiftning og vannkvalitet i Drammensfjorden

Det foreslås 4 tokt til fire hovedstasjoner på strekningen Drammen havn - Breiangen. Stasjonene er nummerert 15-18, figur 2. For å få et bilde av variasjoner i vannkvalitet på tvers av fjorden vil en ta en bi-stasjon nord og en sør for st. 16.

St. 17 er for tiden med i de hydrokjemiske og hydrofysiske undersøkelser som utføres for Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen, Statskraftverkene.

Vannprøver vil bli tatt på følgende dyp (supplerende dyp i parentes): 0, (2), 4, 8, 12, 16, 20, 30, 40, 50, 60, (70), 80, 100 og 110 m. Temperatur, saltholdighet og oksygen/hydrogensulfid måles i alle dyp. pH, total nitrogen, ammonium, nitritt/nitrat, total fosfor, ortofosfat, organisk karbon og jern bestemmes for 6 - 10 måledyp. På ett av toktene vil det på hver stasjon bli innsamlet vannprøver fra 0 m og 4 m dyp til orienterende analyse på innhold av bly, kvikksølv, mangan, sink, kadmium, kobolt, krom, kopper og nikkel. Siktedypet vil rutinemessig bli målt på alle stasjoner hvert tokt.

På samme måte som i elven er de hydrokjemiske undersøkelser nødvendige for å karakterisere forurensningssituasjonen og de akvatiske samfunns ytre miljø. Å få fastslått hyppighet og grad av vannutskiftning i dypet er av betydning for å bedømme virkningen av alternative belastningsreducerende tiltak på utbredelsen av råttent dypvann.

I sammenheng med vannutskiftningsstudiene er de halvmånedlige observasjonene på st. 17 og i Breiangen (se fig. 2) i forbindelse med kjerne-kraftundersøkelsene av vesentlig interesse. Dersom disse bortfaller, må det vurderes å få erstatningsdata i form av månedlige observasjoner ved lokale medarbeidere etter opplæring fra instituttet.

3.4 Kartlegging av fjordens forsøplingsgrad

Engangsemballasje og annet fast avfall medfører en tiltakende nedsøpling også av vannforekomstene. For å få et inntrykk av hvor utbredt dette problemet er i Drammensfjorden, foreslås at det under et av de hydrografiske toktene utføres en kartlegging av art og mengde fast avfall i overflaten.

3.5 Registrering av høyere planter

Fra instituttets tidligere undersøkelse i Drammenselva foreligger det visse indikasjoner på skadelig innflytelse av forurensninger på den høyere vegetasjonen. Samtidig er man i den situasjon at vasspest har begynt å bre seg i de ovenforliggende deler av vassdraget (Jarenavatnet, Randsfjorden). I Jarenavatnet har man masseopptreden av denne planten, slik at båttrafikk, bading, fiske og andre rekreasjonsaktiviteter hemmes i utpreget grad. Vasspest er andre steder i Europa kjent for å kunne skape problemer selv for større båter, idet man har eksempler på at store kanaler og sakteflytende elver har grodd igjen. Planten spres lett ved skuddfragmenter. Også ut fra den alminnelige interesse knyttet til begroing med sivliknende og andre høyere planter er det behov for en registrering av denne del av elva organismeliv.

Flyfotografering med infrarødfølsom film, kombinert med feltregistreringer, åpner for muligheten av kartlegging som forener detaljinformasjoner med

regional oversikt. Ved senere overvåking av tilstand og utvikling kan undersøkelsene hovedsakelig begrenses til flyfotografering, som gir opplysninger i et omfang som det ville være ulike mer tidkrevende og kostbart å skaffe på annen måte.

I det aktuelle tilfelle vil fjernregistreringsteknikkeren gi informasjon om:

1. Vegetasjonens lokalisering, utbredelse og artssammensetning.
2. Plantenes tilstand i relasjon til forurensningspåvirkninger (eventuell misvekst eller stimulert vekst, virkning av utslipp, etc.).
3. Spredning og innblanding av utslipp i elva hovedvannmasser.
4. Bielvers innblanding i hovedvassdraget.
5. Sedimenttransport.

Det tas sikte på å dekke hele elvestrekningen med flyfotografier, slik at man får referansemateriale for senere overvåking av vassdraget. 4-5 lokaliteter vil bli valgt ut for detaljbeskrivelser, idet dette bl.a. er nødvendig for å skaffe nøkler til tolking av flyfotografiene. Foruten strekningen Drammen - Vikersund, vil undersøkelsene omfatte utvalgte områder i indre fjord, der resultatene kan sammenliknes med tidligere studier av Killingsstad (1946).

3.6 Studier av begroingssamfunn i elva

De tidligere undersøkelsene i Drammenselva har vist at store deler av elvestrekningen er preget av massiv begroing med trådformede sopp og bakterier, iblandet et variert samfunn av mikroskopiske dyr og planter. De registrerte samfunn har vært typiske for lokaliteter som er sterkt belastet med nedbrytbart organisk stoff (hovedsakelig fra treforedlingsindustri og husholdningskloakkvannet). En kontroll av de tidligere resultater er ønskelig både for å se eventuelle virkninger av den delvise reduksjon i forurensningsbelastningen som har funnet sted siden 1959 (nedleggelse av sulfittcellulosefabrikker) og for å tilveiebringe

ytterligere referansemateriale for bedømmelsen av den fremtidige utvikling og de rensetekniske krav som blir aktuelle på kort og lang sikt.

Avhengig av atkomstmulighetene og forholdene nederst i sidevassdragene vil det bli samlet inn prøver til mikroskopianalyse fra 10 - 13 stasjoner, i det vesentlige sammenfallende med tidligere observerte lokaliteter. Stasjonsnettets fremgår av figur 3.

3.7 Vannets vekstegenskaper

Tilstanden i Drammenselva og Drammensfjorden må antas i det vesentlige å være et saprobieringsfenomen, dvs. betinget av tilførsel og nedbrytning av organisk stoff. Med husholdningskloakkvannet følger imidlertid også store mengder plantenæringsstoffer. Disse gir grunnlag for økt vekst av alger og høyere planter. Det organiske materialet fra planteproduksjonen representerer en sekundær belastning med nedbrytbart organisk materiale, ved siden av at begroing med alger og andre planter i seg selv kan være et problem. Gjødseleffektene virker også vekststimulerende for den tidligere omtalte slimvekst av bakterier og sopp. Selv om tilførsel av næringsalter på langt nær har samme betydning i Drammensvassdraget og Drammensfjorden som andre steder med lengre oppholdstid for vannet, er det av betydning for vurderingen av rensetekniske tiltak å få et bedre skjønn på rikeligheten av plantenæringsstoffer. Gjennom algekulturforsøkene vil man bl.a. få opplysninger om hvilke plantenæringsstoffer som er viktigst som vekstbegrensende faktorer.

Det foreslås at vann innsamles til vekstpotensialmålinger ved algekulturer fire ganger i året fra tre av de hydrografiske stasjonene i fjorden (fig.2) og fra seks i elven (fig. 1). Dette vil supplere informasjonene fra de hydrokjemiske undersøkelser, og gi grunnlag for å bedømme forandringen i vannets vekstegenskaper med skiftende påvirkninger. Det vil også bli mulig å trekke sammenlikninger med resultater fra andre vassdrag og fjordområder.

3.8 Vannets innhold av planteplankton og partikulært materiale

Tidligere undersøkelser (NIVA, 1961) har vist at de fleste ekte planteplanktonorganismer kan spores tilbake til innsjøene i vassdraget (særlig

Krøderen og Tyrifjorden), fordi vannets oppholdstid i elva (bortsett fra bakterier^{evler}), er for kort til at det kan utvikles et eget elveplankton. Imidlertid er løsrevne fnokker av bakteriebegroing og fiberavsetning viktige indikatorer på forurensing med organisk stoff og et fremtredene trekk i elvas transport av partikulært materiale. I fjorden er det også registrert et forholdsvis fattig samfunn av planteplankton (Braarud et al., 1958), slik at innsamlede kvalitative og kvantitative planteplanktonprøver bare vil bli bearbeidet i orienterende øyemed og i den utstrekning det blir behov for det. Derimot foreslås klorofyllanalyser på de hydrografiske stasjoner i fjorden (fig. 2).

Sammen med de øvrige resultatene skulle disse analyser gi tilstrekkelige holdepunkter for å bedømme planteplanktonets andel i vannets innhold av organisk stoff.

Vannets rekreasjonskvalitet og estetiske egenskaper er nøye knyttet til dets klarhet. Således vil hyppige observasjoner av partikkelinnhold (seston) være en nyttig overvåkingsparameter i relasjon til innvirkning av bl.a. vannføring, sesongvekslinger, planteplanktonoppblomstringer og ulike kulturpåvirkninger av vassdraget. Gjennom så vidt mulig daglig filtrering av vann på et lite antall stasjoner og oppbevaring av filterne kan man ved behov kontrollere hvilke partikkeltyper som dominerer i vannmassen og dessuten få et relativt mål for vannets totale partikkelinnhold. Arbeidet må utføres lokalt, fortrinnsvis ved personer knyttet til vannverk, kraftstasjoner eller tekniske etater i de berørte kommuner. Nødvendig utstyr og instruksjoner gis av instituttet.

3.9 Fastsittende alger i fjorden

På samme måte som andre stasjonære organismer er fastsittende alger gode indikatorer på miljøforholdene. Imidlertid er det ikke funnet høyere marine alger innenfor Svelvik. Ifølge Wiik (upubl.) er den fastsittende algevegetasjon i Drammensfjorden dominert av blågrønnalger. Materialet fra Wiiks undersøkelser fra 1971 vil sammen med supplerende undersøkelser gi et bilde av forholdene i fjærebeltet og på grunt vann. Registrering av nedre grense for algevekst vil sammen med målinger av siktedyp (på de

hydrografiske toktene) gi opplysninger om lysforholdene i fjorden. Innsamling av materialet fra seks stasjoner (fire innenfor og to utenfor Svelvikstrømmen) vil gi grunnlag for å bedømme den relative betydning av ferskvannspåvirkning og forurensningsbelastning i området.

3.10 Tungmetallinnhold i alger

Avhengig av konsentrasjonsnivået i vannet kan det bli aktuelt med analyser av tungmetaller i alger. I første omgang vil det bare bli utført et mindre antall orienterende analyser for sammenlikning med verdier fra upåvirkede og forurensede områder.

3.11 Bakteriologiske analyser

Badevanns- og rekreasjonskvaliteten i elva og fjorden er betydelig forringet ved de betydelige utslipp av industrielt avløpsvann og husholdningskloakkvann. Særlig stor er de hygieniske konsekvensene av husholdningskloakkvannet. Et symptom på den tiltakende forverring og/eller bevissthet om disse forhold er at tidligere badeplasser i elva (Landfallbroa) og de inderste delene av fjorden (Holmen, Gilhusodden) ikke lenger er i bruk. Ved siden av å skaffe dokumentasjonsmateriale for å følge utviklingen når rensetiltak iverksettes, er det behov for å få et inntrykk av hvordan badevannskvaliteten er på ulike steder i elva og fjorden.

Målingene fra 1959 indikerte til dels store variasjoner fra dag til dag. Å få en pålitelig karakteristikk av forholdene på en rekke steder vil kreve et omfattende og kostbart arbeide, hvis instituttet skulle stå for innsamlingen av prøver. Det foreslås isteden orienterende analyser av coliforme bakterier i vann og anaerobe sporedannende bakterier i sedimentet. Prøvene innsamles samtidig med det øvrige feltarbeidet. Dette vil gi et materiale om fækal forurensning som eventuelt kan suppleres ved hyppigere prøvetaking og analyser ved lokale instanser (byveterinær o.a.) gjennom f.eks. badesesongen.

4. SPESIELLE STRØMUNDERSØKELSER

Strømundersøkelser i omegnen av eksisterende og planlagte utslipp til fjorden er ikke tatt med i dette programforslaget, som primært er ment å gi grunnlag for en helhetsvurdering av resipienten.

Avhengig av de lokale forhold vil omkostningene ved en slik studie variere noe. Undersøkelsene er relativt arbeidskrevende, med mindre man kan benytte registrerende utstyr som plasseres på stedet gjennom en lengre periode. Grunnen er primært at observasjonene må foretas samtidig på ulike tider av året med forskjellig vannføring i elva og i lagdeling i fjorden. Man kan antyde omkostninger på 50 000 - 80 000 kr. pr. utslippssted, men med noe reduksjon pr. sted når flere lokale studier kan samordnes.

5. REFERANSER

BRAARUD, T., FØYN, B. & HASLE, G.R., 1958:

The marine and fresh-water phytoplankton of the Dramsfjord and the adjacent part of the Oslofjord March-December 1951.

Hvalråd. Skr., 43: 1-102.

KILLINGSTAD, A., 1946:

Ferskvannsplanter i Drammensfjordens indre del.

Blyttia, 4: 11-13.

NIVA, 1961:

Undersøkelse av forurensningen i Dramselva i 1959.

64 pp. (Saksbehandler: K. Baalsrud).

WIJK, Ø., (upubl.):

Littorale blågrønnalger fra Dramsfjorden.

6. BUDSJETT

Under 6.1 Forurensningstilførsler er kostnadsberegnet to alternativ for kloakkvannsanalyser. I det følgende vil summer som omfatter alt. 6.1b være oppført i parentes.

6.1 Forurensningstilførsler

6.1a	Innsamling av utslippstall for tungmetaller:	kr. 6 000	
	Kloakkvannsanalyser, 14 daglig, 1 st. i 1 år:	" 9 000	
	Installasjon av prøvetaker, bearbeidelse og rapportering:	<u>" 19 000</u>	
			kr. 34 000

6.1b	Innsamling av utslippstall for tungmetaller:	kr. 6 000	
	Kloakkvannsanalyser, 3 stikkprøver:	" 1 500	
	Bearbeidelse, rapportering:	<u>" 10 000</u>	
			" 17 500

6.2 Hydrokjemiske undersøkelser i Drammenselva

	Klargjøring av utstyr, feltarbeid 4 personer i 2,5 dag:	kr. 14 000	
	Overnatting, diett, transport:	" 1 500	
	Leie av båt, 2 døgn á kr. 1 500:	" 3 000	
	Kjemiske analyser:	" 38 000	
	Bearbeidelse, rapportering:	<u>" 25 000</u>	
			" 81 500

6.3 Vannutskiftning og vannkvalitet i Drammensfjorden

	Klargjøring av utstyr, 4 tokt á 4 pers. i 2 dg:	kr. 32 000	
	Overnatting, diett, transport:	" 4 000	
	Leie av båt, 8 døgn á kr. 1 500:	" 12 000	
	Kjemiske analyser:	" 38 000	
	Bearbeidelse, rapportering:	<u>" 30 000</u>	
			" 116 000

6.4 Kartlegging av fjordens forsøplingsgrad

	Feltarbeid, 1 person $\frac{1}{2}$ dag:	kr. 500	
	Rapportering:	<u>" 2 500</u>	
			" 3 000

Transport

kr. 234 500
(kr. 218 000)

Transport kr. 234 500
(kr. 218 000)

6.5 Registrering av høyere planter

Feltarbeid, 1 tokt á 2 personer i 6 dgr.:	kr. 13 000	
Flyfotografering med infrarød film:	" 13 000	
Diett, overnatting, transport:	" 2 500	
Bearbeidelse, rapportering:	<u>" 22 000</u>	
		kr. 50 500

6.6. Begroingsamfunn i elva

Feltarbeid, 1 tokt á 2 personer i 4 dgr.:	kr. 9 000	
Diett, overnatting, transport:	" 1 500	
Bearbeidelse, rapportering:	<u>" 12 000</u>	
		" 22 500

6.7 Måling av vannets vekstegenskaper

Laboratoriearbeid:	kr. 10 000	
Kjemiske analyser:	" 4 500	
Bearbeidelse, rapportering:	<u>" 13 000</u>	
		" 27 500

6.8 Planteplankton og partikulært materiale (seston)

Feltarbeid koordinert med øvrige tokt

Drift av 2 filtreringsstasjoner i ett år:	kr. 10 000	
Klorofyllanalyser:	" 3 000	
Bearbeidelse av sestonfiltere og planteplanktonprøver, rapportering:	<u>" 24 000</u>	
		" 37 000

6.9 Fastsittende alger i fjorden

Feltarbeid, 1 tokt á 2 personer i 3 dgr.:	kr. 7 000	
Diett, overnatting, transport, dykkertillegg:	" 2 000	
Bearbeidelse, rapportering:	<u>" 16 000</u>	
		" 25 000

6.10 Tungmetallanalyser i alger

Feltarbeid inngår under 5.9

Kjemiske analyser:	kr. 2 000	
Bearbeidelse, rapportering:	" 5 000	
		<u>" 7 000</u>

Transport

kr. 404 000
(kr. 387 500)

Transport kr. 404 000
(kr. 387 500)

6.11 Bakteriologiske analyser

Feltarbeid koordinert med øvrige tokt

Analyser: kr. 3 000

Bearbeidelse, rapportering: 3 000

kr. 6 000

TOTALT

kr. 410 000 (kr. 393 500)
=====

Tallene i parentes omfatter som før nevnt alternativ 6.1b. Det understrekes at pkt. 6.1 og 6.2 er omkostningsberegnet under den forutsetning at oppdragsgiver yter assistanse uten at det medfører ekstra utgifter.

LJA

6.3.1974

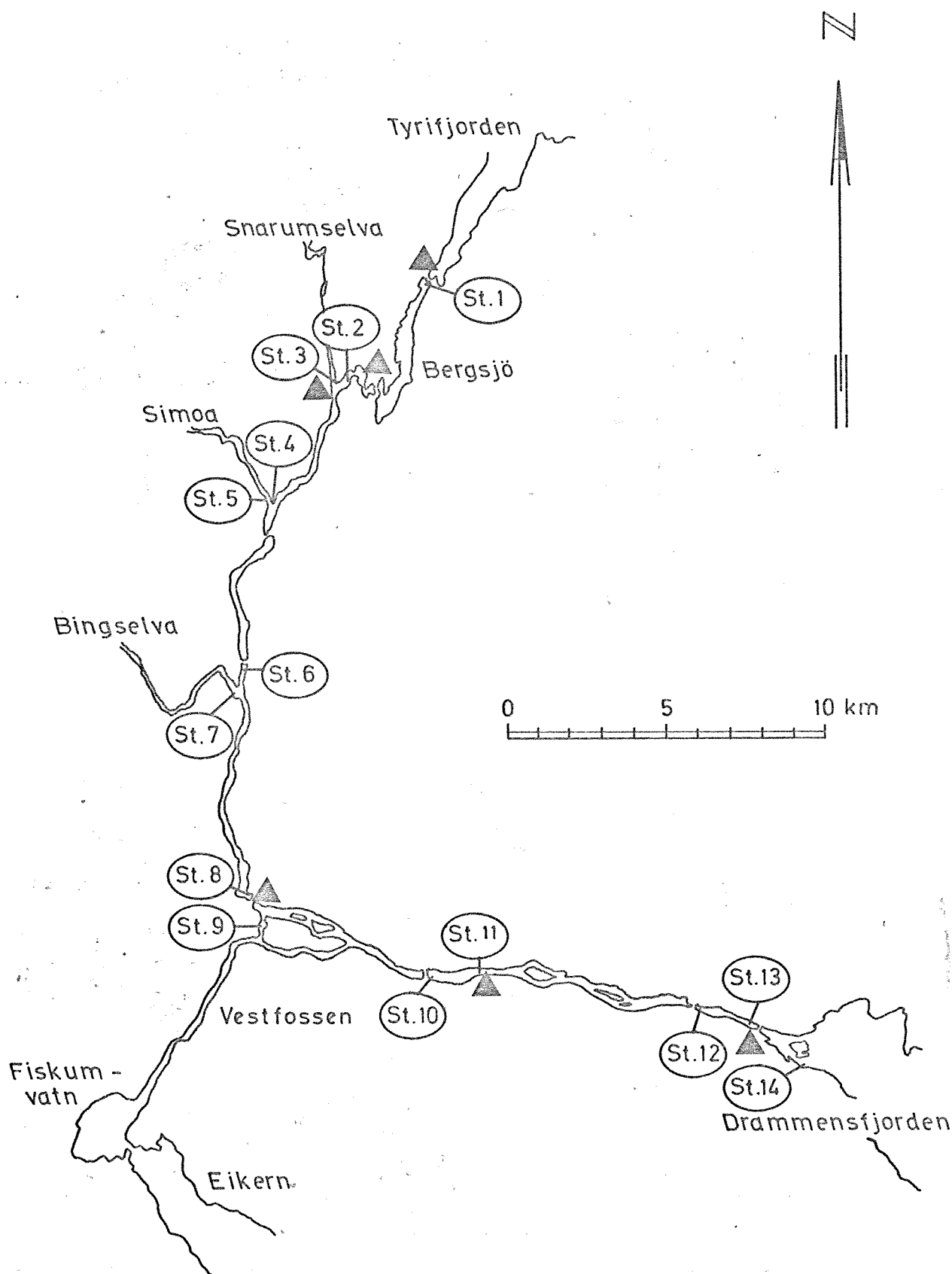


Fig. 1 Drammenselva med angivelse av stasjonsnett for hydrokjemiske undersøkelser (St.) og vekstpotensialmålinger ▲

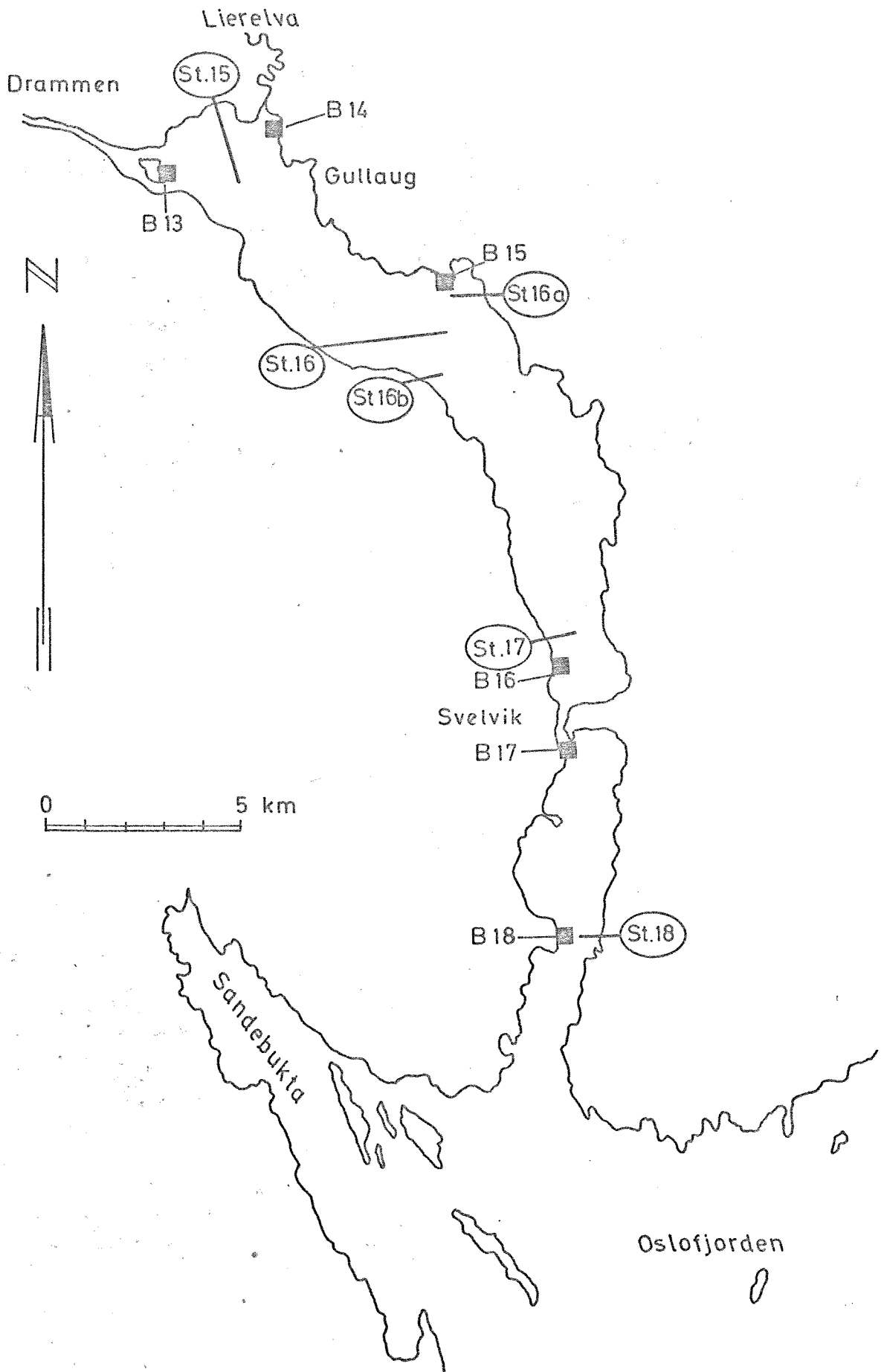


Fig. 2 Drammensfjorden med angivelse av stasjonsnett for hydrokjemiske undersøkelser (St.) og begroingsstudier ■

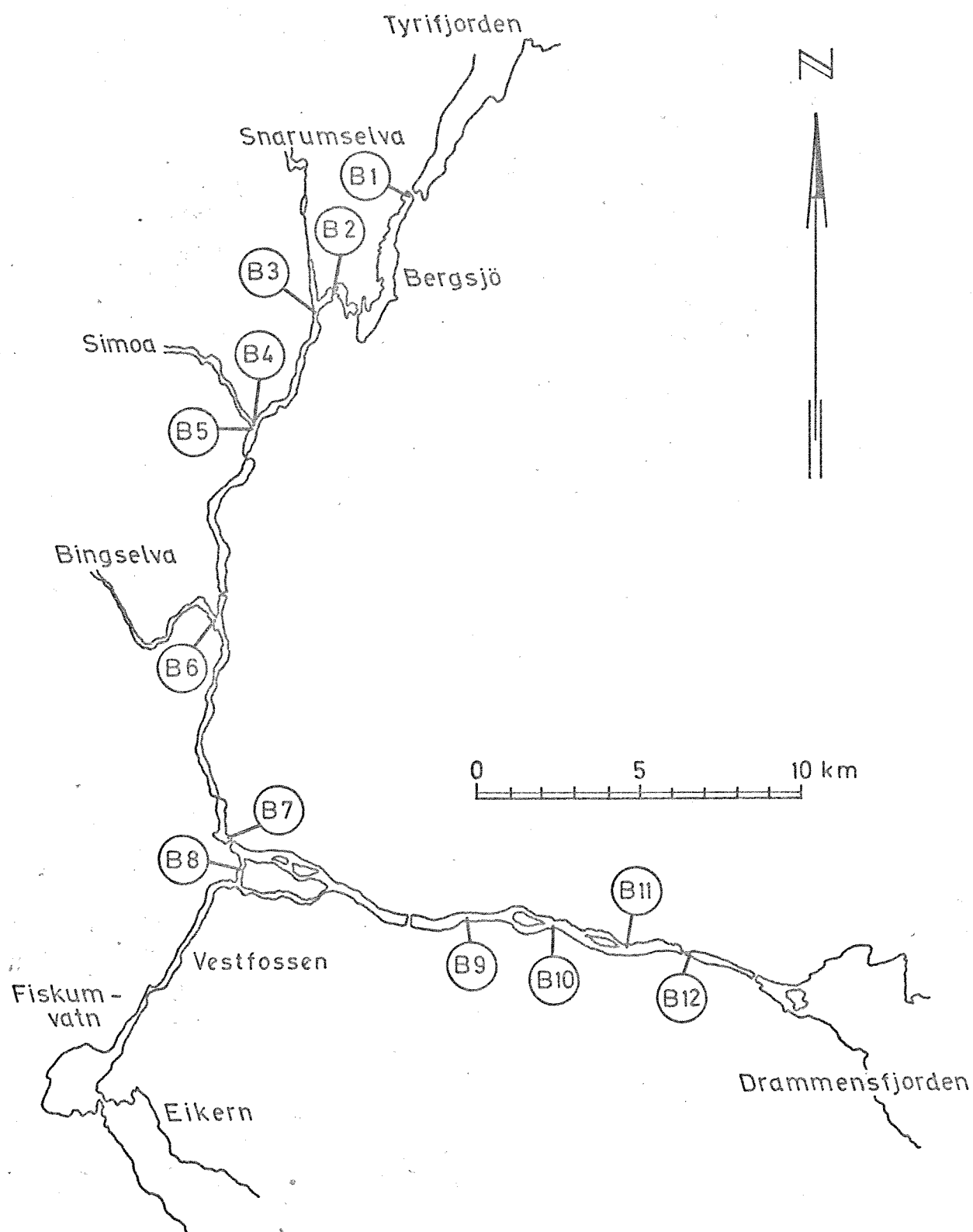


Fig. 3 Drammenselva med angivelse av stasjonsnett for innsamling av begroingsorganismer