

Forsker John Brittain og
Førsteamanuensis Svein Jakob Saltveit
Laboratorium for ferskvannøkologi
og innlandsfiske, UiO:

LFI - rapport nr. 94

FAUNAEN I ELVER OG BEKKER
INNEN OSLO KOMMUNE
DEL VII

LOKALISERING AV KILDE FOR FISKEDØD
I AKERSELVA, DESEMBER 1986

for

Overvåkingsgruppa i Oslo kommune

Oslo i februar 1987

INNHOOLD

	side
SAMMENDRAG	3
1. INNLEDNING	4
2. OMRÅDE OG LOKALITETSBEKRIVELSE	5
3. MATERIALE OG METODE	7
3.1. Bunndyr	7
3.2. Fisk	7
4. RESULTATER OG DISKUSJON	8
5. LITTERATUR	14
6. VEDLEGG	16

SAMMENDRAG

Brittain, J.E. & Saltveit, S.J. 1987. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. VII. Lokalisering av kilde for fiskedød i Akerselva. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 94, 16 s.

Etter at det ble rapportert ny fiskedød i Akerselva i desember 1986, ble det igangsatt et program for å lokalisere kilden og årsaken til fiskedøden ved bruk av bunndyr og fisk som indikatororganismer.

Det ble funnet død laks og regnbueørret i Akerselva på en kort strekning nedenfor Nedre Foss. Tilsammen ble det registrert ca. 40 døde fisk. Disse var fra 0.5 til 1.5 kg. Ved elektrofiske ble det imidlertid observert levende ørekyt nedstrøms Grünerbrua og også oppstrøms Aamodt gangbru. Det ble ikke påvist ørret, noe som skyldes tidligere fiskedød.

For nærmere lokalisering av utslippssted ble utbredelsen av indikatorarten, døgnfluen Baetis rhodani benyttet. Denne ble funnet helt ned til Nybrua, med unntak av en svært kort strekning mellom Aamodt bru og Nedre Foss.

To alternative muligheter for ytre påvirkning forelå på denne strekningen. En overvannsledning med drenasje til elva og riving av en større bolig, der større deler hadde falt ut i elva. Overvannsrøret drenerer et område på nedre del av Grünerløkka. Prøver av bunndyr i overvannsrøret under gatenivå viste forekomst av fåbørstemark (Enchytraeidae) og fjærmygglarver (Chironomidae). Det ble derfor konkludert med at det ikke var tilført Akerselva noe utslipp gjennom dette overløpsrøret.

Arsaken til fiskedød skyldes derfor med stor sannsynlighet at rivningen medførte store mengder murpuss og støv som ble skyllet ut i elva. Dette førte til at gjellene på fisken ble tilslammet og fisken "kvalt". Store mengder slampartikler ble funnet på gjellene av den døde fisken. Fravær av B. rhodani fra og med rivningspunktet understøtter at rivningen har forårsaket fiskedøden.

Dette uhellet medførte, bortsett fra fiskedød, ikke større endringer på faunaen utover det fra forrige utslipp. Her ble det konkludert at det vil ta tid før faunaen igjen koloniserer den belastede strekning. Det er forventet at oppvekstvilkårene for fisk vil være normalisert i løpet av forsommeren 1987.

1. INNLEDNING

I forbindelse med en ny fiskedød i Akerselva i desember 1986, ble Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFT) gitt i oppdrag av Oslo vann- og avløpsverk å foreta de nødvendige undersøkelser med sikte på å finne fram til kilden og årsaken til fiskedøden.

Død laks- og regnbueørret ble funnet i Akerselva på en kort strekning nedenfor Nedre Foss søndag 7. desember. Den automatiske målestasjonen nedenfor Nedre Foss (Oslo vann- og avløpsverk) registrerte ingen unormale forhold i vannkvalitet. Det ble øyeblikkelig igangsatt innsamling av vannprøver, men verken kjemiske analyser eller analyser av død fisk på Veterinærinstituttet ga forklaring på type utslipp eller hvor dette kunne stamme fra. Det dreide seg derfor trolig også denne gangen om en kortvarig, akutt forurensning, som nå var vasket ut, og som ikke lenger kunne spores gjennom vannprøver og kjemiske analyser. I motsetning til ved forrige utslipp, ga dette utslippet ikke utslag på den automatiske målestasjonen.

Kjemiske målinger angir generelt sett bare vannets tilstand på det tidspunkt prøven blir tatt. Kortvarige episoder er derfor vanskelig å registrere. Faunaen er derimot avhengig av vassdraget som levested. Bunndyr er lite mobile, og forurensninger og giftstoffer virker inn på dette samfunnet. Hvilke arter som blir borte vil avhenge av forurensningsgrad og -type, og av artenes toleranse. Det vil imidlertid ta tid før de artene som blir borte, igjen vil kolonisere den påvirkede strekningen. Med kunnskap om utbredelse av faunaen i vassdraget og artenes toleransegrense, er det derfor mulig å finne frem til en forurensningskilde (se også Brittain & Saltveit 1984b). Fisk er langt mer mobile enn bunndyr og vil kunne rømme fra forurensningen. Død fisk vil også drive vekk fra kilden, men død fisk er ofte et viktig varsel om at noe har skjedd, fordi det blir lagt merke til av folk flest.

To måneder tidligere inntraff fiskedød i Akerselva som følge av utslipp av store mengder såpe fra De-No-Fa og Lilleborg Fabriker (Brittain & Saltveit 1986). Dette utslippet medførte fiskedød på strekningen Beierbrua-Bjørvika, og til at de indikatororganismer som benyttet, Baetis rhodani og Rhyacophila nubila, ble borte på det meste av strekningen. Mye ville derfor avhenge av om disse hadde kolonisert strekningen på nytt.

LFI har i flere år arbeidet med fisk og bunndyr i Akerselva som et ledd i Overvåkningsprogrammet for vassdrag i Oslo (Borgstrøm 1976, Borgstrøm & Saltveit 1978, Brabrand og Saltveit 1984 og Brittain & Saltveit 1985).

2. OMRÅDE- OG LOKALITETSBEKRIVELSE

Nedenfor Maridalsvannet er mesteparten av nedslagsfeltet til Akerselva dekket av leire, med noe kambrosilur og kalkrike bergarter. Dette gjør elva turbid og resulterer i tilslamming på stilleflytende partier. Nedenfor Maridalsvannet er det betydelig boligbebyggelse, og langs elva ligger det både eldre og nyere industri. Akerselva har flere fossefall, og det var disse som var grunnlaget for eldre industri. Nedenfor Grønland er elva nå lagt i kulvert, og det samme er tilfelle for mesteparten av tilløpsbekkenes nedre deler.

For å kunne lokalisere utslippet i forbindelse med fiskedød i desember 1986 var det nødvendig å undersøke langt flere lokaliteter enn det som inngår i det faste overvåkningsprogram (Fig. 1). Det er dessuten også tatt bunnprøver i selve overvannsledningen. Feltarbeidet er utført i perioden 8. desember til 10. desember 1986.

Stasjonene AKR 1 til AKR 5 inngår i det faste overvåkningsprogram. Da disse er beskrevet i Borgstrøm & Saltveit (1978) og Brittain og Saltveit (1985), henvises det til disse rapportene. Plassering av tilleggslokaliteter er beskrevet i vedlegg 1. Alle tilleggstasjoner er lagt til strykpartier med steinbunn.

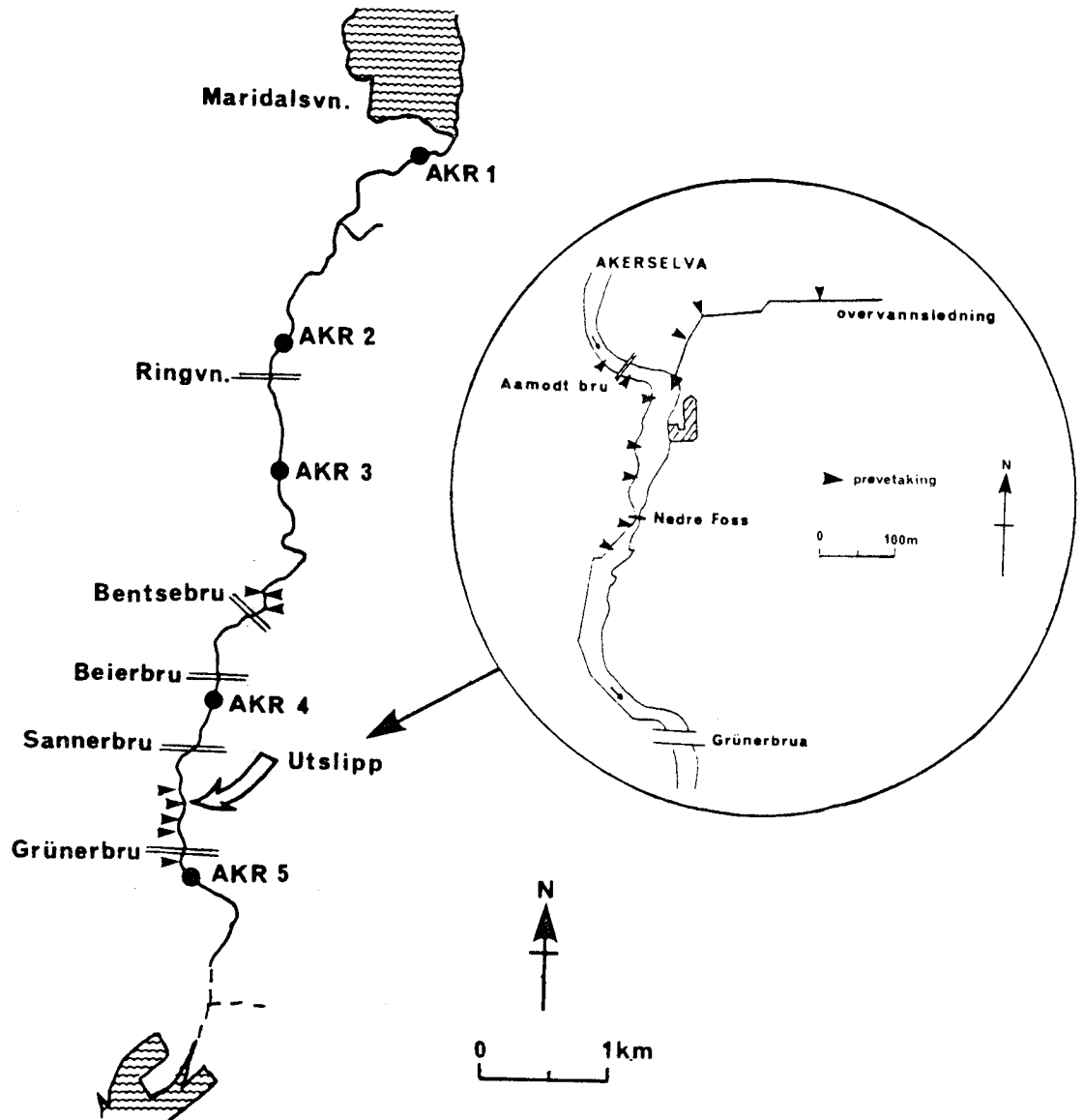


Fig. 1. Kartskisse over Akerselva. Lokalteter for innsamling av bunndyr og elektrofiske er angitt. Lokalteter som inngår i den faste overvåkingen er merket AKR, mens tilleggslokaliteter er merket med pilspiss. Elvestrekninger lagt i kulvert er stiplet.

På stasjonene nær forurensningskilden er bunnprøvene tatt på begge sider av elva.

3. MATERIALE OG METODE

3.1. Bunndyr

Til innsamling av bunndyr ble den såkalte sparkemetoden benyttet (Hynes 1961). Metoden registrerer de fleste artene som er tilstede. Den kan brukes på steinbunn og bløtbunn, både i rennende og stillestående vann (Brittain & Saltveit 1984b). Innsamlingstiden avhenger både av bunnens beskaffenhet og bunndyrtettheten. Ved innsamling i rennende vann holdes håven vertikalt med rammens nedre kant mot substratet. Håven holdes stødig i strømmen ved å sette den ene foten bak rammen. Det passes alltid på at strømmen går rett inn i håven. Med den andre foten blir så substratet i forkant av håven rotet opp, og dyr, planter og planterester blir ført med strømmen inn i håven. Innsamlingene ble vanligvis tatt på tid, enten 1/2 eller 1 minutt pr. prøve. Håvens maskestørrelse var 0,45 mm, med unntak av prøvene i overvannsledningen hvor maskevidde var 0,20 mm. Prøvene er enten sortert levende på laboratoriet eller fiksert på etanol og senere sortert.

3.2. Fisk

Til registrering og innsamling av fisk ble det benyttet et elektrisk fiskeapparat konstruert av ing. Steinar Paulsen, Trondheim. Maksimum spenning er 1600 V og pulsfrekvensen er 80 Hz. Det ble elektrofisket over hele elvetverrsnittet, og lengden på elvestrekningene varierte fra 40-100 m. Strekningene er kun fisket en gang ved hver innsamling, idet hovedhensikten var å registrere levende fisk.

4. RESULTATER OG DISKUSJON

Resultatene fra undersøkelsene på bunndyr og fisk i Akerselva er summert i Fig. 2 og 3.

Ved selve fiskedøden ble det funnet ca. 40 døde laks og regnbueørret i Akerselva på strekningen fra Nedre Foss til Grünerbrua. Ved nærmere undersøkelser ovenfor naturlig lakseførende strekning, ble det påvist levende ørekyt opp til Spigerverket (st. AKR 2). Det er vanligvis ikke ørret på strekningen mellom Christiania Spigerverk og De-No-Fa Lilleborg (Brabrand & Saltveit 1984, Brittain & Saltveit 1985) og mellom Øvre Foss og Nedre Foss ble ørret borte ved forrige utslipp. Undersøkelsene viste også at det var levende ørekyt hovedsakelig årsyngel (0+), nedenfor Grünerbrua. Dette gav indikasjon om at det utslippet som hadde forårsaket fiskedød var av kort varighet og trolig bare hadde effekt på en kort strekning i elva i området ved Nedre Foss. På grunn av uklart vann og noe høy vannføring var det ikke tilfredsstillende forhold for elektrofiske.

På grunnlag av våre fiskeundersøkelser alene kunne vi konkludere med at utslippet som hadde forårsaket fiskedød i Akerselva ikke hadde sin opprinnelse fra Christiania Spigerverk eller fra De-No-Fa og Lilleborg Fabriker.

Gjennom våre tidligere undersøkelser i Akerselva hadde vi et relativt godt kjennskap til utbredelsen av bunndyrsamfunnet. To indikatorarter, døgnfluen Baetis rhodani og vårfluen Rhyacophila nubila, er normalt utbredt i hele Akerselva. Disse ble valgt for lokalisering av det forrige utslippet. Dette utslippet førte til at disse ble borte på strekning fra Bentsebrua ned til Grünerbrua. Imidlertid hadde en av artene, B. rhodani kolonisert denne strekningen på nytt, og ble funnet ned til AKR5.

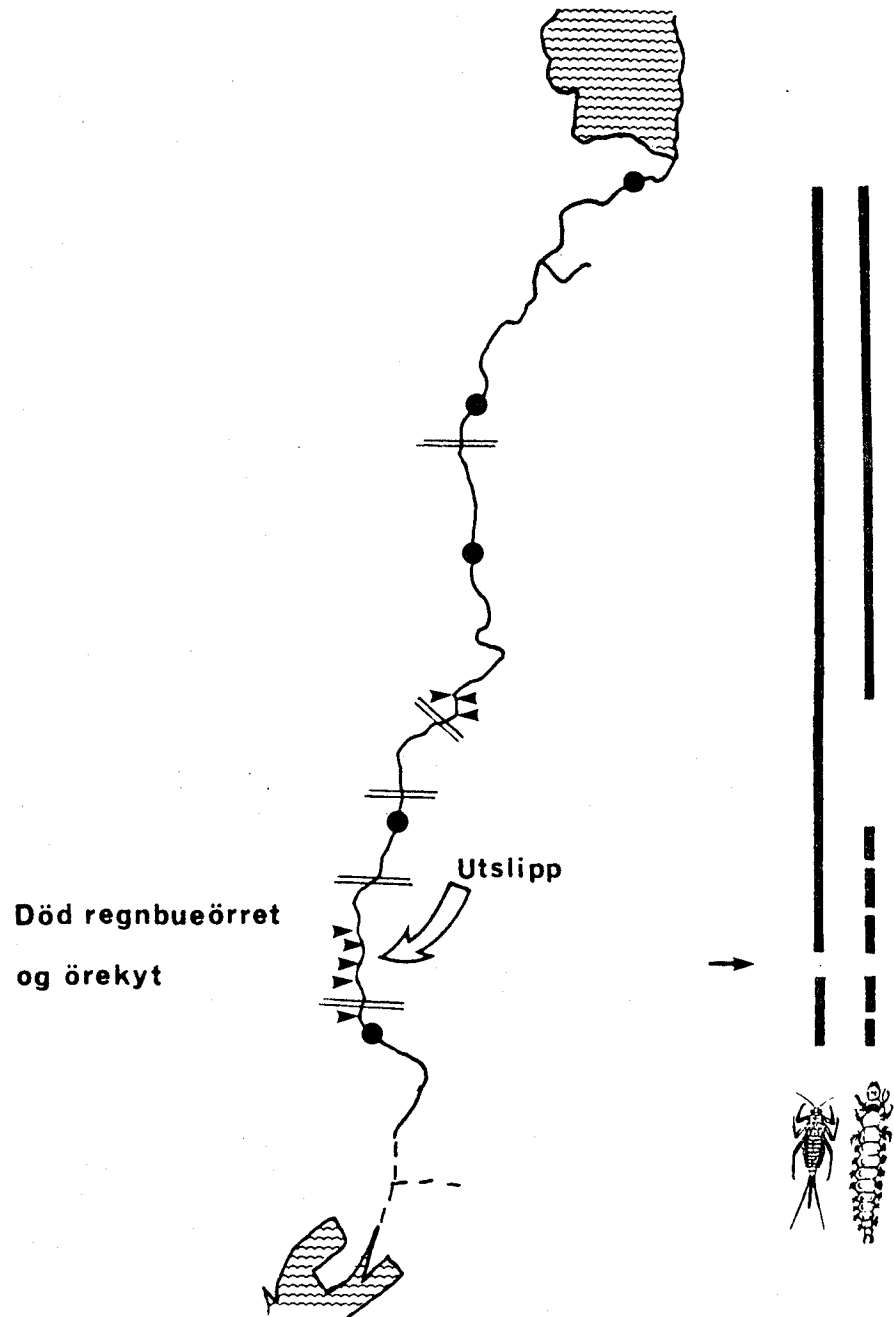


Fig. 2. Utbredelse av fisk og to indikatorarter av bunndyr, døgfluen, *Baetis rhodani*, og vårfluen, *Rhyacophila nubila*, i Akerselva etter utslippet desember 1986.

På stasjonene ovenfor Spigerverket, AKR 1 og 2 samt tilleggslokaliteter, var bunnfaunaen forholdsvis artsrik og innholdt de fleste bunndyrgrupper. Nedstrøms Spigerverket er vannkvaliteten dårligere, vurdert på grunnlag av både fisk og bunndyr. Ørret mangler vanligvis, og bunnfaunaen domineres av mer tolerante arter av døgnfluer og vårfluer, samt fjærmygg og fåbørstemark. Dette skyldes blant annet nåværende lovlige utslipp fra Christiania Spigerverket og tungmetaller fra tidligere utslipp som fortsatt finnes i bunnsedimentene. Fravær av døgnfluen Heptagenia på denne strekning viser tydelig påvirkning av tungmetaller.

Denne relativt varierte bunnfaunaen ble funnet helt ned til ca. 100 m ovenfor Bentsebrua, der Rhyacophila ble borte (Fig. 2). Dette skyldes det forrige utslippet, og arten hadde i liten grad kolonisert strekningen nedenfor. B. rhodani ble imidlertid funnet helt ned til Aamodt bru. Fra Nedre Foss og nedover ble B. rhodani registrert på nytt.

På stedet der Baetis ble borte kommer det ut et rør som denerer overflatevann fra et område på Grünerløkka. Et større bolighus var også nylig revet ved elvebredden (Marselis gate 26). Studier av bunnfaunaen i røret dokumenterte klart at det ikke hadde funnet sted utslipp gjennom dette røret. Ved å ta prøver på fire ulike steder langs ledningen kunne det fastslås at utslippet ikke hadde sin opprinnelse innenfor dette området. Det ble funnet store mengder fåbørstemark og fjærmygglarver (Chironomidae), i røret på samtlige punkter (Fig. 3).

I tillegg til de enkelte artenes utbredelse langs elva og i selve røret har vi også benyttet en såkalt forurensningsindeks, som også er tidligere anvedt i Akerselva (Borgstrøm & Saltveit 1978, Brittain & Saltveit 1985). Indeksen bygger på en empirisk forurensningsindeks utviklet i England av Trent River Board (se Chandler 1970). Elva klassifiseres etter tilstedeværelsen og fravær av enkelte gode indikator arter/ grupper, samt mengde av de øvrige grupper. Dette gir en 10-delt vannkvalitetsskala. Høy forurensning gir lavt indekstall. Bakgrunn og nærmere

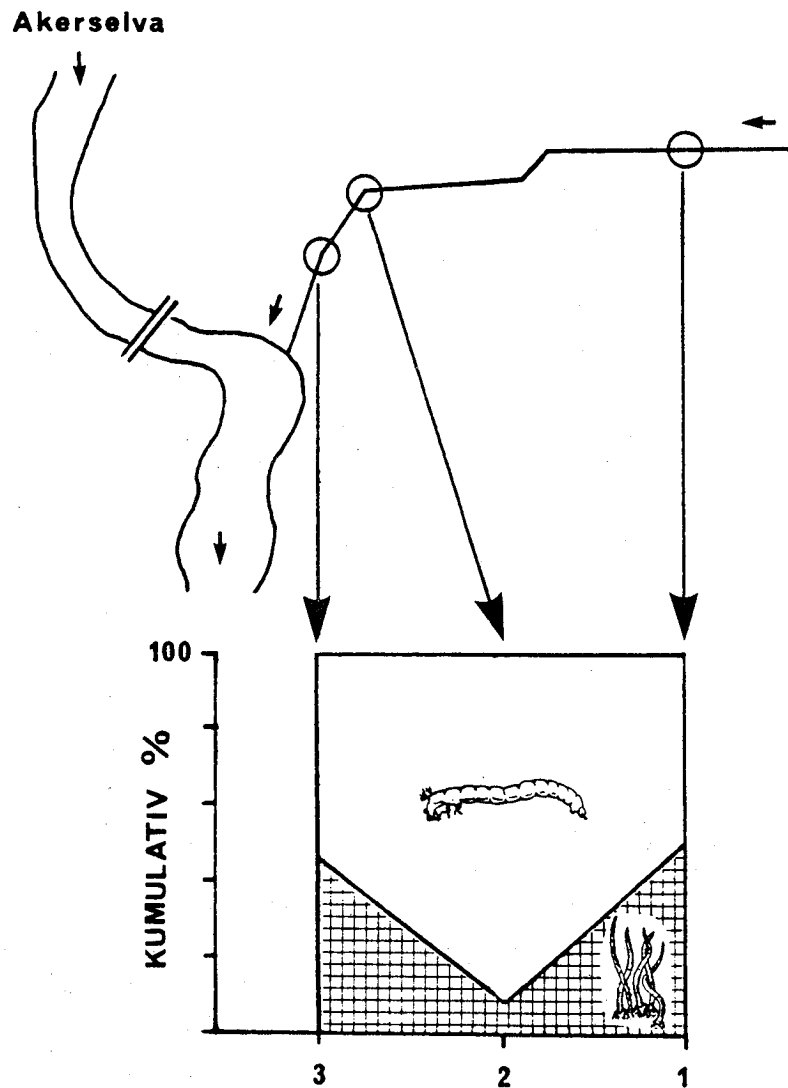


Fig. 3. Utbredelse av fåbørstemark og tovingelarver (*Chironomidae*) i overvannsledningen som drenerer Grünerløkka området.

forklaring er å finne i Borgstrøm & Saltveit (1978).

Indeksverdiene for undersøkelsene etter utslippet i desember 1986 er illustrert i Fig. 4. Indeksverdiene viser ingen eller liten forurensning i vassdragets øvre del ovenfor Christiania Spigerverk. Hovedsakelig på grunn av lovlig utslipp fra Spigerverket og forurensninger som er lagret i bunnsedimentene, faller indeksverdiene, men de tar seg noe opp igjen på en strekning der det er få bedrifter. Indeksverdiene begynner

imidlertid å falle igjen mot Sandakerområdet, for så å vise et fall der Akerselva renner gjennom området til De-No-FaLilleborg Fabriker, ca. 150 m ovenfor Bentsebrua. Dette skyldes virkninger fra forrige utslipp. Denne sterke nedgangen faller sammen med fraværet av Rhyacophila, da indeksen bl.a. baserer seg delvis på denne indikatorarten. Videre nedover elva er det igjen en gradvis økning av indeksverdien, slik at de nederste områder bare viser moderat forurensning og kan sammenlignes med strekningen ved AKR 3. Imidlertid faller indeksen umiddelbart nedstrøms Aamodt bru, for igjen å øke et lite stykke lenger nede. Dette skyldes at begge indikatorarter blir borte i dette området.

Våre resultater viste hvor i elva utslippet hadde funnet sted. Resultatene ble lagt fram for vår oppdragsgiver, Oslo vann- og avløpsverk, og senere for Statens forurensningstilsyn (SFT). Det er derfor konkludert med at kilden og årsak til episoden var tilslamming som følge av riving av en større bolig nær elva. I forbindelse med dette ble store mengder sand og murpuss tilført elva, da en større del av dette huset falt ut i elva. Dette medførte at gjeller på fisk som oppholdt seg i kulpen under Nedre Foss ble tilslammet og at fisk trolig døde som følge av kvelning. Sentralinstituttet for Industriell forskning (1986) har i sin undersøkelse funnet de samme 17 elementene fra et tilfeldig uttak murpuss på rivningsstedet og fra slam tatt fra gjeller på død fisk. I tillegg finnes en del andre elementer på gjellene (Fe, Zn), noe som skyldes at fisk i døds-kamp graver i bunnen. Undersøkelser fra SI utelukker derfor ikke at store mengder murpuss er årsaken. Etter vår mening synes det derimot å være en klar sammenheng mellom elementer funnet på gjeller og i murpuss, selvom det ikke er en direkte mengdemessig sammenheng.

Uhellet medførte i hovedsak fiskedød. Utover dette var det små endringer i situasjonen, siden det var gått kort tid etter det forrige utslipp. Sammenlignet med tidligere undersøkelser ga det forrige utslippet en klar nedgang i vannkvaliteten fra 1982-83 nedstrøms utslippsstedet (Fig. 4), mens den nåværende

forurensning ga relativt små endringer i vannkvaliteten. Sammenlignet med undersøkelser i 1982-83 viser indeksverdiene nå en forbedring av vannkvaliteten nedstrøms Christiania Spigerverk.

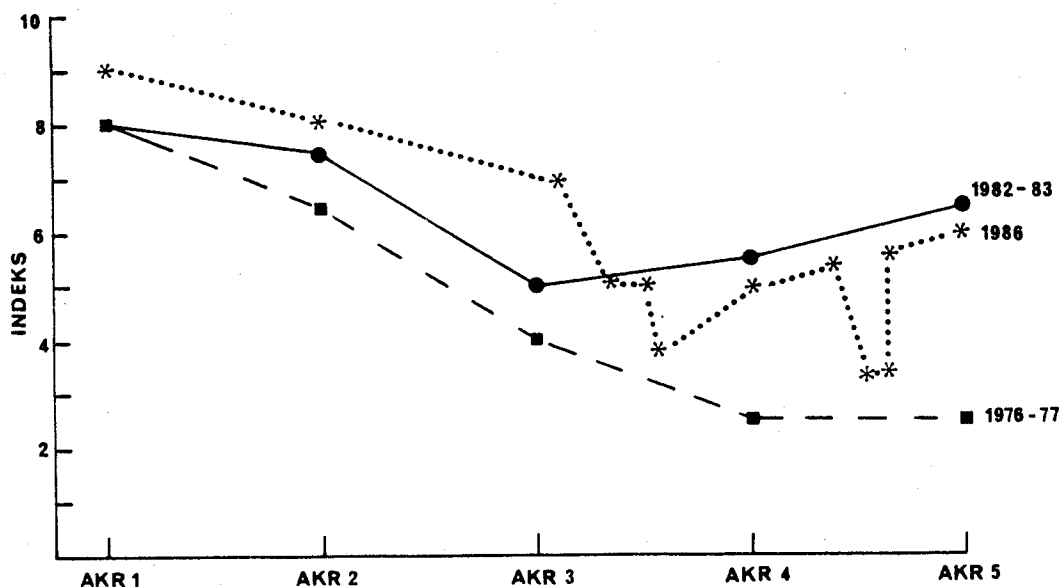


Fig. 4. Sammenligning av Biotic Index for Akerselva i 1976-77, 1982-83 og etter fiskedødene i 1986. Nedgangen mellom AKR3 og AKR 4 (I) i 1986 skyldes utslipp fra De-No-Fa oktober, mens nedgangen mellom AKR 4 og AKR 5 (II) skyldes episoden i desember.

Mengden fisk og bunndyr som var tilstede nedenfor utslippsstedet, er nå igjen sterkt redusert. Ny etablering av bunndyr vil skje gradvis i løpet av vinteren gjennom driv fra ovenforliggende områder og etter egglegging fra flyvende insekter. Næringsgrunnlaget for fisk vil først være tilbake til samme nivå som før utslippet i løpet av sommeren 1987. Nye utsetninger av fisk, med unntak av smolt, bør derfor utsettes til denne tiden. Undersøkelsene viser imidlertid at en bunndyrart, Baetis rhodani, meget hurtig koloniserer nye områder.

5. LITTERATUR

- Borgstrøm, R. 1976. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del I. Bunndyr i Akerselva. Fisk i Akerselva, Sogsvannsbekken - Frognerelva, Holmenbekken - Hoffselva og Mærradalsbekken. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 32, 19 s.
- Borgstrøm R. & Saltveit, S.J. 1978. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del II. Bunndyr og fisk i Akerselva, Sogsvannsbekken - Frognerelva, Holmenbekken - Hoffselva og Mærradalsvekken. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 38, 53 s.
- Brabrand, A. & Saltveit, S.J. 1984. Akerselva. Resultater fra befarings og elektrofiske utført i januar 1984. Notat Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo 1/84, 8 s.
- Brittain, J.E. & Saltveit, S.J. 1984 a. Bruk av bunndyr i forurensningsovervåking. Vann 19: 116-122.
- Brittain, J.E. & Saltveit, S.J. 1984b. Bunndyr. I : Vennerød, K.E. (red.) Vassdragsundersøkelser. Universitetsforlaget, Oslo. s.191-200.
- Brittain, J.E. & Saltveit, S.J. 1985. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del V. Bunndyr og fisk i Akerselva 1982 og 1983. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 77, 33 s.
- Brittain, J.E. & Saltveit, S.J. 1986. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. VI. Fiskedød i Akerselva: Bruk av bunndyr og fisk for lokalisering av kilde for giftutslipp. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 92, 18 s.
- Chandler, J.R. 1970. A biological approach to water quality management. J. Wat. Poll. Control: 415-422.

Hynes, H.B.N. 1961. The invertebrate fauna of a Welsh mountain stream. Arch. Hydrobiol. 57: 344-388.

S.I. 1986. Undersøkelse av partikler i gjeller hos fisk og i støv fra murpuss. Rapport fra Senter for Industriforskning oppdrag nr. 541-1287.

6. VEDLEGG**Tilleggsstasjoner i Akerselva**

- St. 3A - Ved et lite terskel 20 m før kjørebru inn til vaktentralen hos DeNoFa-Lilleborg
- St. 3B - Like nedstrøms et overbygg hos De-No-Fa Lilleborg Fabriker, men ovenfor fossen. Ved sideløp som fører vann fra overvannsledningen.
- St. 3C - Nedenfor fossen men ovenfor Bentsebrua. Her er det en øya midt i elva.
- St. 4A - Ved Bergverksgate (Aamodt bru), ca. 100 m ovenfor nedre foss.
- St. 4B - Ca. 50 m ovenfor Nedre Foss.
- St. 4C - Øverst i Nedre Foss.
- St. 4D - I kulpen under Nedre Foss.
- St. 4E - Ca. 30 m nedenfor Nedre Foss.
- St. 4F - Ved nedre foss mølle, ca. 50 m ovenfor Grünerbrua.
- St. 4G - Ved Nedre gt., ca. 100 m ovenfor AKR 5.

Stasjoner i overvannsledningen

- St. I - I overvannsledning i krysset Steenstrupsgt./ Helgesensgt.
- St. II - I overvannsledning i krysset Marselisgt./ Bergverksgt.
- St. III - I overvannsledning nedenfor Marselisgt.
- St. IV - I Akerselva akkurat hvor overvannsledningen kommer ut.