

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

LFI - rapport nr. 70

DELRAPPORT 4/1984

FAUNAEN I ELVER OG BEKKER
INNEN OSLO KOMMUNE
DEL IV
BUNNDYR OG FISK I LOELVA
1981 og 1982

for

Overvåkingsgruppa i Oslo kommune

Oslo i november 1984

FORORD

Et miljøpolitisk prinsippprogram for vern av elver, bekker og vann i Oslo er pr. 19.6.82 vedtatt av formannskapet i Oslo. I vedtaket heter det bl. a.: "Overvåking av Oslos vassdrag gjennomføres iflg. vedlagte overvåkingsprogram." Overvåkingsprogrammet er lagt opp etter de grunntanker vi finner nedfelt i Stortingsmelding nr. 107 (1974-75) om arbeidet med enlandsplan for bruken av vannressursene.

Ryggraden i overvåkingsprogrammet er fysisk-kjemiske parametre brukt på vannprøver tatt på bestemte lokaliteter og til bestemt tid. Selv med relativt hyppig prøvetaking sier det seg selv at resultatene i stor grad likevel blir øyeblikksbilder av situasjonen. Som et utfyllende og supplerende element kommer her biologiske parametre inn. Slike kan gi et mer nyansert bilde av en forurensingssituasjon over tid. Med i overvåkingsprogrammet er derfor tatt med bl.a. studier av begroing i bekker og elver, planteplanktonbestemmelser i innsjøer samt fisk og bunndyr i vassdragene.

Den foreliggende delrapport er den første om bunndyr og fisk i Loelva, men den fjerde i rekken totalt om Oslovassdrag. To tidligere rapporter har dokumentert tilstanden i 1976 og 1978 for Mærradalsbekken, Hoffselva, Frognerelva og Akerselva. En tredje rapport har behandlet tilstanden i 1980 og 1981 for Ljanselva. Arbeidet er utført som betalt oppdrag fra Oslo vann- og kloakkvesen av Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske, Zoologisk museum i Oslo. Forsker John Brittain og amanuensis Svein Jakob Saltveit har hatt ansvar for opplegg og gjennomføring. De fysisk-kjemiske målinger rapporten omtaler er utført av Kjemiseksjonen, Oslo vann- og kloakkvesen, som ledd i overvåkingsprogrammet.

Det rettes en varm takk til alle som har vært engasjert og konsultert i forbindelse med undersøkelsen. Kommentarer fra interesserte mottas med takk!

Oslo, 21. november 1984

Per A. Hallberg
(sign)

INNHOOLD

	side
SAMMENDRAG	6
1. INNLEDNING	7
2. OMRÅDE OG LOKALITETSBEKRIVELSE	8
3. MATERIALE OG METODE	11
3.1. Bunndyr	11
3.2. Fisk	11
4. RESULTATER	12
4.1. Bunndyr	12
4.2. Fisk	19
5. DISKUSJON	20
6. LITTERATUR	23



FIGURER

side

- Fig. 1. Kartskisse over Loelva. Lokalteter for innsamling av bunndyr og elektrofiske er angitt. Elvestrekninger lagt i kulvert er stiplet. 9
- Fig. 2. Prosentvis sammensetning av bunndyrfaunaen på de forskjellige stasjoner i Loelva i april/mai 1981, sammenstilt med verdier for en del kjemiske faktorer ved samme tid. 12
- Fig. 3. Prosentvis sammensetning av bunndyrfaunaen på de forskjellige stasjoner i Loelva i september/oktober 1981, sammenstilt med verdier for en del kjemiske faktorer ved samme tid. 13
- Fig. 4. Prosentvis sammensetning av bunndyrfaunaen på de forskjellige stasjoner i Loelva i mars 1982, sammenstilt med verdier for en del kjemiske faktorer ved samme tid. 14
- Fig. 5. Prosentvis sammensetning av bunndyrfaunaen på de forskjellige stasjoner i Loelva i oktober 1982, sammenstilt med verdier for en del kjemiske faktorer ved samme tid. 15
- Fig. 6. Gjennomsnittsansall av bunndyr pr. minutt sparkeprøve på forskjellige stasjoner i Loelva i april/mai 1981 og mai 1982. Ingen prøver ble tatt på LOL 5 våren 1981. 2) Iglar og stankelbein. 17
- Fig. 7. Gjennomsnittsansall av bunndyr pr. minutt sparkeprøve på forskjellige stasjoner i Loelva i oktober 1981 og 1982. Ingen

prøve ble tatt på LOL 5 i oktober 1981. 1)
Stankelbein, knott og igler.

18

Fig. 8. Påviste fiskearter under elektrofisket i
Loelva i 1981 og 1982.  Ørret.
 Ørekyt.

19

Fig. 9. Lengdefordeling av ørret tatt ved elektro-
fiske på stasjon LOL 1 i oktober 1981 og
oktober 1982.

19

Fig. 10. Biotic indeks for Loelva, med graden av
forurensning på de enkelte stasjonene satt
opp i tabell. Indeksverdiene var like i
1981 og 1982.

21

TABELLER

Tab. 1. Gjennomsnitt individantall av arter av
steinfluer, døgnfluer, vårfluer og snegl på
stasjonene: LOL 1 og LOL 2 i Loelva i 1981
og 1982.

16

SAMMENDRAG

Brittain, J.E. & Saltveit, S.J. 1984. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. IV Bunndyr og fisk i Loelva. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 70, 24 s.

I forbindelse med de tiltak som etterhvert er satt i verk for å bedre vannkvaliteten i vassdagene innen Oslo kommune, er det foretatt en undersøkelse av bunndyr og fisk i Loelva for å belyse biologisk status. Undersøkelsene er utført i 1981 og 1982.

Øverst i vassdraget er det lite forurensing og elva inneholder en forholdsvis variert fauna hvor gruppene steinfluer og døgnfluer er representert med flere arter. Dessuten er det også en fast ørretbestand.

Allerede ved Grorud er Loelva moderat forurenset. Steinfluefaunaen er borte og forandring i døgnfluefaunaen er tydelig, samtidig som individantallet av vårfluer er kraftig redusert. Fisk er heller ikke registrert her.

Etter sampløp med Fossumbekken forverres forholdene. Fra samløp med Fossumbekken og nedover til Ekeberg er Loelva meget sterkt forurenset. Fisk er ikke påvist og bunnfaunaen domineres fullstendig av fábørstemark.

Forskjeller i forurensningssituasjon i 1981 og 1982 er små.

1. INNLEDNING

Denne undersøkelsen er et ledd i arbeidet med å belyse den biologiske status for vassdrag innen Oslo. Resultatene skal benyttes som kontroll på eventuelle endringer som finner sted i vassdragene etterhvert som tiltak mot forurensninger settes i verk. Ett av målene med tiltakene er å få vassdragene så rene at fisk kan reproducere og leve der. Tidligere undersøkelser er Borgstrøm 1976, Borgstrøm & Saltveit 1978 og Brittain & Saltveit 1984a.

Ved de fleste undersøkelser av vannforurensninger her i landet, er det i første rekke fysisk-kjemiske parametre og innhold av coliforme bakterier det er lagt vekt på. Fysisk-kjemiske målinger angir imidlertid bare vannets tilstand på det tidspunkt prøven ble tatt. Faunaen er derimot avhengig av vassdraget som levested, og gir bedre informasjon om forholdene over lengre tidsrom (Brittain & Saltveit 1984b).

Skal faunaen kunne nyttes som indikator på forurensning, må det imidlertid foretas artsbestemmelse, fordi selv arter innen samme slekt kan vise ulik toleranse (Resh & Unzicker 1975). Slike undersøkelser sammen med fysisk-kjemiske målinger er tidligere her i landet utført blant annet av Mellquist (1972), Saltveit (1977), Brittain (1983) og NIVA (1983), samt tidligere rapporter fra Oslo vassdrag. Da informasjonen om bunndyr og forurensning er svært begrenset i Norge, må informasjon om arter fra tilsvarende studier i andre land benyttes. Når det gjelder artsbestemmelse er det lagt vekt på steinfluer, døgnfluer, vårfluer og snegl.

2. OMRÅDE OG LOKALITETSBEKRIVELSE

Loelva (Alna) drenerer et 55 km² stort nedslagsfelt i Oslo's nord-østlige del (Lillomarka og Groruddalen), (Fig. 1). Deler av feltet ligger i Nittedal kommune. De største innsjøene er Alunsjøen (238 m o.h.), Breisjøen (248 m o. h.) og Steinbruvann (256 m o.h.). Loelva er ca. 15 km lang og renner ut i Oslofjorden øst for Hovedøya. Viktige tilløpsbekker er Fossumbekken, bekk fra Lilletjern (Rødtvedt), Veitvetbekken og bekk fra Østensjøvannet (105 m o.h.). Oslo Vann- og Kloakkvesen har utført fysisk-kjemiske målinger i elva og resultatene for 1981 og 1982 er oppsummert i Fig. 2-5. Store deler av nedslagsfeltet ligger under den marine grensen og er dermed dekket av leire. Dette gjør elva turbid og resulterer i tilslamming.

Elva er stilleflytende fra like nedstrøms samløp Fossumbekken til Bryn. Bunnsubstratet er her hovedsakelig sand og mudder. Den øverste delen av Loelva er relativt rasktstrømmende. Det samme gjelder Fossumbekken. En del av elveløpet og tilløpsbekkene er lagt i rør (se Fig. 1).

Det er foretatt innsamling av bunndyr og utført elektrofiske på tilsammen seks lokaliteter i vassdraget (Fig. 1). Dette er de samme som benyttes av Oslo Vann- og kloakkvesen til kjemiske målinger.

Stasjon LOL 1 ligger like nedstrøms samløpet mellom bekkene fra Alunsjøen og Steinbruvann. Elva består her av kulper med strykstrekninger i mellom. Relativt stilleflytende. Leire og grus i kulpene; grus, sand og kálhodestore kantede stein på strykstrekningene.

På stasjon LOL 2 er elva raskstrømmende. Bunnen består her hovedsakelig av fjell og store stein. Inne i mellom finnes områder med grus og små stein. Vegetasjon av mose og noe alger. Like nedstrøms denne lokaliteten er elva lagt i kulvert.

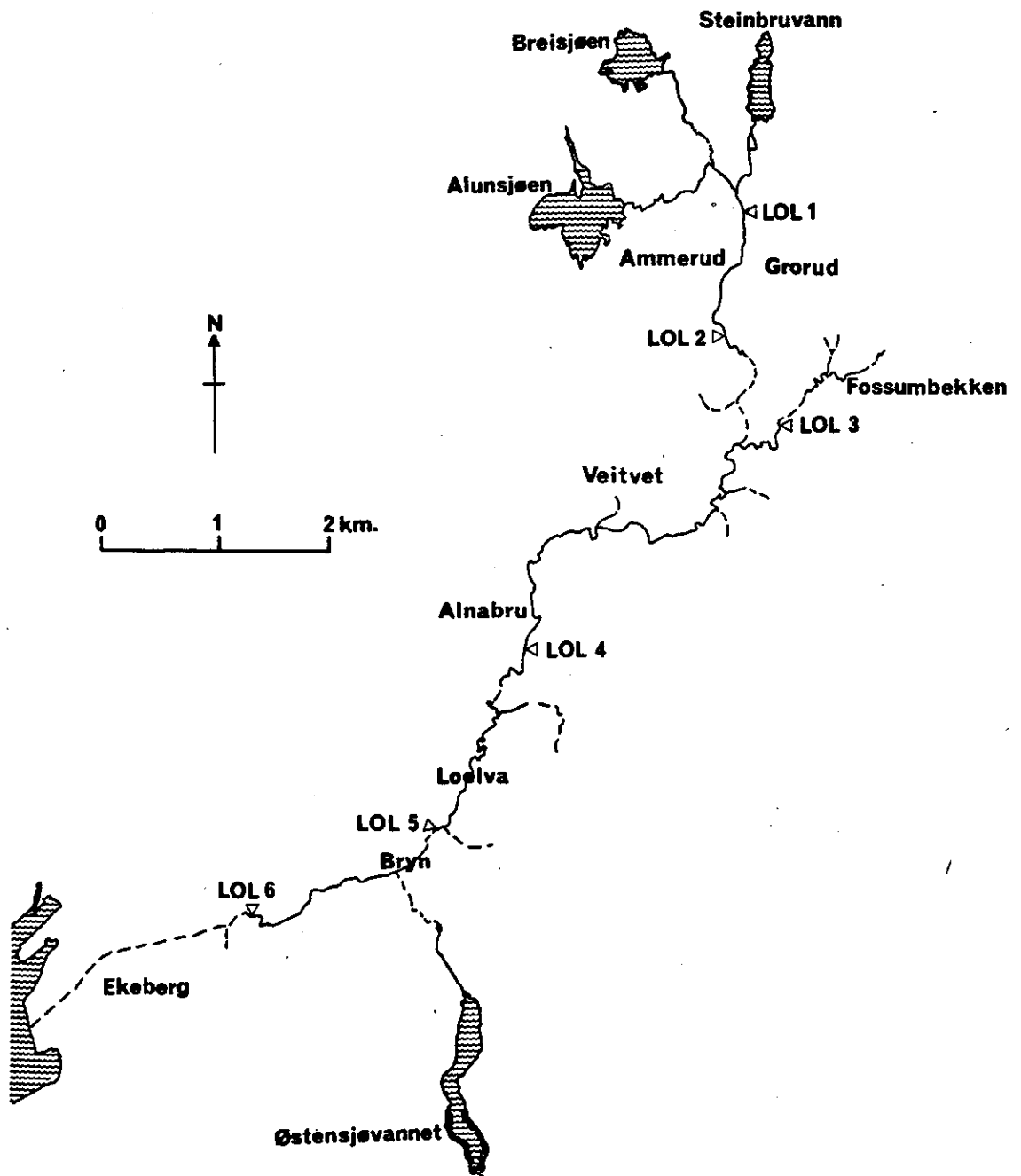


Fig. 1. Kartskisse over Loelva. Lokalteter for innsamling av bunndyr og elektrofiske er angitt. Elvestrekninger lagt i kulvert er stiplet.

Stasjon LOL 3 ligger i Fossumbekken like oppstrøms samløpet med Loelva. Bekken er her rasktstrømmende og har et substrat av knyttneve til kålhodestore kantede stein på sand og leire. Mye jernutfellinger og også olje, som trolig skylles sigevann fra Romsås søppelfylling (nedlagt).

Stasjon LOL 4 ligger i det stilleflytende parti av Loelva. Prøvene ble imidlertid tatt på et strykparti ut fra en kulp med relativt rask strøm. Bunnssubstratet besto av små stein og grus.

Stasjon LOL 5 ligger på Bryn. Elva renner her langsomt og bunnen består av bløt leire og noen større stein.

Stasjon LOL 6 er den nederste lokaliteten i vassdraget. Denne ligger like før elva renner inn i kulvert mot sjøen. Elva er her relativt rasktstrømmende. Bunnssubstratet består av knyttneve store stein, liggende på grus og leire.

Resultatene fra de kjemiske målingene er vist på Fig. 2-5. Generelt fant det sted en økning i samtlige parametre nedover vassdraget. Fossumbekken har imidlertid ved de fleste målinger høyere verdier for de målte parametre enn selve hovedvassdraget. Øverst i vassdraget (på stasjon LOL 1) er målte verdier for fosfat og nitrat lave og innholdet av koliforme bakterier er lite. De to førstnevnte parametrene øker lite på LOL 2, mens det derimot finner sted en betraktelig økning i koliforme bakterier. Både på årsbasis og sesongmessig er de fysisk-kjemiske forhold relativt like på den enkelte stasjon, selv om verdiene forandrer seg avhengig av om det er tørrvær eller flom.

3. MATERIALE OG METODE

3.1. Bunndyr

Til innsamlingene av bunndyr ble den såkalte sparkemetoden benyttet (Hynes 1961, Frost & al. 1971). Metoden registrerer de fleste artene som er tilstede. Den kan brukes på steinbunn og bløtbunn, både i rennende og stillestående vann (Brittain & Saltveit 1984c). 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 tatt på tid, 1/2 minutt pr. prøve, og 3 prøver ble tatt fra hver lokalitet. Håvens maskestørrelse var 0,45 mm. Alle prøvene er fiksert på etanol og sortert på laboratoriet.

3.2. Fisk

Til registrering og innsamling av fisk på elvestrekningene 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 om fisk var tilstede. Endel fisk ble lengdemålt før de ble satt tilbake i elva.

4. RESULTATER

4.1. Bunndyr

Resultatene fra bunndyrinnsamlingene er vist på Fig. 2-7. En artsliste for stasjonene LOL 1 og LOL 2 er satt opp i Tabell 1.

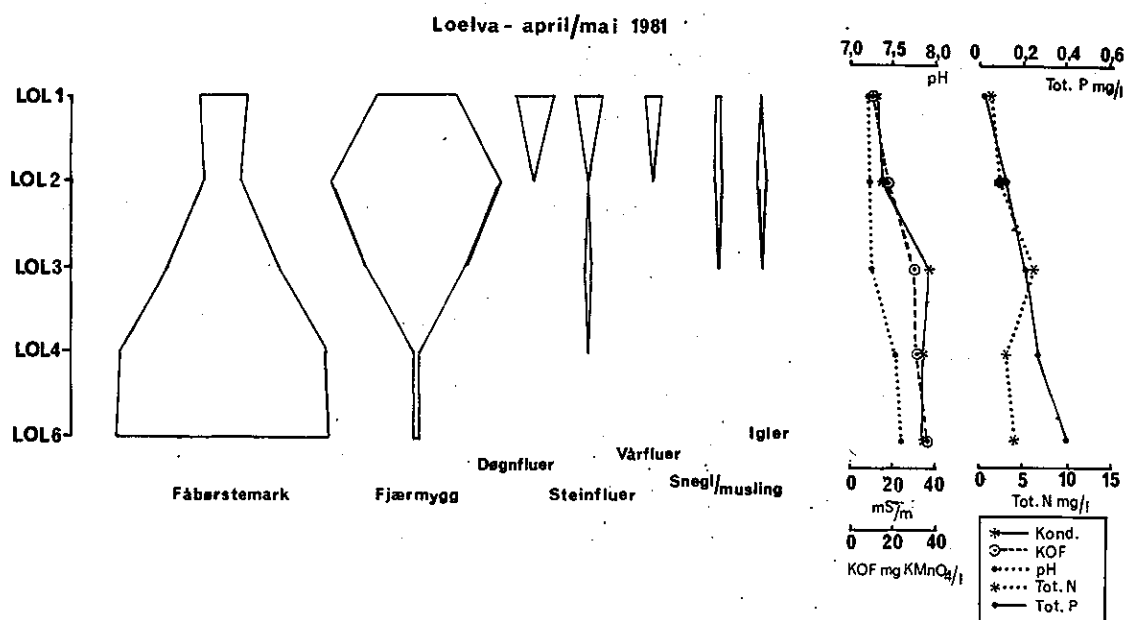


Fig. 2. Prosentvis sammensetning av bunndyrfaunaen på de forskjellige stasjoner i Loelva i april/mai 1981, sammenstilt med verdier for en del kjemiske faktorer ved samme tid.

Det ble funnet få forskjeller i faunasammensetning i 1981 og 1982. Flere grupper, blant annet fåbørstemark, larver av fjærmygg, døgnfluer, steinfluer og vårfluer var fremtredende på stasjon LOL 1. De fleste av disse gruppene var også tilstede på stasjon LOL 2, men fjærmygg larver var her klart dominerende.

Stasjonene LOL 3 (Fossumbekken), LOL 4, LOL 5 og LOL 6 hadde en bunndyrfauna fullstendig dominert av fåbørstemark.

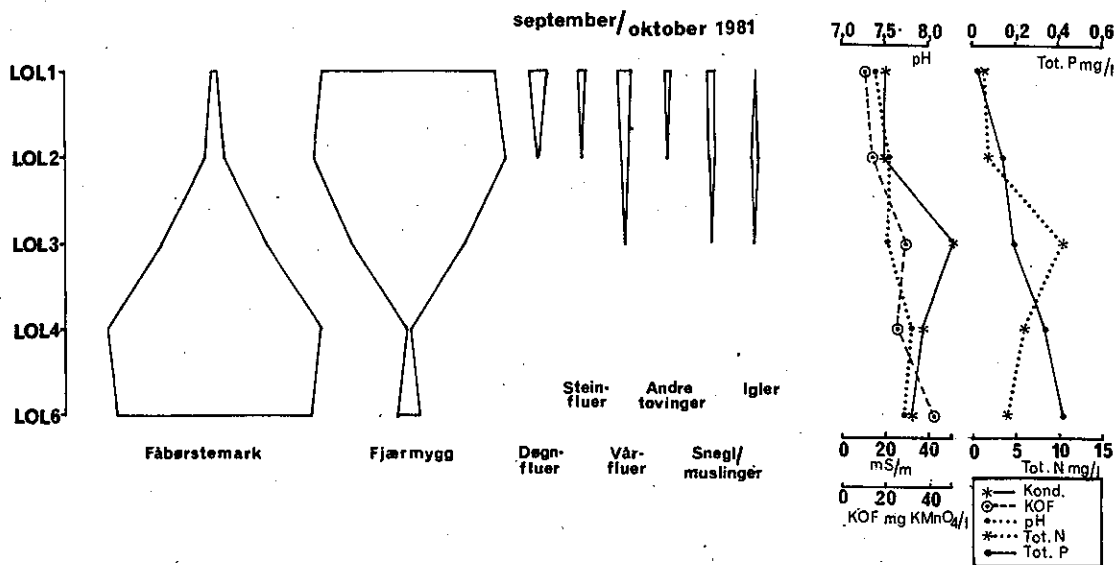


Fig. 3. Prosentvis sammensetning av bunndyrfaunaen på de forskjellige stasjoner i Loelva i september/oktober 1981, sammenstilt med verdier for en del kjemiske faktorer ved samme tid.

På stasjon LOL 3 ble det funnet et individ av steinfluen Nemurella pictetii i april 1981 og et individ av vårfluen Rhyacophila nubila i oktober 1982. Ellers var fjærmygg den eneste bunndyrgruppen som i tillegg til fåbørstemark ble funnet på LOL 3, 4, 5 og 6.

Bortsett fra det ene individ av Nemurella pictetii funnet på LOL 3 i april 1981, var steinfluene begrenset til stasjon LOL 1, hvor fire arter ble registrert (Tabell 1). Dominerende art var Nemoura flexuosa.

Døgnfluer ble funnet både på LOL 1 og LOL 2. Det ble registrert tre arter på LOL 1. Dominerende art her var Baetis rhodani, som også var eneste art på stasjon LOL 2.

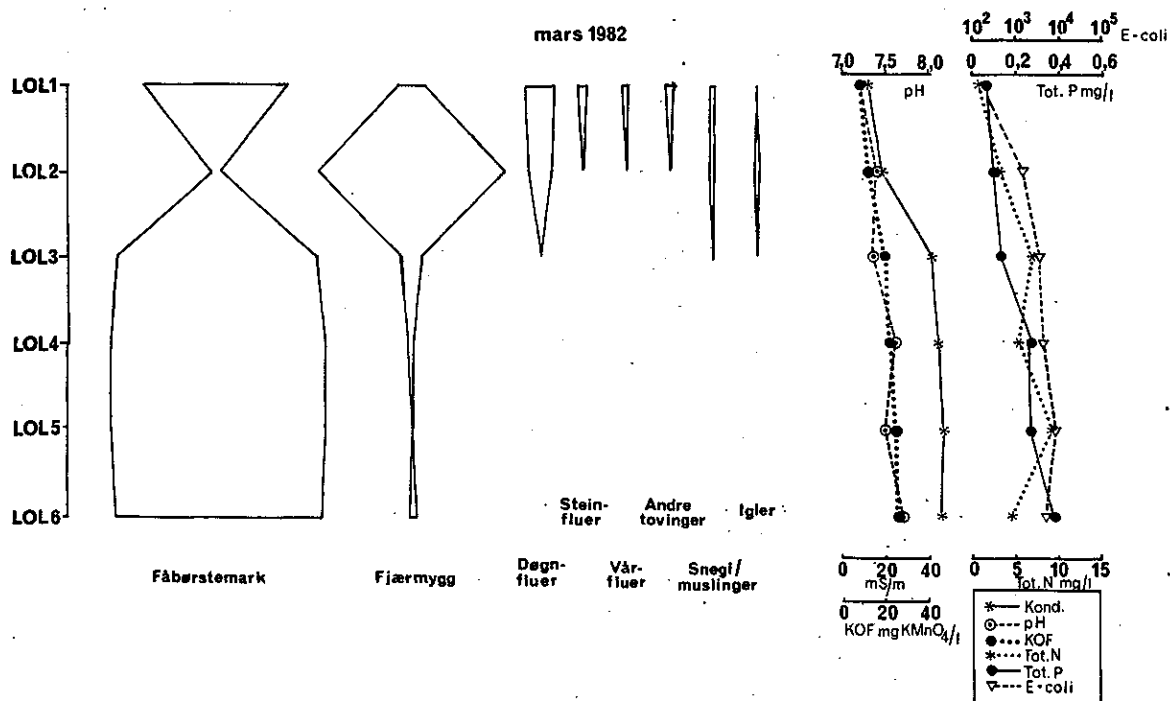


Fig. 4. Prosentvis sammensetning av bunndyrfaunaen på de forskjellige stasjoner i Loelva i mars 1982, sammenstilt med verdier for en del kjemiske faktorer ved samme tid.

Av de ikke husbyggende vårfluearter ble Rhyacophila nubila og Plectrocnemia conspersa funnet på stasjonene LOL 1 og LOL 2, dog i et mye større antall på LOL 1.

To sneglearter ble også påvist på LOL 1 og LOL 2. Vanligste art var alminnelig skivesnegl, Gyraulus acronicus.

Knott ble påvist i et lite antall og bare på LOL 1.

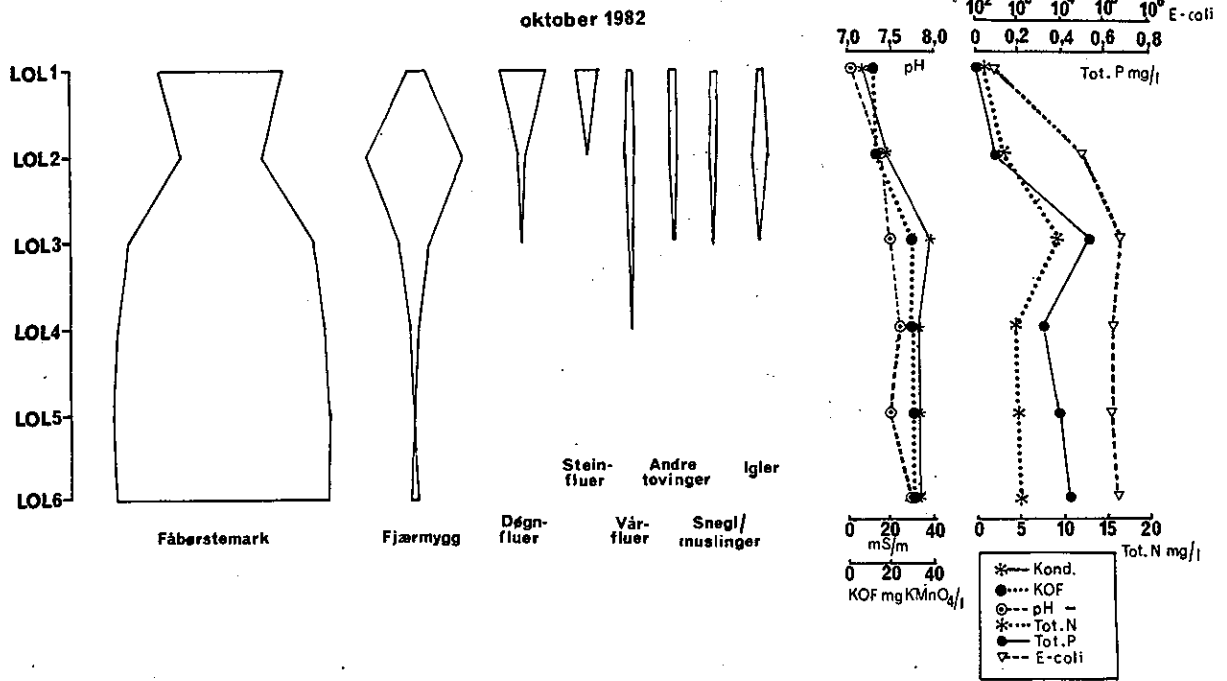


Fig. 5. Prosentvis sammensetning av bunndyrfaunaen på de forskjellige stasjoner i Loelva i oktober 1982, sammenstilt med verdier for en del kjemiske faktorer ved samme tid.

Tabell 1. Gjennomsnitt individantall av steinfluer, døgnfluer, vårfluer og snegl på stasjonene LOL 1 og LOL 2 i Loelva i 1981 og 1982.

ART	LOL 1			LOL 2			
	81 SEPT	82 MARS	OKT	81 APR	82 SEPT	MARS	OKT
Steinfluer							
<u>Nemurella pictetii</u>	1.3		2.0				
<u>Nemoura flexuosa</u>	20.7	6.7	36.0				
<u>Protonemura meyeri</u>			0.7				
<u>Isoperla sp</u>		0.7					
Døgnfluer							
<u>Baetis rhodani</u>	66.0	24	40.3	7.3		8.7	1.0
<u>B. niger</u>	12.0						
<u>Centroptilum luteolum</u>	0.7						
Vårfluer							
<u>Rhyacophila nubila</u>	4.7	0.7	1.7		0.3		0.7
<u>Plectrocnemia conspersa</u>	5.3		1.3		0.3		
<u>Limnephilidae</u>	38.7	2.0	0.3		0.7		0.7
Snegl							
<u>Lymnaea peregra</u>			0.3		1.3		1.7
<u>Gyraulus acronicus</u>	11.3	2.0	0.3		0.3		0.3

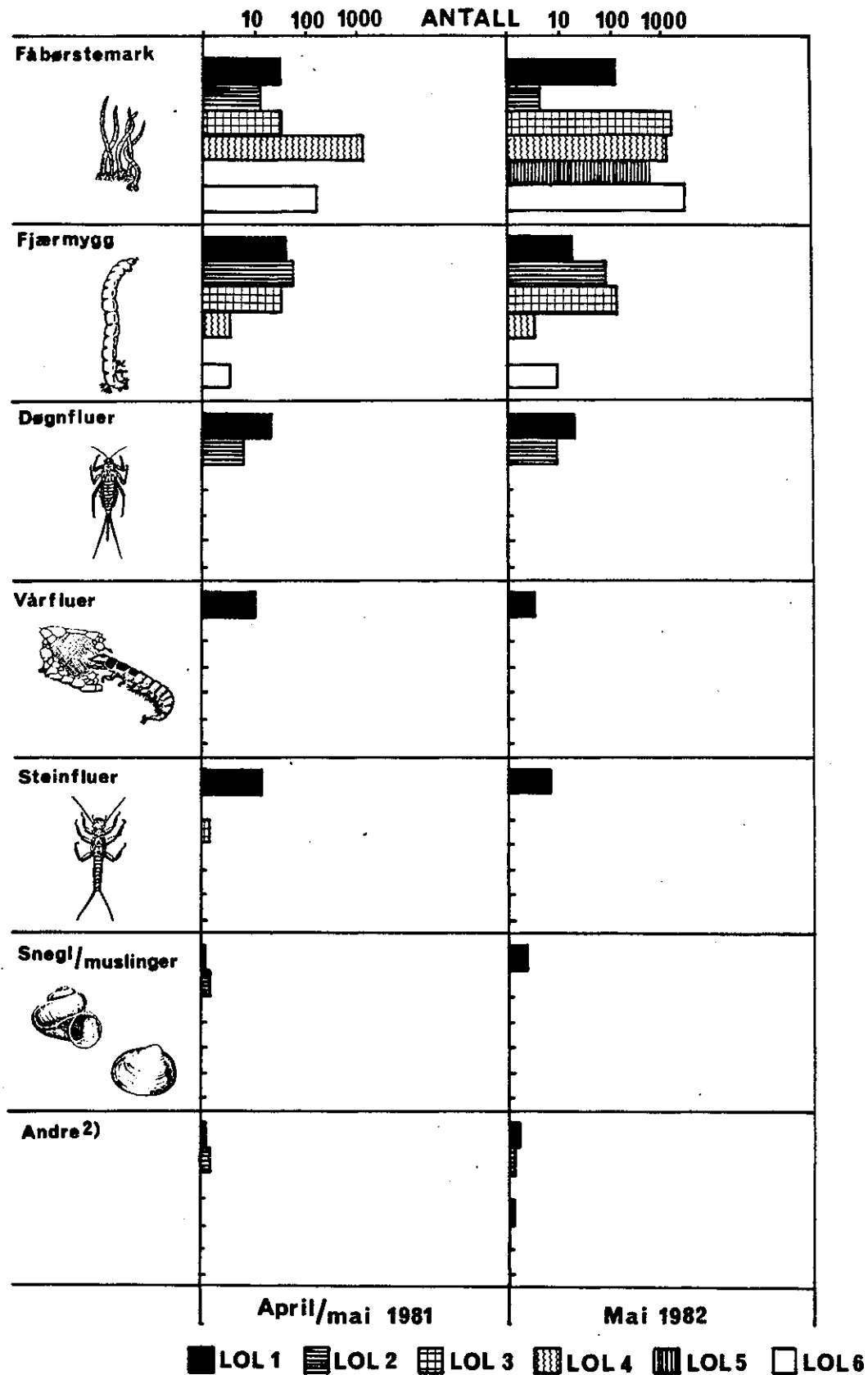


Fig. 6 Gjennomsnittsansatt av bunndyr pr. minutt sparkeprøve på forskjellige stasjoner i Loelva i april/mai 1981 og mai 1982. Ingen prøver ble tatt på LOL 5 våren 1981. 2) Igler og stankelbein.

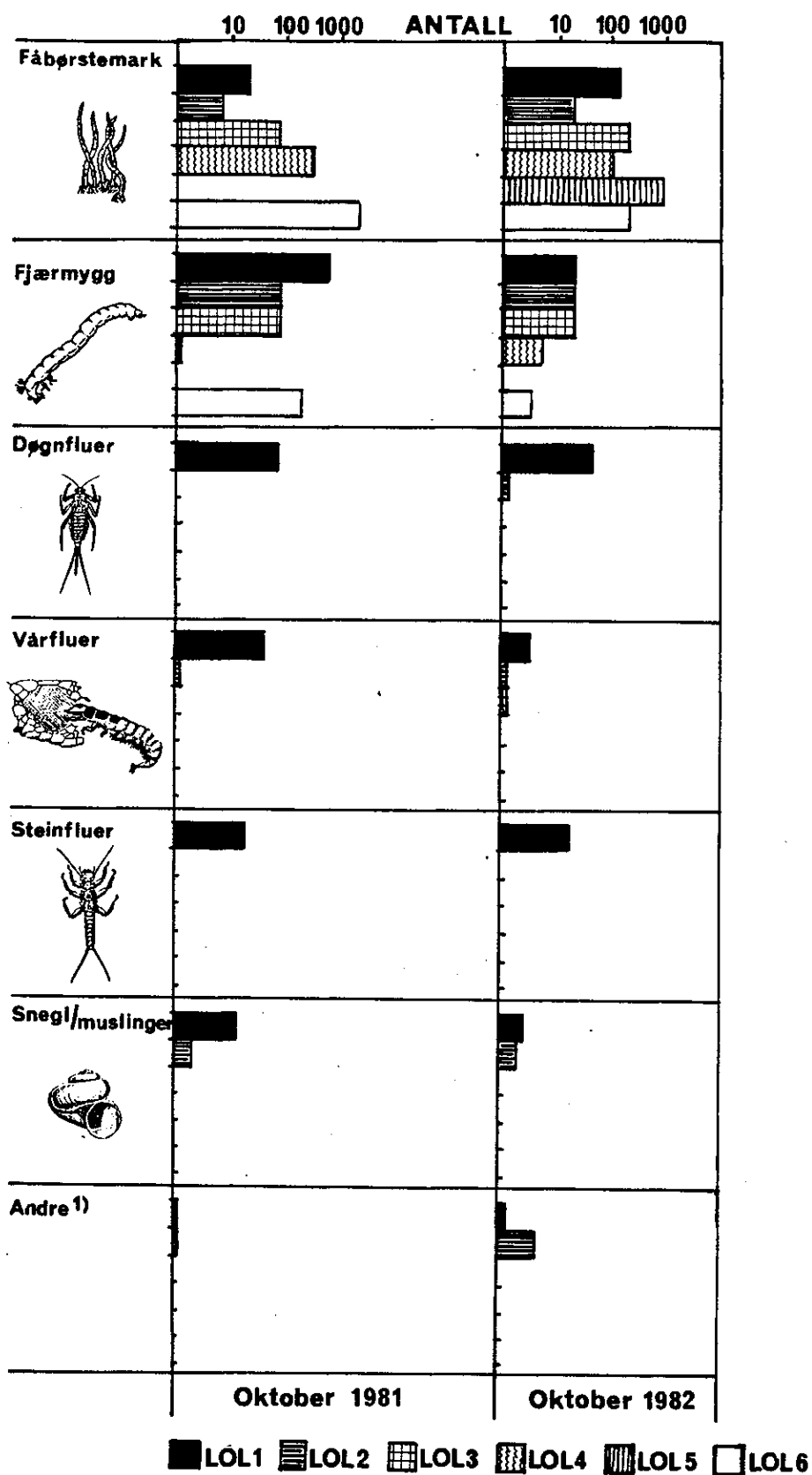


Fig. 7 Gjennomsnittsansatt av bunndyr pr. minutt sparkeprøve på forskjellige stasjoner i Loelva i oktober 1981 og 1982. Ingen prøve ble tatt på LOL 5 i oktober 1981. 1) Stankelbein, knott og igler.

(Fig. 8) ^{file}
 det i 1989 også ble fanget ørekyt på stasjon LOL 2. På LOL 1 ble det fanget både øret og ørekyt, men ørekyt var mest tallrik. ¹⁹

4.2 Fisk.

Både i 1981 og 1982 ble det bare påvist fisk på stasjon LOL 1, mens i 1981 var ørret den eneste arten, men i 1982 ble én ørekyt også fanget (Fig. 8). En del av ørretene var årsunger (0⁺), men de fisk opptil ca. 23 cm ble også registrert (Fig. 9).

(flest var større en 15 cm og

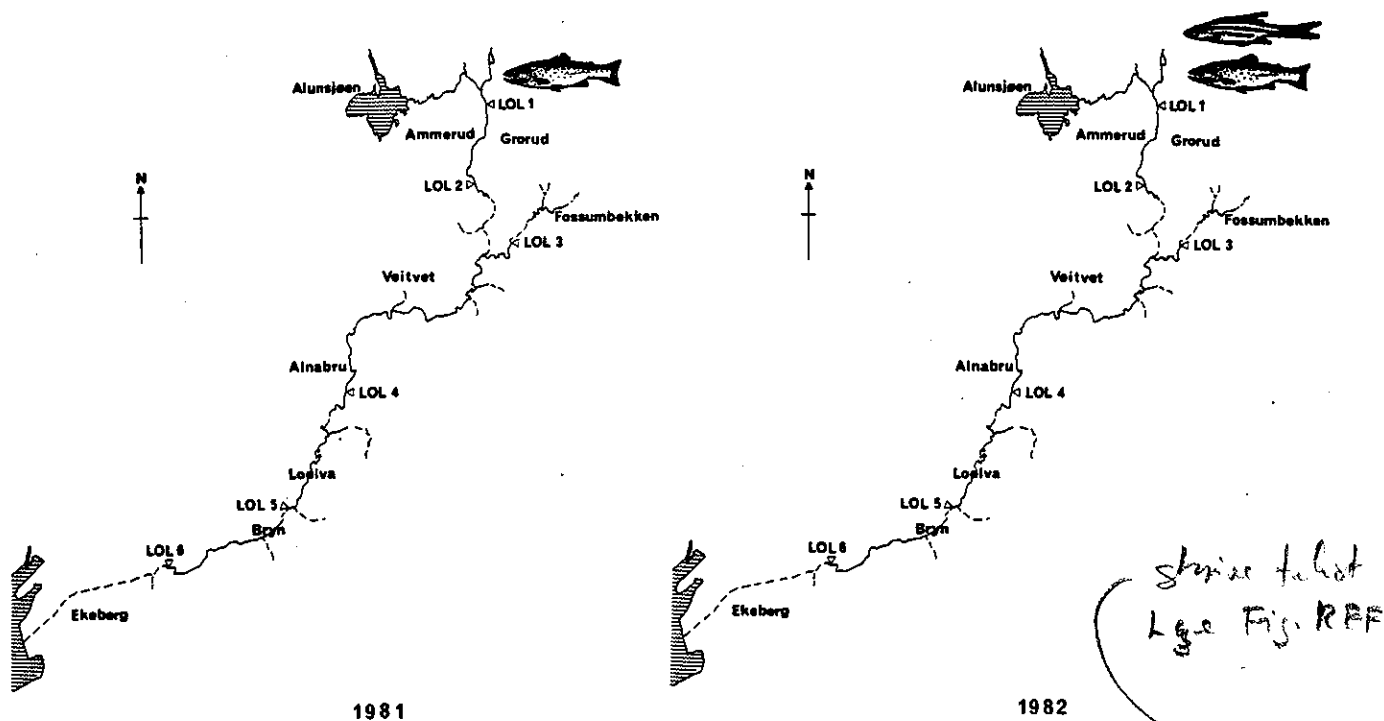



Fig. 8. Påviste fiskearter under elektrofiske i Loelva i 1981 og 1982.

 Ørret.  Ørekyt.

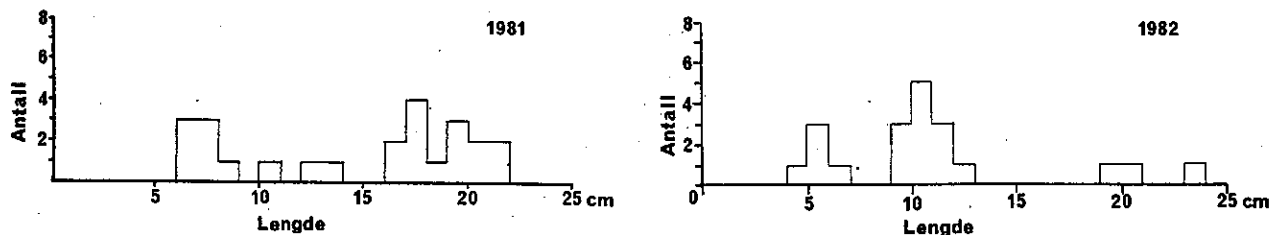


Fig. 9. Lengdefordeling av ørret tatt ved elektrofiske på stasjon LOL 1 i oktober 1981 og oktober 1982.

5. DISKUSJON

I elver og bekker med liten eller ingen organisk forurensning vil mange bunndyrgrupper være tilstede, og med få unntak vil ingen grupper/arter dominere faunasammensetningen. Ved en organisk forurensning vil de mest følsomme arter forsvinne først, inntil bare de organismer som kan overleve under de endrede miljøforhold er tilstede. På grunn av mangel på konkurranse fra andre arter, vil de gjenlevende tolerante artene øke i antall. Dette medfører en kraftig forenkling av faunasammensetningen (Brittain & Saltveit 1984b). Når fisk mangler, kan dette tyde på at graden av forurensning er stor. Oksygeninnholdet går ned og det kan dannes giftige nedbrytningsstoffer som ammonium og sulfid.

Økt næringstilførsel medfører også en endring av substratets karakter, ved at det kan dannes tette begroinger av heterotrofe mikroorganismer ("sewage fungus").

Dominans av fåbørstemark og fjærmygg i mesteparten av Loelva indikerer stor organisk belastning. Den øverste stasjon LOL 1, hadde imidlertid en mer variert bunnfauna selv om det ble påvist færre arter enn i Ljanselva og i de mer sentrale og vestlige vassdrag i Oslo (Borgstrøm & Saltveit 1978, Brittain & Saltveit 1984a). Dessuten var det en fast ørretbestand på LOL 1. Funn av årsyngel (O^+) indikerer gyting på denne lokaliteten.

Allerede ved stasjon LOL 2 er Loelva moderat foruenset. Steinfluefaunaen er borte og forandring i døgnfluefaunaen er tydelig. På LOL 1 ble det registrert 3 arter av døgnfluer, mens bare Baetis rhodani ble funnet på LOL 2. B. rhodani viser stor toleranse overfor organiske forurensninger og kan opptre i store mengder i forurensete elver og bekker slik som tilfellet f.eks var i Ljanselva (Brittain & Saltveit 1984a). Mengden vårfluer ble også kraftig redusert på LOL 2 i forhold til LOL 1. De sneglene som ble påvist i Loelva, Lymnea peregra og

Gyraulus acronicus, er vanlige både i stillestående og rennende vann. Det tildels lave antall kan skyldes mangel på påvekst av alger grunnet vannets turbiditet.

Funn av et individ i løpet av årene 1981 og 1982 av hver av de to forurensningstolerante artene, steinfluen Nemurella pictetii og vårfluen Rhyacophila nubila, på stasjon LOL 3 (Fossumbekken), representerer ikke noe fast faunaelement. Derimot har disse individene antakelig drevet ned fra mindre forurensete strekninger lenger opp i vassdraget. Hvis disse to artene var en fast del av bunndyrsamfunnet i Fossumbekken, ville de ha vært registrert både oftere og i et større antall. Derfor har vi valgt å ikke ta med disse funn i vurderingen av forurensningsgrad.

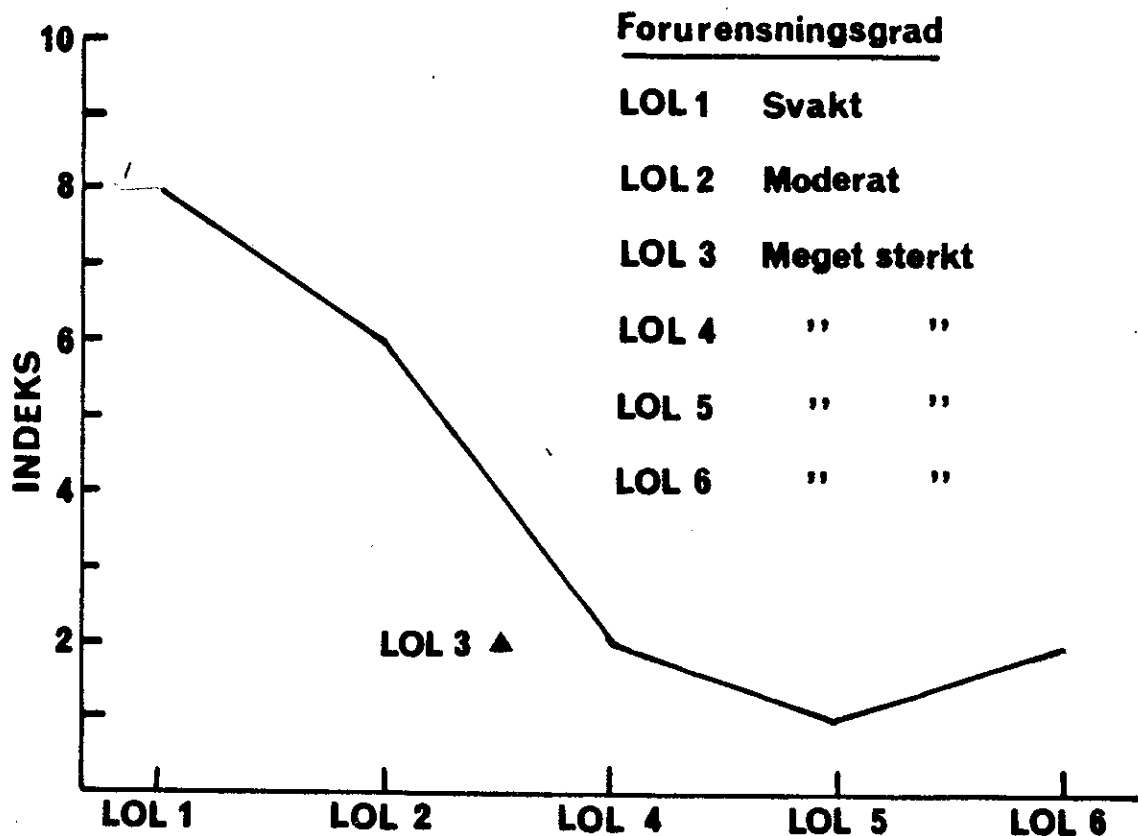


Fig. 10. Biotic indeks for Loelva, med graden av forurensning på de enkelte stasjonene satt opp i tabell. Indeksverdiene var like i 1981 og 1982.

For å gi en enkel fremstilling av resultatene ble det benyttet en forurensningsindeks, "Biotic Index", for å fremstille graden av forurensning. Den bygger på en empirisk forurensningsindeks utviklet i England av Trent River Board (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. Økt forurensning gir lavere indekstall. Bakgrunn og nærmere forklaring er å finne i Borgstrøm & Saltveit (1978). Biotic indeks for Loelva er vist i Fig.10. Verdier for stasjonene LOL 3, LOL 4, LOL 5 og LOL 6 indikerer en meget betydelig grad av forurensning, mens LOL 1 og LOL 2 er henholdsvis svakt og moderat forurenset. I Loelva er det en god overensstemmelse mellom indeksen og en mer subjektiv vurdering av faunasammensetningen, både når det gjelder bunndyr og fisk. Med bakgrunn i både bunndyr-sammensetning, registrering av fisk og forurensningsindeks kan forurensningssituasjonen i vassdraget karakteriseres på følgende måte. Øverst i vassdraget (st. LOL 1) er det lite forurensning og elva inneholder en forholdsvis divers fauna som er forventet i slike vassdrag. Videre har elva her en god bestand av ørret. Stasjon LOL 2 er moderat forurenset. Etter samløp med Fossumbekken (LOL 3) forverres forholdene. Fra LOL 4 og nedover er vassdraget meget sterkt forurenset.

Forurensningssituasjonen er kartlagt både i 1981 og 1982. Forskjeller fra 1981 til 1982 er meget små. Dette tyder på en nokså stabil forurensningssituasjon i denne perioden.

6. LITTERATUR

- Borgstrøm, R. 1976. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del I. Bunndyr i Akerselva. Fisk i Akerselva, Sognsvannsbekken - 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, Sognsvannsbekken - Frognerelva, Holmenbekken - Hoffselva og Mærradalsvekken. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 38, 53 s.
- Brittain, J.E. 1983. Rutineovervåking i Farris-Siljanvassdraget 1982. Fagrapport om bunndyr. Rapp. Statlig program for forurensningsovervåking 75/83, 42 s.
- Brittain, J.E. & Saltveit, S.J. 1984 a. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del III. Bunndyr og fisk i Ljanselva. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 63, 25 s.
- Brittain, J.E. & Saltveit, S.J. 1984 b. Bruk av bunndyr i forurensningsovervåking. Vann 19: 116-122.
- Brittain, J.E. & Saltveit, S.J. 1984c. Bunndyr. I : Vennerød, K.E. (red.) Vassdragsundersøkelser. Universitetsforlaget, Oslo. s.191-200.
- Chandler, J.R. 1970. A biological approach to water quality management. J. Wat. Poll. Control: 415-422.
- Frost, S., Huni, A. & Kershaw, W.E. 1971. Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. Can. J. Zool. 49: 167-173.

- Hynes, H.B.N. 1961. The invertebrate fauna of a Welsh mountain stream. Arch. Hydrobiol. 57: 344-388.
- Mellquist, P. 1972. Frognerseierbekken,- en limnologisk undersøkelse av resipienten for et biologisk renseanlegg. Hovedfagsoppgave i limnologi. Universitetet i Oslo. 238 s.
- NIVA, 1983. Rutineundersøkelser i Hunnselva 1982. Rapp. Statlig program for forurensningsovervåking 104/83, 37 s.
- Resh, V.H. & Unzicker, J.D. 1975. Water quality monitoring and aquatic organisms: the importance of species identification. J. Wat. Pollut. Control. Fed. 47: 9-19.
- Saltveit, S.J. 1977. Felt- og laboratoriestudier på steinfluer (Plecoptera), med spesiell vekt på slekten Amphinemura Ris. Hovedfagsoppgave i limnologi. Universitetet i Oslo. 244 s.