



Statlig program for
forurensningsovervåking

225

Dr-1931

Rapport 258|86

Oppdragsgiver

Statens forurensningstilsyn

Deltakende institusjoner

Niva

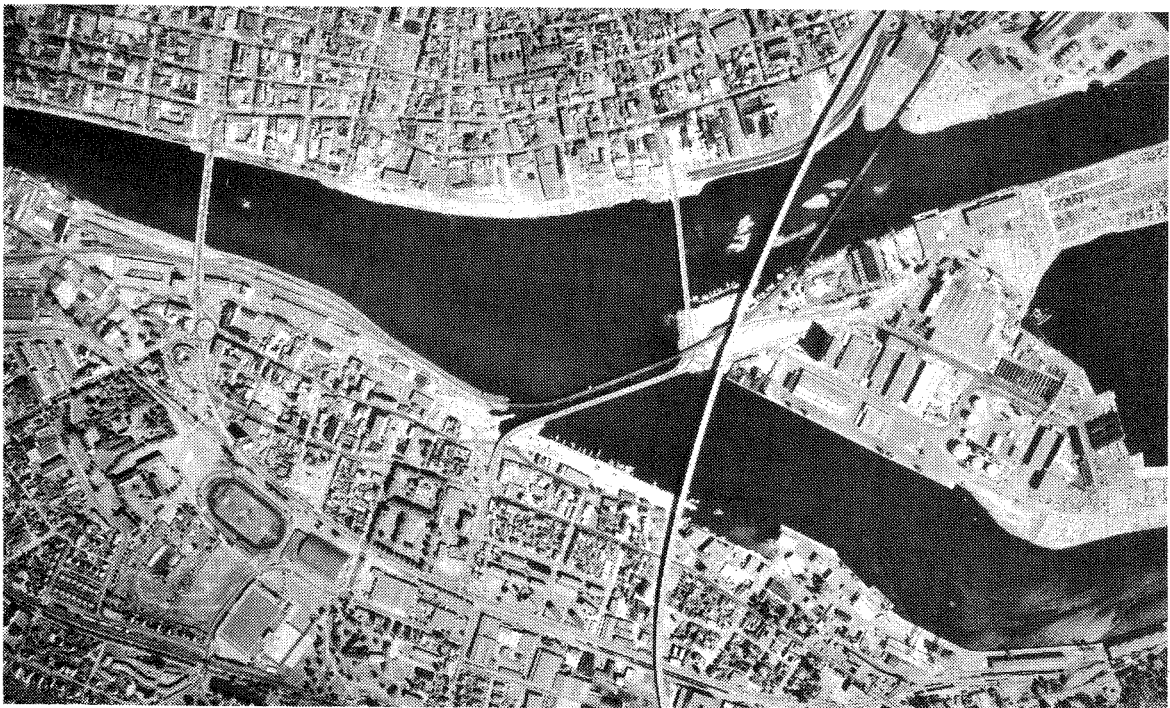
Fylkesmannen i Buskerud,
Miljøvernavdelingen

Byveterinæren i Drammen

LFI

Undersøkelser i DRAMMENSELVA 1982-84

Konklusjonsrapport





Statlig program for forurensningsovervåking

Det statlige programmet omfatter overvåking av forurensningsforholdene i

**luft og nedbør
grunnvann
vassdrag og fjorder
havområder**

Overvåkingen består i langsiktige undersøkelser av de fysiske, kjemiske og biologiske forhold.

Hovedmålsettingen med overvåkingsprogrammet er å dekke myndighetenes behov for informasjon om forurensningsforholdene med sikte på best mulig forvaltning av naturressursene.

Hovedmålet spenner over en rekke delmål der overvåkingen bl.a. skal:

gi informasjon om tilstand og utvikling av forurensningssituasjonen på kort og lang sikt.

registrere virkningen av iverksatte tiltak og danne grunnlag for vurdering av nye forurensningsbegrensende tiltak.

påvise eventuell uheldig utvikling i resipienten på et tidlig tidspunkt.

over tid gi bedre kunnskaper om de enkelte vannforekomsters naturlige forhold.

Sammen med overvåkingen vil det føres kontroll med forurensende utslipp og andre aktiviteter.

For å sikre den praktiske koordineringen av overvåkingen av luft, nedbør, grunnvann, vassdrag, fjorder og havområder og for å få en helhetlig tolkning av måleresultatene er det opprettet et arbeidsutvalg.

Følgende institusjoner deltar i arbeidsutvalget:

**Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk (DVF)
Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt (FHI)
Norges Geologiske Undersøkelser (NGU)
Norsk institutt for luftforskning (NILU)
Norsk institutt for vannforskning (NIVA)
Statens forurensningstilsyn (SFT)**

Overvåkingsprogrammet finansieres i hovedsak over statsbudsjettet. Statens forurensningstilsyn er ansvarlig for gjennomføring av programmet.

Resultater fra de enkelte overvåkingsprosjekter vil bli publisert i årlige rapporter.

Henvendelser vedrørende programmet kan i tillegg til de aktuelle institutter rettes til Statens forurensningstilsyn, Postboks 8100, Dep. Oslo 1, tlf. 02 - 22 98 10.

NIVA – RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Hovedkontor
Postboks 333
0314 Oslo 3
Telefon (02) 23 52 80

Sørlandsavdelingen
Grooseveien 36
4890 Grimstad
Telefon (041) 43 033

Østlandsavdelingen
Rute 866
2312 Ottestad
Telefon (065) 76 752

Vestlandsavdelingen
Breiviken 2
5035 Bergen - Sandviken
Telefon (05) 25 97 00

Prosjektnr.:	0-8000226
Undernummer:	2
Løpenummer:	1931
Begrenset distribusjon:	

Rapportens tittel: Undersøkelser i Drammenselva 1982-84. Konklusjonsrapport (Overvåkingsrapport nr. 258/86)	Dato: 15. oktober 1986
Forfatter (e): Lars Lingsten	Rapportnr. 0-8000226
	Faggruppe: Vassdrag
	Geografisk område: Buskerud
	Antall sider (inkl. bilag): 25

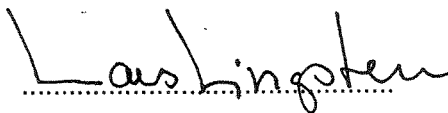
Oppdragsgiver: Statens forurensningstilsyn (SFT) (Statlig program for forurensningsovervåking)	Oppdragsg. ref. (evt. NTNF-nr.):
--	---

Ekstrakt: <p>Rapporten oppsummerer dels 3 års undersøkelser i Drammenselva 1982-84 og dels resultater fra tidligere undersøkelser. Befolkningen er den største kilden for tilførsler av fosfor og Drammen kommune står for halvparten av dette. Befolkning og industrien tilfører omtrent samme mengde organisk stoff til elva. De kjemisk-bakteriologiske undersøkelsene viste at det øverst i Drammenselva var moderat næringsrike forhold og den hygieniske vannkvaliteten var den klart beste i hele elva. Fra Åmotd ned til utløpet i sjøen har det vært en markert minskning av organisk stoff fra 1980. Denne forbedringen av vannkvaliteten må antas å skyldes nedleggelse av treforedlingsbedrifter. Det var en markert øking av totalfosfor ved Drammen. Elvas nedre del var betydelig til sterkt forurenset av tarmbakterier. De biologiske undersøkelsene viste at det var tydelige effekter av forurensningsbelastning nedstrøms Mjøndalen.</p>
--

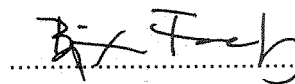
4 emneord, norske:
1. Forurensningsovervåking ;
2. Drammenselva
3. Sammendragsrapport
4. Statlig program
Overvåkingsrapport 258/86

4 emneord, engelske:
1. Pollution Monitoring ;
2. River Drammen
3. Summary report
4. National monitoring

Prosjektleder:



For administrasjonen:



ISBN 82-577-1157-8

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

O-8000226

Undersøkelse i Drammenselva 1982-84

Konklusjonsrapport

15. oktober 1986

Prosjektleder: Lars Lingsten

For administrasjonen: Bjørn Faafeng

FORORD

En tre-års undersøkelse i Drammenselva er avsluttet. Oppdragsgiver er Statens forurensningstilsyn (SFT) og undersøkelsen er utført innenfor Statlig program for forurensningsovervåking. Følgende kommuner og industrier har støttet undersøkelsen finansielt: Modum kommune, Øvre Eiker kommune, Nedre Eiker kommune, Drammen kommune, A/S Union; Geithus, Holmen Hellefoss A/S, Eker Papirfabrikk, Sunland Papirfabrikk, Buskerud Papirfabrikk, Norcem Paper Mill og A/S Union; Drammen.

Undersøkelsen er rapportert i følgende 4 rapporter som ble utgitt i 1985-86:

Mjelde, M. & Hvoslef, S., 1985. Undersøkelser i Drammenselva 1982-83. Høyere vegetasjon. Statlig program for forurensningsovervåking (SFT), rapport 196/85. NIVA O-8000226

Brittain, J.E., Brabrand, Å. & Saltveit, S.J. 1985. Undersøkelser i Drammenselva 1982-84. Fagrapport om bunndyr og fisk. Statlig program for forurensningsovervåking (SFT), rapport 175/85. NIVA O-8000226. LFI-rapport nr.73.

Fylkesmannen i Buskerud, Miljøvernavdelingen, 1986. Forurensningstilførsler til Drammenselva og Drammensfjorden 1983/84.

Lingsten, L. 1985. Undersøkelser i Drammenselva 1982-1984. Vannkjemi. Bakteriologi. Statlig program for forurensningsovervåking (SFT), rapport 229/86. NIVA O-8000226

I denne sluttrapporten er de viktigste resultatene fra delrapportene fra 1982-84 presentert i en konsentrert form sammen med en oppsummering av tidligere undersøkelser. Det er lagt vekt på å få fram hovedkonklusjonene samt gi svar på de spørsmål som forvaltningen og allmennheten naturlig stiller.

En rekke institusjoner og privatpersoner har vært engasjert i prosjektet og bidratt til dets slutføring (kfr. ovennevnte rapporter). Alle takkes for sin innsats.

I N N H O L D S F O R T E G N E L S E

<u>Seksjon</u>	<u>Side</u>
1. OPPSUMMERING	3
1.1 HVILKE SPØRSMÅL HAR VI FÅTT SVAR PÅ ?	3
1.2 HVA MANGLER VI KUNNSKAP OM ?	6
2. BAKGRUNN FOR UNDERSØKELSEN - OMRÅDEBESKRIVELSE	7
3. ANDRE UNDERSØKELSER FRA OMRÅDET - UNDERSØKELSER FRAM TIL 1977	8
3.1 Innledning	8
3.2 Fysisk-kjemiske forhold	8
3.3 Biologiske og hygieniske forhold	9
4. UNDERSØKELSER I DRAMMENSELVA 1982-84	11
4.1 Generelt	11
4.2 Forurensningstilførsler	13
4.3 Fysisk-kjemiske og bakteriologiske forhold	15
4.4 Høyere vegetasjon	17
4.5 Bunndyr og fisk	19
5. LITTERATURREFERANSER	21

1. OPPSUMMERING

1.1 HVILKE SPØRSMÅL HAR VI FÅTT SVAR PÅ ?

- i Er Drammenselva sterkt forurenset?
- ii Hvilke deler av elva er mest forurenset?
- iii Hvilken type forurensning er mest fremtredende?
- iv Hva skyldes denne forurensningen ?
- v Hva er konsekvensene?
- vi Hva gjøres for å bedre forholdene?
- vii Hvilke tiltak vil monne mest ?

Under følger et sammendrag av svar på disse spørsmålene. For mer fylldig diskusjon henvises til avsnitt 2-4 i denne rapport. Ellers henvises til de enkelte rapportene som er listet opp i forordet.

Forurensningsgrad (i og ii) og forurensningstyper (iii)

Til tross for at Drammenselva er relativt kort og vannføringen høy er det stor variasjon i vannkvaliteten fra Vikersund til utløpet i Drammenselva. I de øvre delene viser de fysiske-kjemiske og bakteriologiske målingene at vannkvaliteten er relativt god mens elva er sterkt forurenset nedenfor Mjøndalen. Disse resultatene blir bekreftet av de biologiske undersøkelsene (høyere vegetasjon, bunndyr og fisk).

De forurensninger som er mest fremtredende er overbelastning av næringsstoffer, framfor alt fosfor, samt organisk stoff og tarmbakterier.

Forurensningsvirkninger - årsak til problemene (iv)

Forurensende stoffer tilføres Drammenselva ved tilførsel fra befolkning (kloakkvann), industriutslipp og ved diffuse tilførsler (avrenning fra jord- og skogbruksarealer). Disse tilførslene fører sammen til en markert forurensningseffekt. I tillegg kommer belastning i form av naturlig partikkeltransport (silt og leire), som i flomperioder er meget stor.

Undersøkelsen har vist at nedre deler av Drammenselva er betydelig forurenset med plantenæringsstoffet fosfor. Det var en markert økning av totalfosfor nedstrøms Mjøndalen. Sett i forhold til den store vannføringen var økningen av fosforkonsentrasjonen meget stor. Elva er også sterkt forurenset med tannbakterier. Årsaken er hovedsakelig utslipp av kloakkvann fra husholdninger.

Det var også en svak økning i konsentrasjonen av organisk stoff i de nedre delene av Drammenselva, men sett i forhold til den store vannmengden vitner dette om at elva fortsatt blir tilført betydelige mengder organisk stoff. Dette skyldes sannsynligvis både industriutslipp og husholdningskloakk.

Konsekvenser av forurensningsvirkningene på miljøet og for andre interesser (v)

Det var kun i den øvre delen av Drammenselva (Vikersund DRA1 og Snarumselva (SNA1)) at vannet tilfredsstiller krav til vann for friluftsbad. I resten av Drammenselva er vannet hygienisk sett uegnet for friluftsbad.

De store mengder tannbakterier sammen med betydelig partikkeltransport gjør at direkte bruk av de nedre delene av Drammenselva som drikkevannskilde er betenkelig. Drammenselvas store partikkeltransport vil sannsynligvis til tider også kunne gi problemer for industriberdrifter som tar inn vann fra elva.

De store tilførslene av fosfor og organisk stoff i de nedre delene av Drammenselva vil redusere oppvekstforholdene for laks og ørret mens det er gode forhold for bestander av abbor, gjedde og karpefisk.

Vasspesten forekommer på en rekke lokaliteter både i selve Drammenselva og i sideelvene. På grunn av lange strekninger med uegnede voksebetingelser anses risikoen for å få store bestander av vasspest i Drammenselva å være begrenset til et lite antall lokaliteter.

Forurensningsbegrensende tiltak (vi og vii)

Tilførsler av fosfor og organisk stoff er størst nedenfor Mjøndalen. Det vil være særlig effektivt å begrense utslippene fra Drammen, hvor en reduksjon av tilførslene fra kommunale avløp vil gi store effekter for konsentrasjonen av både fosfor, nitrogen og organisk stoff i elva.

Begrensninger i utslippene av organisk stoff fra industrien vil være av stor betydning for vannkvaliteten i elva.

Oppsamling av det alt vesentlige av husholdningsavløp fra Drammen og påfølgende kjemisk rensing i rensesanlegg vil kunne redusere tilførslene til Drammenselva og Drammensfjorden med ca. 40 tonn pr. år, fordelt på ca. 25 tonn til nedre del av Drammenselva og ca. 15 tonn direkte til Drammensfjorden. Dette vil også gi en betydelig reduksjon i tilførslene av organisk stoff til Drammenselva og Drammensfjorden. Tilsammen vil dette gi positiv effekt for vannkvaliteten i nedre del av Drammenselva og i Drammensfjorden.

1.2 HVA MANGLER VI KUNNSKAP OM ?

Basisundersøkelsen avdekker vanligvis problemer som bør tas opp som egne problemorienterte undersøkelser.

De kunnskapsmangler som disse undersøkelsene i første rekke har avdekket, kan oppsummeres slik:

- Det er behov for en grundig gjennomgang av industriens utslipp til vassdraget basert på måleprogrammer ved de enkelte bedrifter. Dette for å avklare industriens betydning for forurensning av Drammenselva og Drammensfjorden og samtidig kunne si noe om hvordan tilførselene har utviklet seg over tid.
- Den foreliggende undersøkelsen bør suppleres med undersøkelser av begroingsfunn (påvekstalger).
- Ytterligere undersøkelse av de hygieniske forhold er ønskelig for å slå fast hvor stor andel av de registrerte koliforme bakteriene som kommer fra henholdsvis kommunale avløp og fra treforedlingsindustrien.
- Som et ledd i beskrivelsen av tilstand og utvikling av høyere vegetasjon i Drammenselva bør målinger av biomasse og tilgroingshastighet gjennomføres. En kontinuerlig overvåking av vasspestens videre spredning er ønskelig.
- Undersøkelsene i Drammensfjorden har avdekket høye konsentrasjoner av organiske miljøgifter (tungt nedbrytbare klororganiske forbindelser) i torskelever. En undersøkelse av Drammenselvas eventuelle belastning av miljøgifter bør bli klarlagt.

2. BAKGRUNN FOR UNDERSØKELSEN - OMRÅDEBESKRIVELSE

Det knytter seg store og til dels motstridende brukerinteresser til Drammenselva.

Det bor ca 75.000 mennesker i Drammenselvas lokale nedbørfelt (fra Vikersund til Drammensfjorden). Størsteparten av befolkningen bor langs elva og praktisk talt langs hele elvestrekningen er det relativt tett bebyggelse. Drammenselva blir brukt som resipient for kommunalt avløpsvann fra hovedparten av befolkningen. Det fins 19 renseanlegg i nedbørfeltet til Drammenselva. I Modum kommune er vel 60 % av befolkningen tilknyttet renseanlegg mens i kommunene Øvre og Nedre Eiker er 75 respektive 78 % av husstandene tilknyttet renseanlegg. I Drammen kommune er bare 31 % tilknyttet renseanlegg med avløp til elva mens ca. 20 % er tilknyttet renseanlegg med avløp til fjorden. Disse tall viser at store mengder kloakkvann går urensset ut i i Drammenselva og da særlig i de nedre delene. Elva blir i liten grad benyttet som råvannskilde for drikkevann.

En rekke bedrifter bruker Drammenselva som resipient for avløpsvann. En kan nevne ulike treforedlingsbedrifter, meierier og annen næringsmiddelindustri, bedrifter innen kjemisk- og metallbearbeidende industri og tekstilindustri. Enkelte bedrifter bruker også elva til prosessvann.

Drammenselva blir brukt til friluftsmål for den lokale befolkning og kommunene langs elva har sikret seg flere områder som friareal. Elva nedenfor Døvikfoss er en populær lakseelv og besøkes årlig av et stort antall sportsfiskere. I senere år har laksefisket hatt en positiv utvikling slik at Drammenselva nå er en av Østlandets beste lakseelver. Elveeierlaget og fiskeforeningene driver kultiveringsarbeid i elva og driver bl.a. eget klekkeri for yngel og settefisk. Dette sammen med nedleggelsen av store deler av treforedlingsindustrien og bygging av kommunale renseanlegg har bedret forholdene for laksefisket. Det drives også et betydelig sportsfiske etter andre fiskeslag på hele den aktuelle elvestrekningen.

I Drammenselva er det gjort flere reguleringsinngrep for elektrisk kraftproduksjon og det foreligger nye utbyggingsplaner. Disse går ut på opprustning av eksisterende kraftverk og utbygging av nye.

I Drammenselvas lokale nedbørfelt er ca 6% av arealet dyrket opp til jordbruksformål. Det er kornproduksjon som preger jordbruket, men det er også en god del husdyrhold og grasproduksjon.

3. ANDRE UNDERSØKELSER FRA OMRÅDET - UNDERSØKELSER FRAM TIL 1977

3.1 Innledning

Hensikten med denne rapport har vært å få fram en relativt kortfattet syntese av de omfattende undersøkelser som er foretatt i vassdraget på en del sentrale felter: vannkjemi, begroing, høyere vegetasjon, bunndyr, fisk, forurensningstilstand og utvikling. I hovedsak er det derfor konklusjoner som gjengis, mens det for nærmere redegjørelse må henvises til kildene. Den historiske utvikling er skissert hos Schmidt-Nielsen og Printz (1915) og i tidligere rapporter fra NIVA: (NIVA 1961), Holtan (1967) og Mølvær et al. (1974), der det fins litteraturreferanser for undersøkelser fram til 1973.

3.2 Fysisk-kjemiske forhold

Vannkvaliteten ved utløpet av Tyrifjorden og egenskapene til vannet i Snarumselva er grunnleggende for forholdene i Drammenselva. Om Snarumselva er det få opplysninger, mens det ved Vikersund foreligger data fra månedlige analyser i en 10-års-periode, (Den internasjonale hydrologiske dekade - IHD). Resultatene fra Snarumselva gir lite grunnlag for vurderinger, men materialet indikerer relativt upåvirkede vannmasser, med lave verdier for turbiditet og lavt innhold av organisk materiale (permanganatverdier) og plantenæringsstoffer (nitrogen og fosfor).

Datamaterialet fra Vikersund viser også en vannkvalitet som i hovedsak kan knyttes til naturforholdene i nedbørfeltet. pH var omkring nøytralpunktet og mengden av organisk stoff er ubetydlig høyere enn i upåvirket vann. Innholdet av fosforforbindelser er moderat, mens nitrogenkonsentrasjonene var høyere enn det man vanligvis finner i lavproduktive innsjøer på Østlandet. Årsaken til dette kan bl.a. være jordbruksaktiviteten rundt Tyrifjorden.

De omfattende studiene av Drammenselva som ble gjennomført i 1911-12 (Schmidt-Nielsen og Printz 1915) og senere i 1959 (NIVA 1961) viste begge en betydelig forurensning fra treforedlingsindustrien: barkavfall, spon og cellulosefibrer som bl.a. førte til løsrevet begroing og slam. Denne transporten ble funnet å være avhengig av vannføringen, dvs. store mengder sedimenter i elva spyles ut ved høye vannføringer (Schmidt-Nielsen og Printz 1915). NIVAs undersøkelse i 1959 påviste også en tydelig økning i transporten av partikler/slam nedover vassdraget. Noen direkte sammenlikning, med henblikk på utvikling i tid mellom de to undersøkelser, har ikke vært mulig grunnet bruk av forskjellig analysemetodikk.

Undersøkelsen i 1959 omfattet også bestemmelser av lett nedbrytbart organisk stoff (KOF-perm). Konklusjonen fra disse undersøkelser var at verdiene for organisk stoff tiltok markert fra Vikersund mot munningen. Betydningen av utslippene fra treforedlingsindustrien ble bl.a. påvist ved observasjoner på søndager, da en del av de større industribedrifter ikke var igang (NIVA, 1961). Konsentrasjonene av organisk stoff (KOF-perm) økte fra 4-5 mg O/l øverst i vassdraget til 12-16 mg O/l på avsnittet nedenfor Mjøndalen (ved høy vannføring). Ved lav vannføring var tilsvarende økning fra 4-5 mg O/l til 20-30 mg O/l (NIVA 1961). Dette skyldes en massiv påvirkning fra treforedlingsindustrien som i slutten av 50-tallet hadde utslipp av organisk stoff som tilsvarte et urensset utslipp fra ca. 1 million mennesker.

Vannets innhold av partikler (turbiditet) viste en svak økning nedover elva. Fosfor- og nitrogenforbindelser viste ikke systematiske variasjoner (NIVA 1961).

I forbindelse med en vurdering av Drammenselva som reservevannkilde ble det tatt analyser av stikkprøver innsamlet 1973 (Molvær og medarb. 1974). Det ble registrert økning av vannets innhold av partikler og organisk stoff nedover i elva. Dette stemte med observasjonene fra 1959, men tallene ga ikke grunnlag for en kvantitativ sammenlikning eller konklusjoner om endringer. Den forventede økning i fosfor- og nitrogenkonsentrasjon på grunn av sterk kloakkvannbelastning i den nedre del av Drammenselva ble bare påvist i begrenset grad.

3.3 Biologiske og hygieniske forhold

Av de historiske opplysningene hos Schmidt-Nielsen og Printz (1915) og i NIVAs tidligere rapport (NIVA 1961), framgår at organismelivet i Drammenselva med sidevassdrag i lengre tid har vært sterkt preget av

belastningen fra treforedlingsindustrien, (kfr. Essendrop 1761, Strøm 1784, Rasch 1873, Landmark 1897). Her skal det bare kort gjøres rede for konklusjonene fra de større undersøkelser som er foretatt i vårt århundre.

Hovedkonklusjonen fra Schmidt-Nielsen og Printz (1915) arbeide var at elva hadde relativt rent preg ned til Skotselv, mens det i de nedenforliggende deler, særlig nederst i Bingselva ved Mjøndalen og nederst i Vestfosselva, var sterk begroing med sopp og bakterier. Ved NIVAs studier i 1959 fant man for begroingens vedkommende forhold som samsvarte godt med funnene fra omkring femti år tidligere. Imidlertid ble det konstatert en forverring i den forstand at sopp- og bakteriebegroingen var utbredt helt opp til ovenfor Gravfoss. Undersøkelsene i 1959 knyttet dessuten forekomsten av sopp og bakterier bedre sammen med vannets innhold av lett nedbrytbart organisk stoff. Det innsamlede materialet fra 1973 (Molvær og medarb. 1974), var relativt spinkelt, men de registrerte forholdene syntes å være i god overensstemmelse med observasjoner fra instituttets tidligere undersøkelse (NIVA 1961). Heterotrof vekst (sopp og bakterier) satte fremdelse sitt preg på hele elvestrekningen.

Ved undersøkelsene i 1959 ble det som ventet påvist en sterkt økende forekomst av koliforme bakterier (tambakterier) nedover fra Vikersund til utløpet. De orienterende undersøkelsene i 1973 konstaterte at elva ikke var egnet som drikkevannsforsyning uten forutgående desinfisering. Man viste også at badevannskvaliteten var tvilsom, selv på strekningen Vikersund-Hokksund.

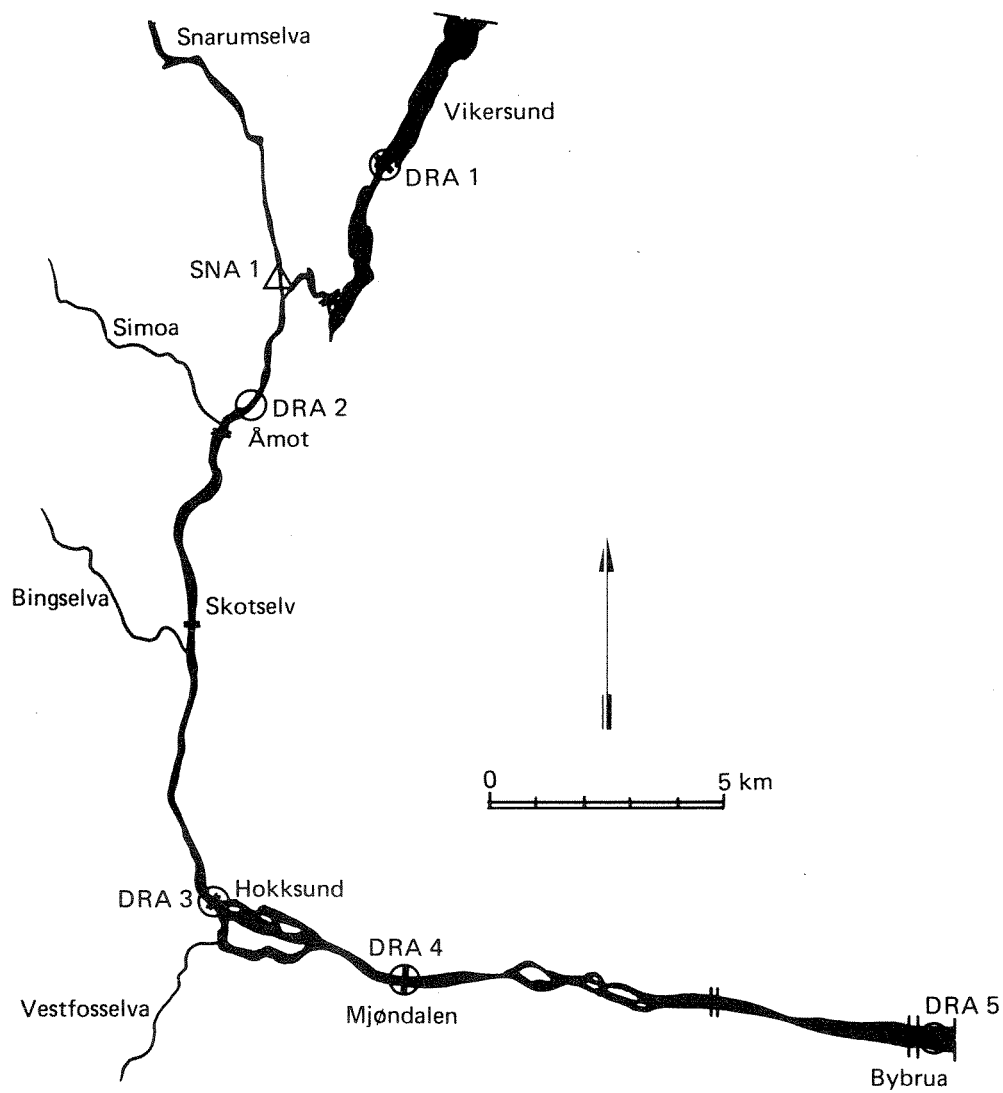
4. UNDERSØKELSER I DRAMMENSELVA 1982-84

4.1 Generelt

Formålet med undersøkelsene i 1982-84 har vært å:

- gi en så vidt mulig ajourført informasjon om forurensningstilførslene til Drammenselva
- beskrive grad av forurensning med næringssalter, lett nedbrytbart organisk stoff, tarmbakterier og metaller, samt registrere eventuelle forurensningseffekter på samfunn av bunndyr, fisk og høyere planter
- beregne transport av fosfor- og nitrogenforbindelser
- legge grunnlag for eventuelle anbefalinger om tiltak, supplerende undersøkelser og fremtidig overvåking.

Fra sommeren 1977 satte Buskerud Fylke i gang overvåkingsundersøkelser i Drammenselva. Disse undersøkelser foregikk fram til 1982, da Statlig program for forurensningsovervåking overtok. Ved begge disse undersøkelser ble det brukt samme prøvetakingsstasjoner og stort sett samme metodikk, slik at resultatene kan sammenliknes. Fig. 1 viser kart over undersøkelsesområdet.



Figur 1. Drammenselva med stasjonsplassering

4.2 Forurensningstilførsler

Formålet med undersøkelsen har vært:

- å få en bedre oversikt over forurensningstilførslene (fosfor, nitrogen og organisk stoff) til Drammenselva fra nedbørfeltet nedstrøms Tyrifjorden.
- å lage en oversikt over tilførslene fra forskjellige kilder samt å foreslå prioritering av tiltak.

Med forbehold om at opplysningene om industriens utslipp er særlig mangelfulle, er hovedkonklusjonen fra undersøkelsen:

- Den største kilden for tilførsler av fosfor og organisk stoff er fast bosetting og arbeidsplasser (befolkning), 50% fosfor og 44% organisk stoff.
- Av fosfortilførslene fra befolkning bidrar Drammen kommune med halvparten.
- Industrien tilfører Drammenselva omtrent like mye organisk stoff som avløpsvannet fra befolkningen.
- Av nitrogentilførslene til Drammenselva bidrar befolkningen med 33%, mens jordbruket tilfører 25%.
- Det er sterkt behov for en gjennomgang av opplysningene om utslipp fra industrien som bruker Drammenselva som resipient.

Betydningen av forurensningsbidragene fra befolkningen framgår av tabell 1.

Tabell 1 Antall bosatte og tilknytning til renseanlegg for hver kommune (beregnet etter data fra Fylkesmannen i Buskerud, Miljøvernavdelingen (1986))

	tot. antall bosatte	avløpsbehandling		
		fullrensing	biologisk rensing	direkte utslipp
Modum	12.120	7.800	950	3.370
Øvre Eiker	13.899	9.100	75	4.724
Nedre Eiker	17.668	13.650	0	4.018
Drammen totalt	50.581*	13.200	2.150	35.231
	94.268**			

* inklusive utslipp til Drammensfjorden fra Drammen kommune

** hvorav 78.808 til Drammenselva

Da det antas at fosfor og organisk stoff er de forurensningskomponentene som er av størst betydning for forurensning i Drammenselva og Drammensfjorden, vil det være særlig effektivt å begrense utslippene fra Drammen, men det er også viktig med en fortsatt sanering av avløpsforholdene langs øvrige deler av elva.

Reduksjon av tilførslene fra fast bosetting vil ha store effekter for både fosfor, nitrogen og organisk materiale (BOF₇).

Begrensninger i utslippene av organisk stoff fra industrien vil være av stor betydning for resipienten

For å redusere tilførslene av nitrogen til vassdraget vil trolig tiltak mot jordbruksforurensning være av størst betydning. For Drammenselva og Drammensfjorden antas imidlertid at reduksjonen i fosfor og organisk stoff bør være høyest prioritert.

4.3 Fysisk-kjemiske og bakteriologiske forhold

Formålet med disse undersøkelsene har vært å:

- beskrive den fysisk-kjemiske og bakteriologiske vannkvaliteten på strekningen fra Vikersund til Drammensfjorden
- ut fra beskrivelsen peke ut strekninger med særlige tilførsler av forurensning

Hovedkonklusjonene fra undersøkelsen er:

- *Vannkvaliteten i øvre del av Drammenselva (ned til samløp med Snarumselva) preges av tilførsler av forholdsvis lite forurenset vann fra henholdsvis Tyrifjorden og Krøderen. Konsentrasjonen av total-fosfor (median) var begge steder omlag 7-8 µg P/l, og vannkvaliteten kan karakteriseres som relativt god. På denne strekningen var den bakteriologiske vannkvaliteten klart best i hele Drammenselva og det var bare her at vannet tilfredsstiller krav til vann for friluftsbad.*
- *Umiddelbart etter samløpet mellom Drammenselva og Snarumselva har det fram til 1981 vært registrert store mengder heterotrof vekst (sopp og bakterier). Fra 1981 ble forholdene vesentlig bedre pga. reduksjon av utslippet av organisk stoff i forbindelse med nedleggelsen av Katfoss fabrikk. Andre observasjoner tyder på at den heterotrofe begroingen er redusert også i de nedre delene av Drammenselva. Vi har ingen data etter 1981 som kan bekrefte dette.*

- Bortsett fra en økning i vannets innhold av lett nedbrytbart organisk stoff (COD-Mn) og til dels i turbiditet, var det kun små forandringer av vannkvaliteten ned til Åmot (DRA2), Hokksund (DRA3) og Mjøndalen (DRA4). Drammenselva blir imidlertid etter hvert mer partikkelførende som følge av at elva bl.a. drenerer større områder med marine avleiringer, bl.a. jordbruksområder.
- Nedre del av elva var betydelig til sterkt forurenset med tarmbakterier. Årsaken er hovedsakelig sterk belastning med husholdningskloakk.
- Det var en markert øking av total-fosfor nedstrøms Mjøndalen.
- Det har vært et markert avtak i konsentrasjonen av organisk stoff siden 1980. Dette gjelder hele elva fra Åmot ned t.o.m. Bybrua. Denne forbedringen av vannkvaliteten må antas hovedsakelig å skyldes nedleggelse av treforedlingsbedrifter i perioden etter ca. 1980.
- Det er bare registrert moderate konsentrasjoner av tungmetaller i Drammenselva

Ved Bybrua (DRA5) var vannkvaliteten dårligere enn overforliggende prøvesteder. Bl.a. var det en markert økning av totalfosfor nedstrøms Mjøndalen. Sett i forhold til den store vannføringen var økningen av fosforkonsentrasjonene meget stor. Det var ikke tilsvarende økning av nitrogen, m.a.o. synes ikke jordbruksaktivitetene i de nedre delene av Drammenselvas nedbørfelt å ha noen markert effekt på vannkvaliteten i Drammenselva.

4.4 Høyere vegetasjon

Formålet med observasjonene har vært:

- å gi en del av grunnlagsmaterialet for å beskrive forurensningssituasjonen i Drammenselva
- påvise eventuelle endringer i vegetasjonen fra tidligere år
- følge spredningen av vasspest i vassdraget.

Opprinnelig var det planlagt biomassemålinger og beregninger av tilgroingshastighet som ledd i beskrivelse av tilstand og utvikling. På grunn av budsjettnedskjæringer har dette ikke vært mulig, og rapporten begrenser seg derfor til kvalitative registreringer samt enklere vegetasjonskart basert på flyfotografier.

Undersøkelsen viser:

- *tydelige effekter av næringsstoffbelastning nedstrøms Mjøndalen.*
- *fortsatt spredning av vasspest, som i 1983 hadde etablert seg ved Langesøya (like ovenfor Drammen).*
- *endringer i plantesamfunnenes sammensetning mot økende innslag av næringskrevende arter særlig i perioden 1911-1959. Utviklingen har gått langsommere etter denne tid.*

Undersøkelsene er utført i juli/august 1982 og 1983 på ialt 19 lokaliteter i Drammenselva og sidevassdraget Vestfosselva/Loeselva.

Det ble observert 48 arter vannvegetasjon i Drammenselva og 46 arter kantvegetasjon. Overvannsvegetasjonen i elvas øvre deler er dominert av elvesnelle og kvass-starr. Undervannsvegetasjonen er artsrik og de vanligste artene er grastjønna, vanlig tusenblad, pilblad og vasspest. I elvas nedre deler skifter vegetasjonen karakter, bl.a. forsvinner elvesnelle og grastjønna. Innslag av mer næringskrevende arter øker. Arter som selsnepe, sverdlilje, kjempepiggeknepp og brei dunkjevle blir mer vanlig. Undervannsvegetasjonen er artsfattig og dominert av nålesivaks.

Ut fra artsforekomst og bestandenes mektighet kan Drammenselva totalt karakteriseres som ei middels næringsrik elv. Endringer i vegetasjonssammensetningen nedover i Drammenselva viser klare effekter av næringsstoffbelastning nedstrøms Mjøndalen.

Elvas overveiende preg av lite næringskrevende arter i 1911-12, var i 1959 forandret til et betydelig innslag av næringskrevende planter. Ved nye undersøkelser i 1978 ble det påvist at denne utviklingen hadde fortsatt. Imidlertid viser de siste registreringene bare små endringer.

Vasspest (*Elodea canadensis*) forekommer på en rekke lokaliteter både i selve Drammenselva og i sideelvene. I Bergsjøen i øvre delen av elva danner planten fortsatt massebestand, mens den i elva nedstrøms forekommer som enkeltstående, men kraftige individer.

På grunn av lange strekninger med uegnede voksebetingelser, anses risikoen for å få store bestander av vasspest i Drammenselva å være begrenset til et mindre antall lokaliteter.

4.5 Bunndyr og fisk

Formålet med observasjonene har vært:

- å beskrive regionale forskjeller i fisk- og bunndyrsamfunnet i Drammenselva
- å knytte eventuelle forskjeller i fiske- og bunndyrsamfunnet til forurensning av elva

Hovedkonklusjonene fra undersøkelsen er:

- *tydelige effekter av forurensningsbelastning nedstrøms Mjøndalen. Klar nedgang i påvist antall ørretunger nedenfor Hellefoss.*
- *laksunger hadde sin høyeste tetthet på strykpartiene mellom Hellefoss og Hokksund, mens i strykene nedstrøms Mjøndalen ble det bare påvist få laksunger.*
- *i de nedre deler av vassdraget er det gode forhold for bestander av mer forurensningstolerante arter som abbor, gjedde og flere karpefisker.*

For bunndyr er det påvist endring i forurensningsgrad fra Vikersund til Drammen. Dette er klart dokumentert ved bruk av to typer forurensningsindekser. I Drammenselva ovenfor Hokksund og i sideelvene Bingselva og Snarumselva indikerte indeksene bare liten grad av forurensning. Umiddelbart nedenfor Mjøndalen viste indeksene noe økt

forurensning, mens innslaget av forurensningstolerante grupper av bunndyr var helt dominerende ved Drammen. For fisk var det en klar nedgang i påvist antall ørretunger nedenfor Hellefoss, mens innslaget av laksunger hadde sin høyeste tetthet på strykpartiene mellom Hellefoss og Hokksund. I strykene nedstrøms Mjøndalen ble det bare påvist få laksunger. Både laks og ørret viste normalt god vekst første leveår i hele elva. For de nedre deler av vassdraget har menneskelig påvirkning gitt gode forhold for bestander av mer forurensningstolerante arter som abbor, gjedde og flere karpfisker.

Drammenselva har lange tradisjoner som en meget god lakseelv. Avkastningen er i dag bare på 4-5 tonn. Vannkvaliteten er stort sett tilfredsstillende for produksjon av ørret og laks, med unntak av strekningen nedenfor Mjøndalen. Hellefoss ble i 1982 gjort lettere å passere for laks. Produksjonen av smolt kan trolig økes vesentlig ved økt utsetting, og ved ytterligere utvidelse av den lakseførende strekning. Vassdraget har høy produksjon av andre arter som kan gi stor avkastning.

5. LITTERATURREFERANSER

- Brittain, J.E., Brabrand, Å. & Saltveit, S.J. 1985. Undersøkelser i Drammenselva 1982-1984. Fagrapport om bunndyr og fisk. Statlig prog. forurensn. overv. (SFT), Rapp. 175/85, NIVA O-8000226. Rapp. lab. ferskv. økol. innlandsfiske Oslo, 73.
- Essendrop, J., 1761. Physisk oeconomic beskrivelse over Lier præstegilde i Aggershuus stift i Norge. København.
- Fylkesmannen i Buskerud, Miljøvernavdelingen, 1982. Drammenselva. Overvåkingsundersøkelse. Samlerapport for perioden 1977-81. Fylkeshuset, Drammen.
- Fylkesmannen i Buskerud, Miljøvernavdelingen 1986. Forurensnings-tilførsler til Drammenselva og Drammensfjorden 1983/84. Fylkeshuset, Drammen.
- Holtan, H. 1967. Vannforsyning og avløpsforhold i Østlandsfylkene. Rapport I. Beskrivelse og undersøkelse av vannforekomster. Del 2. NIVA
- Landmark, E.T.A., 1897. Fiskeriinspektørens indberetning om ferskvandsfiskeriene 1891-94.
- Lingsten, L. 1985. Undersøkelser i Drammenselva, 1982-84. Vannkjemi. Bakteriologi. Statlig prog. forurensn. overv. (SFT), Rapp. 229/86. NIVA O-8000226

- Mjelde, M. & S. Hvoslef 1985. Undersøkelser i Drammenselva 1982-83.
Høyere vegetasjon. Statlig prog. forurensn. overv.
(SFT) Rapp. 196/85. NIVA O-8000226
- Molvær, J., Bokn, T. & Knutzen, J. 1974. Resipientundersøkelser av
Drammenselva og Drammensfjorden. Rapport nr.1.
Generelle forhold - Tidligere undersøkelser - Foru-
rensningstilførsler. NIVA O-68019
- NIVA, 1961. Undersøkelse av forurensningen i Dramselva i 1959.
NIVA
- Rasch, H., 1873. Er sagflisen en saa vesentlig hindring for laxens op-
gang i vore elve som man i almindelighet antager?
Meddelelser fra Norsk Jæger- og Fisker-Forening.
Kristiania.
- Samlet plan for vassdrag. Vassdragsrapport Buskerud fylke. Modum.
043, Drammensvassdraget. Miljøverndepartementet.
- Schmidt-Nielsen, S. & Printz, H. 1915. Drammenselvans forurensning ved
Træmasse-, Cellulose- og Papirfabrikkene 1911 og
1912. Biologiske og Kjemiske Undersøkelser paa Foran-
staltning av Landbruksdepartementet. 104 + 143 pp.
Kristiania.
- Strøm, H., 1784. Physisk-oeconomisk beskrivelse over Eger pgd. Køben-
havn