

NORSK ISNTITUTT FOR VANNFORSKNING

Blindern

0-73/73

DRAMSELVA

Program for kontinuerlig undersøkelse i Dramselva

Saksbehandler: Cand.real. Hans Holtan

Blindern, 24. oktober 1974.

INNHALDSFORTEGNELSE

	Side:
1. INNLEDNING	3
2. KORT BESKRIVELSE AV DRAMMSELVA	3
3. BEHOVET FOR REGELMESSIG TILGANG PÅ DATA OM VASSDRAGS- AVSNITTETS FORURENSNINGSTILSTAND	3
4. GENERELLE BETRAKTNINGER OM KONTINUERLIGE UNDERSØKELSER	5
5. KONKRET UNDERSØKELSESOPPLAGG FOR DRAMSELVA MED HOVEDTILLØP	6
5.1 Registreringsdata	6
5.2 Undersøkelsesopplegg og parametervalg	7
5.2.1 Fysisk-kjemiske undersøkelser	7
5.2.2 Bakteriologiske undersøkelser	9
5.2.3 Biologiske undersøkelser	9
5.2.4 Observasjonsrutiner	12
5.2.5 Rapportering	12
5.2.6 Kostnadsoverslag	13
6. REGISTRERING AV FORURENSNINGSKILDER ETC.	13
Figur 1: Prøvetakningsstasjoner i Dramselva	8
Tabell 1: Dramselva. Fysisk-kjemiske og biologiske parametre	10

1. INNLEDNING,

I henhold til avtale av 28/12 1973 utarbeidet NIVA i begynnelsen av inneværende år (1974) et programforslag for en undersøkelse av Dramselva og Drammensfjorden: 0-73/73 Forslag til resipientundersøkelse av Drammenselva og Drammensfjorden, Blindern, 5/3 1974. I møte på NIVA 27. september d.å. mellom overingeniør K. Johnsen, Buskerud fylke og representanter fra NIVA, ble instituttet bedt om å revidere sitt program på grunn av at Buskerud fylke fant det vanskelig å kunne finansiere en så omfattende undersøkelse som den foreslåtte. Man ble på nevnte møte enige om at fjordundersøkelsen med visse justeringer skulle gå omtrent som planlagt og at undersøkelsesopplegget for elven skulle endres til et program for en fortløpende oppfølgings- eller overvåkningsundersøkelse. Det ble påpekt at opplegget skulle være i tråd med de kontinuerlige undersøkelser som er planlagt for Hallingdalselva. Med Dramselva forstås i denne sammenheng elveavsnittet fra Tyrifjorden til Drammensfjorden.

2. KORT BESKRIVELSE AV DRAMSELVA

De generelle forhold omkring Dramselva er bl.a. kort beskrevet i NIVA-rapportene: "Undersøkelse av forurensningen i Dramselva i 1959, Norsk institutt for vannforskning, Blindern - 1961." samt i "Utredning for Østlandskomiteén 1967. Rapport I. Beskrivelser og undersøkelser av vannforekomster. Del 2. Drammensvassdraget. Blindern 1967".

Drammensvassdraget, Norges nest største vassdrag, består av delavsnittene Randselva m/Randsfjorden, Begna og Hallingdalselva og har et totalt nedbørfelt på 17096 km². Nedenfor Tyrifjorden heter elven Dramselva som like nedenfor Vikersund renner sammen med Snarumselva (Hallingdalselva).

Dramselva (fra Tyrifjorden til Drammensfjorden) er 46 km lang og har et fall på ca. 63 m som i vesentlig grad (57 m) utgjøres av fosser. Drammensvassdraget har i løpet av de siste 50 - 60 år vært gjenstand for omfattende

reguleringsinngrep, og dette har resultert i at minstevannføringen har steget betydelig samtidig som flomvannføringen er blitt redusert. Ved utløpet har Dramselva en midlere vannføring på ca. $336 \text{ m}^3/\text{s}$.

Langs elven er det flere tettsteder og byområder med en total befolkningmengde på henimot 100.000 - dvs. henimot $40 \text{ pe}/\text{km}^2$ (lokalt (Tyri-fjorden/Drammensfjorden) nedbørfelt på 2025 km^2). Særlig langs elve-avsnittets nedre deler er det en sterk industriell aktivitet. Størstedelen av industrien er knyttet til treforedlingsbransjen - i første rekke papir, cellulose og tremasse.

3. BEHOVET FOR REGELMESSIG TILGANG PÅ DATA OM VASSDRAGSAVSNITTETS FORURENSNINGSTILSTAND

Forvaltning av et vassdrag som skal tjene ulike brukerinteresser, forutsetter regelmessig tilgang på data om tilstand og utvikling av vannkvaliteten og forurensningstilførslene med hensyn til fremtidig planlegging av vassdragets bruk. Dette gjelder også Dramselva som i utstrakt grad er resipient for kommunalt og industrielt avløpsvann. Elven er en viktig faktor i bybildet og tjener visse rekreasjonsinteresser.

Vi antar at vassdrags- og forurensningsmyndighetene vil kreve at omfattende saneringstiltak blir satt i verk.

I hvilken grad elven egner seg som resipient samt i hvilken grad eventuelle saneringstiltak bedrer forurensningssituasjonen, burde registreres gjennom et mer omfattende undersøkelsesopplegg. Imidlertid vil det være viktig i denne sammenheng å sette i gang kontinuerlige undersøkelser som kan gi holdepunkter om utviklingen i vassdraget etter hvert som tiltak blir satt i verk.

Målet for undersøkelsen vil altså bli å dekke behovet for data om utviklingen av vannkvaliteten. Derved vil det være mulig å:

- trekke langsiktige retningslinjer for forvaltningen av vannressursene
- vurdere effekten av tiltak mot forurensninger i vassdraget
- vurdere effekten av eventuelle nye utslipp
- vurdere nødvendigheten av endringer i rensetekniske tiltak
- kontrollere at påbud i henhold til vannvernloven blir overholdt
- få grunnlag for beredskapstiltak ved akutte forurensningssituasjoner.

4. GENERELLE BETRAKTNINGER OM OVERVÅKNINGSPROGRAM

Et overvåkningsprogram må generelt sett innbefatte følgende elementer (undersøkelser):

1. Løpende informasjon om tilførsler av forurensningsmateriale fra jordbruk, industri og kommunale - såvel som private - avløpsanlegg.
2. Innsamling og bearbeiding av observasjonsmateriale som til enhver tid kan angi variasjoner i vannets fysiske-kjemiske egenskaper samt hvordan utslipp, rensetekniske tiltak o.l. virker inn på vannkvaliteten.
3. Innsamling av biologiske observasjonsdata som kan gi et bilde av vassdragets biologiske status. Denne kommer tilsyne ved artssammensetning, individtetthet, biologisk produksjon, tilvekstforhold osv.

De ulike typer forurensningsstoffer som foreligger samt deres ulike virkninger på organismelivet, er bl.a. bestemmende både for observasjonsrutiner såvel som parametervalg. I denne sammenheng vil det være hensiktsmessig å skille mellom følgende typer forurensningskomponenter:

1. Partikulært materiale - organisk såvel som uorganisk. Materialets opprinnelse og virkning i resipienten er viktig.
2. Forskjellige kategorier av organisk materiale (løst og lett nedbrytbart samt tungt nedbrytbart).
3. Toksiske stoffer (tungmetaller, Cu, Zn, Pb, Hg osv.).
4. Plantenæringsstoffer - i første rekke fosfor og nitrogenforbindelser.
5. Tarmbakterier og andre komponenter som indikerer hygienisk betenkelige forhold.
6. Fysiske forandringer - temperatur, vannføring osv.

En fullstendig analyse av de resulterende konsentrasjoner av forurensningsutslipp krever en avansert observasjons- og analyseteknikk som spenner over et vidt spektrum av parametre. Det vil bl.a. være hensiktsmessig å gruppere parametrene i forhold til de virkninger de har i resipienten (saprobiering, eutrofiering, giftvirkninger o.l.) og på en fleksibel måte gjennomføre observasjons- og analysearbeidet. Problemene er imidlertid mangfoldige og stiller store krav til både kompetanse og undersøkelsesopplegg.

Programforslaget som presenteres nedenfor er bare ment å være et foreløpig program som etterhvert kan kompletteres og forbedres. Informasjoner og kunnskap om vassdragssystemet som etterhvert kommer inn, må i vesentlig grad være bestemmende for det fortsatte undersøkelsesopplegg både med hensyn til parametervalg, observasjonsstasjoner og observasjonsrutiner. Undersøkelser av denne karakter er på ingen måte ment å kunne erstatte undersøkelser som har en annen målsetting eller gjøre disse unødvendige, f.eks. undersøkelser i forbindelse med spesielle utslipp o.l.

5. KONKRET UNDERSØKELSESOPPLEGG FOR DRAMSELVA MED HOVEDTILLØP

5.1 Registreringsdata

Det vil være nødvendig med en registrering av forurensningskildene i nedbørfeltet. Mye av dette materialet foreligger allerede ved NIVA i forbindelse med instituttets prosjekt "Landsplan for utnyttelse av vannressursene" og i kommuner, regionen, fylket og SFT. Det vil imidlertid bli nødvendig med en systematisering og en kontinuerlig komplettering. Med slike registreringsdata forstås:

1. Nedbørfeltet og forhold som angår dette:
 - a) topografi, høyde over havet, geografisk utbredelse
 - b) geologi og kvartærgeologi
 - c) jordtyper, myr, vegetasjon
 - d) arealutnyttelse
 - e) bosetting og menneskelige aktiviteter
 - f) vann fra kjøling, irrigasjon
 - g) avløpsforhold, utslippssteder og anordninger
 - h) regulering, gjennomført og planlagt.

2. Vannhusholdning:

- a) nedbør og klimaforhold i de forskjellige områder
- b) dreneringsforhold (overflatevann/grunnvann)
- c) vannføring, vannføringsvariasjoner, isforhold, snøforhold.

Dette er et arbeid som bør utføres ved oppstartingen av undersøkelsen. Kompletteringen av disse data vil kreve en beskjeden arbeidsinnsats.

5.2 Undersøkelsesopplegg og parametervalg

På grunn av erfaringer fra diverse befaringer og tidligere undersøkelser samt informasjonsdata om industriaktiviteter, tettsteder, utslippssteder o.l. er det praktiske program for en overvåkningsundersøkelse av Dramselva med hovedtilløp utarbeidet.

Følgende stasjoner foreslås i Dramselva og dens viktigste bielver (fig. 1):

- Dr 1: Vikersund bro event. Vikefossen
- Dr 2: Aamot (vei)bro event. jernbanebro
- Dr 3: Skotselv bro
- Dr 4: Hokksund bro event. ovenfor Hellefoss tresliperi
- Dr 5: Mjøndalen bro
- Dr 6: Bro nednefor Landfall
- Dr I: Snarumselva v/Grava
- Dr II: Simoa v/Nymoen
- Dr III: Bingselva v/nederste veibro
- Dr IV: Vestfosselva v/Haug bro.

5.2.1 Fysisk-kjemiske undersøkelser

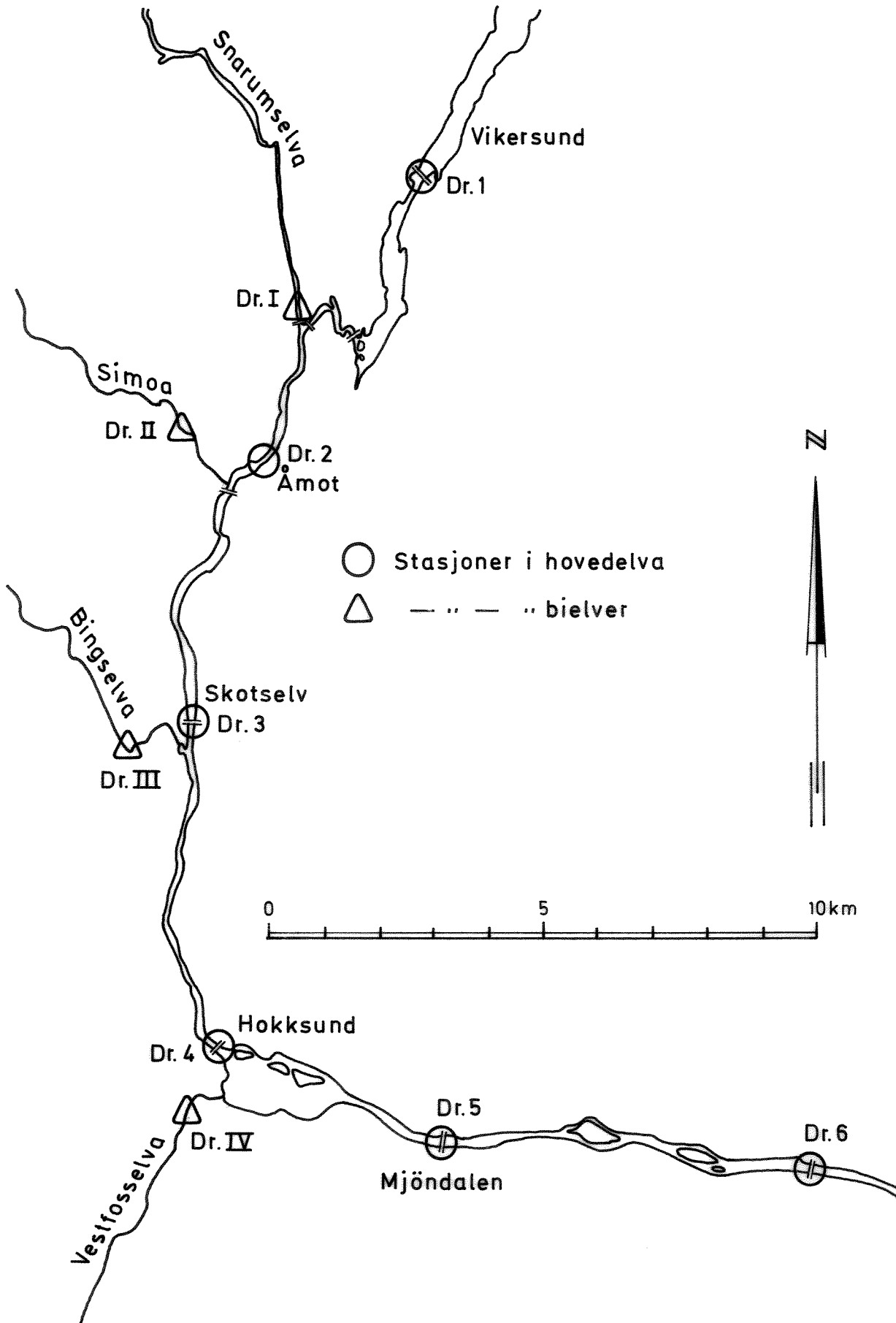
De fysisk-kjemiske parametre er valgt ut fra følgende målsetting:

Oppfølging av:

- a) den generelle fysisk-kjemiske vannkvalitet:
temperatur, oksygen, pH, konduktivitet, farge, turbiditet, jern, mangan, kalsium, magnesium, natrium, kalium, sulfat, klorid, alkalitet og silisium.
- b) eutrofieringsutviklingen (næringsalter), total fosfor, ortofosfater, total nitrogen og nitrater.

Dramselva

Prøvetakingsstasjoner



c) saprobitilstanden:

permanganattall, tørrstoff, gløderest og lignosulfonsyre.

d) vannets innhold av tungmetaller:

kobber, sink, bly, kadmium, kvikksølv m.fl.

Både antall og art parametre må kunne endres i henhold til den utvikling som finner sted i elven og hvis man av andre grunner finner det formålstjenelig.

5.2.2 Bakteriologiske undersøkelser

For å skaffe tilveie opplysninger om vannets bakteriologiske tilstand eller hygieniske karakter må det samles inn bakteriologiske prøvematerialer. Arbeidet på dette felt må imidlertid koordineres med helsemyndighetenes undersøkelsesopplegg eller undersøkelsesbehov. Det forutsettes at analysearbeidet utføres på et lokalt laboratorium. (Byveterinæren i Drammen?)

5.2.3 Biologiske undersøkelser

Floraens og faunaens kvalitative og kvantitative sammensetning i et vassdrag gir et integrert og nyansert bilde av en forurensningssituasjon eller vassdragstilstand. Organismesamfunnet gir et bilde av de belastninger som vassdraget blir utsatt for gjennom en lengre tidsperiode. Dertil kommer at organismene ofte er følsomme parametre, dvs. at de reagerer på f.eks. forurensninger før disse kan påvises ved kjemiske metoder.

Imidlertid er det vanskelig og arbeidsomt å fremskaffe så gode kvantitative biologiske data at de kan anvendes ved stringente beregninger av prognoser o.l., slik man kan gjøre med fysisk-kjemiske data. Biologiske undersøkelser er imidlertid betydningsfulle ved tolkninger av virkninger av forurensningsutslipp o.l. Slike undersøkelser vil bli gjennomført etter følgende retningslinjer:

1. På alle stasjoner vil det bli samlet inn kvantitative prøver av begroinger samt av planktondrift. Denne undersøkelse er ment å gi grunnlag for bedømmelse av elvens produksjonskapasitet.
2. På ettersommeren (august) vil det hvert år bli gjennomført en relativt omfattende biologisk befarings av vassdraget. Hensikten med denne undersøkelsen er å følge opp forholdene i avsnitt av vassdraget hvor

det gjør seg gjeldende betydelig forurensning samt observere biologiske virkninger av rensetekniske og andre tiltak. Denne undersøkelse omfatter i første rekke begroingsfenomener og bunnfauna.

3. Fire ganger i løpet av året, nemlig vinter, vår, sommer og høst vil det bli samlet inn prøver for algetesteksperimententer. Ved disse forsøk vil veksthemmende og vekstfremmende egenskaper ved vannet bli bestemt. Resultatene er av verdi ved at de gir grunnlag for å sette krav til utslipp av rensed avløpsvann til vassdraget.
4. Som nevnt er det foreløpig vanskelig og arbeidsomt å fremskaffe biologiske data. Det arbeides imidlertid med å komme frem til raffinerte biologiske metoder som vil kunne egne seg for denne type undersøkelser. NIVA har gjennom mange år eksperimentert med daglig innsamling av sestonmateriale (levende og dødt partikulært materiale) på filter. Selv om metoden ennå ikke er helt utviklet, har den i mange sammenheng vist seg å være hensiktsmessig ved denne type undersøkelser.

I den senere tid er det ved NIVA gjennomført endel eksperimentelle forsøk med renneoppstillinger. Målsettingen med slike undersøkelser er å studere den biologiske aktivitet under bestemte og kontrollerte betingelser. Metoden er enda på utviklingsstadiet, men kan meget vel komme på tale ved slike oppfølgingsundersøkelser som det her er snakk om.

Hvis nødvendige (forsknings)midler kan stilles til rådighet av NTNF, Miljøverndepartementet eller andre, bør begge ovenfornevnte metoder tilpasses det kontinuerlige program for Dramselva. Eventuelle andre hensiktsmessige metoder vil også kunne bli tatt i bruk.

Remote sensing eller fjernovervåking - fotografering - fra fly er en anvendt metode ved slike undersøkelser. Denne metode kan meget vel komme på tale og tilpasses dette programmet.

5.2.4 Observasjonsrutiner

Ved innsamling av observasjonsmateriale fra et vassdrag er det nødvendig å ta hensyn til i hvilken grad elven er forurenset. Elver som kommer direkte fra innsjøer, vil normalt ha jevn vannkvalitet. I andre og spesielt mindre elver, varierer de fysiske-kjemiske forhold sterkt, særlig hvis elven brukes som resipient for avløpsvann. Derfor ville det være fordelaktig med kontinuerlig registrerende utstyr. Det finnes en rekke typer slikt utstyr på markedet i dag, men disse instrumenter er dyre og er heller ikke hva presisjon angår, særlig velegnet for våre saltfattige vanntyper. Det må imidlertid antas at det om relativt kort tid vil være teknisk/økonomisk forsvarlig å anvende monitoringutstyr i denne sammenheng.

Som en foreløpig ordning antar vi det vil være hensiktsmessig å samle inn både kjemisk-fysiske, bakteriologiske og biologiske prøver på alle elvestasjoner 1 gang pr. mnd. Det kan bli nødvendig med blandprøver fra flere punkter i elven og fra flere tidspunkter i løpet av døgnet. Analyseopplegget for disse prøver går frem av tabell 1.

5.2.5 Rapportering

En langsiktig overvåking av Dramselva skal tjene flere formål. Som en følge av dette må rapportering av resultatene skje i forskjellige former.

1. Datarapportering. Datarapportene må komme ut regelmessig og relativt ofte (hvert kvartal). De skal først og fremst tjene dem som allerede har et godt kjennskap til vassdraget: tekniske etater, kommuner og fylker, sentrale myndigheter samt forskningsinstitusjoner o.l.
2. Årsrapporter. Gjennom årsrapportene er det meningen å gi resultatene av arbeidet en mer generell form. Disse rapportene er først og fremst beregnet på politikere og sentralt administrativt personale uten spesiell faglig bakgrunn. Vi håper dessuten at disse rapporter etterhvert kan gi stoff av interesse også for den alminnelige mann.

Det vil bli lagt spesiell vekt på en oversiktlig fremstilling av stoffet, fortrinnsvis i form av kart og annet illustrasjonsmateriale.

I årsrapportene blir det lagt vekt på å få frem eventuelle endringer i vannkvalitet eller andre forhold som innvirker på brukerinteresser i vassdraget.

3. Spesialrapporter. Med utgangspunkt i det materiale som etterhvert vil bli samlet inn om Dramselva med tilløp, vil det være mulig å avgi uttalelser om en rekke praktiske problemer som kommer opp ved forvaltning av vassdraget. Omkostningene med slike uttalelser eller rapporter, må imidlertid bæres av andre. Ved overvåking av et vassdrag kan det lett tenkes at det oppdages tilfeller av akutt vannforurensning eller situasjoner som kan gi åpenbare skadevirkninger i vassdraget. I slike tilfeller blir forholdet omgående rapportert til Statens forurensningstilsyn (eventuelt også kommunenes tekniske etater, fylkets utbedringsavdeling e.l.).

5.2.6 Kostnadsoverslag

De årlige omkostninger med undersøkelsene vil bli omtrent følgende (dagens (1974) pris- og lønnsnivå):

Fysisk-kjemiske analyser	kr. 19.000,-
Algetester	" 2.000,-
Kvantitative biologiske prøver	" 3.000,-
Biomassestudier	" 5.000,-
Biologiske befaringer	" 6.000,-
Bearbeidelse, fremstilling av rapport, møter etc.	" 15.000,-
Tilsammen	<u>kr. 50.000,-</u>

Det taes forbehold om eventuelle endringer og justeringer av programmet og analyseopplegget. Videre er det forutsatt at innsamling av prøvemateriale skal besørges av oppdragsgiver. De bakteriologiske analyser forutsettes utført i Drammen (Byveterinæren) uten spesielle omkostninger for NIVA.

6. REGISTRERING AV FORURENSNINGSKILDER ETC.

Som nevnt under punktene 4 og 5 er det ved en slik undersøkelse nødvendig å foreta løpende registrering av forurensningskilder, utslipp o.l. som har betydning for vannets kvalitet. Et slikt materiale som allerede i

stor utstrekning foreligger i forskjellige instanser, må systematiseres og rapporteres på en oversiktelig og lett tilgjengelig måte.

Arbeidet kan utføres av mange instanser, f.eks. kommuner, fylkets utbyggingsavdeling o.l. For bruken av datamateriale vil det være fordelaktig for ikke å si nødvendig med systematisering på en slik måte at det enkelt kan brukes ved vurdering og tolkning av det innsamlede observasjonsmateriale fra elven. Av den grunn ville det være fordelaktig at NIVA utfører dette arbeidet.

Et slikt registreringsarbeid (utført av NIVA) vil for Dramselvas lokale nedbørfelt komme på kr. 10.000.- som må betraktes som en engangsutgift. Det vil være lite arbeid forbundet med ajour-føring av en slik oppgave, og vi antar at dette ikke vil medføre utgifter av betydning.

HOL/IBO
24.10.74