

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

LFI - rapport nr. 88

DELRAPPORT 3/1986

FAUNAEN I ELVER OG BEKKER
INNEN OSLO KOMMUNE
DEL VI
BUNNDYR OG FISK I LYSAKERELVA
1983 og 1984

for

Overvåkingsgruppa i Oslo kommune

Oslo i desember 1986

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 en landsplan 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 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. I overvåkingsprogrammet er det derfor tatt med bl.a. studier av begroing i bekker og elver, algevekstpotential, planteplanktonbestemmelser i innsjøer samt fisk og bunndyr i vassdragene.

Den foreliggende delrapport er den sjette i rekken om bunndyr og fisk i Oslovassdrag. De to første rapportene dokumenterte tilstanden i 1976 og 1978 for Mærradalsbekken, Hoffselva, Frognerelva og Akerselva, mens de påfølgende behandlet tilstanden i 1980/81, 1981/82 og 1982/83 for henholdsvis Ljanselva, Loelva og Akerselva. I tillegg er to rapporter utgitt i forbindelse med fiskedød i Akerselva høsten 1986. Arbeidet er utført som betalt oppdrag fra Oslo vann- og avløpsverk av Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske, Zoologisk museum i Oslo. Forsker John Brittain og førsteamanuensis Svein Jakob Saltveit har hatt ansvar for opplegg og gjennomføring. De fysisk-kjemiske målinger rapporten omtaler er utført av Kjemiseksjonen, Oslo vann- og avløpsverk, 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, desember 1986

Per A. Hallberg
(sign)

INNHOOLD

	side
SAMMENDRAG	7
ENGLISH SUMMARY	8
1. INNLEDNING	9
2. OMRÅDE OG LOKALITETSBEKRIVELSE	11
3. MATERIALE OG METODE	15
3.1. Bunndyr	15
3.2. Fisk	15
4. RESULTATER	16
4.1. Bunndyr	16
4.2. Fisk	31
5. DISKUSJON	33
6. LITTERATUR	36

FIGURER

side

- Fig. 1. Kartskisse over Lysakerelva. Lokalteter for innsamling av bunndyr og elektrofiske er angitt. 12
- Fig. 2. Prosentvis sammensetning av bunnfaunaen på de forskjellige stasjoner i Lysakerelva våren 1983, sammenstilt med verdier for en del kjemiske faktorer ved samme tid. 18
- Fig. 3. Prosentvis sammensetning av bunnfaunaen på de forskjellige stasjoner i Lysakerelva høsten 1983, sammenstilt med verdier for en del kjemiske faktorer ved samme tid. 19
- Fig. 4. Prosentvis sammensetning av bunnfaunaen på de forskjellige stasjoner i Lysakerelva våren 1984, sammenstilt med verdier for en del kjemiske faktorer ved samme tid. 20
- Fig. 5. Prosentvis sammensetning av bunnfaunaen på de forskjellige stasjoner i Lysakerelva høsten 1984, sammenstilt med verdier for en del kjemiske faktorer ved samme tid. 21
- Fig. 6. Gjennomsnittsansall av bunndyr pr. minutt sparkeprøve på forskjellige stasjoner i Lysakerelva våren 1983. 22
- Fig. 7. Gjennomsnittsansall av bunndyr pr. minutt sparkeprøve på forskjellige stasjoner i Lysakerelva høsten 1983. 23

- Fig. 8. Gjennomsnittsansattall av bunndyr pr. minutt sparkeprøve på forskjellige stasjoner i Lysakerelva våren 1984. 24
- Fig. 9. Gjennomsnittsansattall av bunndyr pr. minutt sparkeprøve på forskjellige stasjoner i Lysakerelva høsten 1984. 25
- Fig. 10. Påviste fiskearter under elektrofisket i Lysakerelva i 1983 og 1984. 32
- Fig. 11. Biotic indeks for Lysakerelva i 1983 og 1984, med graden av forurensning på de enkelte stasjonene satt opp i tabell. 33

TABELLER

- Tab. 1. Arter og gjennomsnittlig individantall (pr. 1 min sparkeprøve) av steinfluer på stasjonene i Lysakerelva, mars og september 1983 og 1984. 17
- Tab. 2. Arter og gjennomsnittlig individantall (pr. 1 min sparkeprøve) av døgnfluer på stasjonene i Lysakerelva, mars og september 1983 og 1984. 26
- Tab. 3. Arter og gjennomsnittlig individantall (pr. 1 min sparkeprøve) av vårfluer på stasjonene i Lysakerelva, mars og september 1983 og 1984. 27
- Tab. 4. Arter og gjennomsnittlig individantall (pr. 1 min sparkeprøve) av snegl på stasjonene i Lysakerelva, mars og september 1983 og 1984. 28

Tab. 5.	Utbredelse av steinfluearter langs Lysakerelva basert på prøver tatt i 1983 og 1984.	28
Tab. 6.	Utbredelse av døgnfluearter langs Lysakerelva basert på prøver tatt i 1983 og 1984.	29
Tab. 7.	Utbredelse av vårfluearter langs Lysakerelva basert på prøver tatt i 1983 og 1984.	29
Tab. 8.	Utbredelse av sneglararter langs Lysakerelva basert på prøver tatt i 1983 og 1984.	30
Tab. 9.	Arter og gjennomsnittlig individantall (pr. 1 min sparkeprøve) av bunndyr på stasjon LYS 2 i Lysakerelva september 1984.	30
Tab. 10.	Antall ørret innen ulike lengder i Lysakerelva i sept. 1983 og juni 1984 (nederst).	31

SAMMENDRAG

Brittain, J.E. & Saltveit, S.J. 1986. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. VI. Bunndyr og fisk i Lysakerelva. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 88, 38 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 Lysakerelva for å belyse biologisk status. Undersøkelsene er utført i 1983 og 1984.

Det ble påvist åtte fiskearter i vassdraget. Ørekyt og ørret dominerte fiskefaunaen. Begge disse artene ble funnet på samtlige lokaliteter.

Bunnfaunaen er dominert av ferskvannsinsekter, der steinfluer, døgnfluer, vårfluer og fjærmygg finnes i størst antall. Steinfluene og døgnfluene var svært artsrike i vassdraget, med henholdsvis 16 og 15 arter. Med unntak av den nederste lokaliteten, hadde alle stasjonene en rik og variert fauna. Nederst (LYS 6) var faunaen mindre tallrik og langt færre arter var tilstede. Det tyder ikke bare på organisk forurensning, men også på en svak gifteffekt, f. eks. fra tungmetaller.

Vassdraget er det minst forurensete av vassdragene i Oslo. Med unntak av den nederste lokaliteten, indikerer faunasammensetningen og den benyttede forurensningsindeks at vassdraget er lite forurenset. Nederst er forurensningen karakterisert som moderat.

ENGLISH SUMMARY

Brittain, J.E. & Saltveit, S.J. 1986. The fauna of rivers and streams in Oslo. VI. Benthos and fish in the river, Lysakerelva. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 88, 38 pp.

In connection with the efforts to improve water quality of the watercourses in Oslo, the benthos and fish of the river, Lysakerelva, have been studied in 1983 and 1984 (Fig. 1).

A total of eight fish species were recorded (Fig. 10). Brown trout and minnows dominated the fish fauna and both were found at all localities.

The benthos was dominated by freshwater insects, with stoneflies, mayflies, caddisflies and chironomids occurring in greatest numbers. The stonefly and mayfly fauna was rich in species, with 16 and 15 species, respectively. With the exception of the lowermost locality (LYS 6), all stations had a rich and varied fauna. At LYS 6 the benthos was less numerous and far fewer species were recorded. This suggests, not only organic pollution, but a toxic effect from for example heavy metals.

The Lysakerelva watercourse is the least polluted in Oslo. The faunal composition and the pollution index (Fig. 11) show that the river has low pollution levels, apart from the lowermost part which is moderately polluted.

1. INNLEDNING

Denne undersøkelsen er et ledd i arbeidet med å belyse den biologiske status for vassdrag i Oslo kommune. 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 reprodusere og leve der. Tidligere undersøkelser er gjort av Borgstrøm 1976, Borgstrøm & Saltveit 1978, Brabrand & Saltveit 1984 og Brittain & Saltveit 1984a, 1984b og 1985. Undersøkelsene av bunndyr og fisk i vassdragene i Oslo kommune begynte i 1976 og 1977, og Lysakerelva er den siste av elvene som nå er undersøkt for første gang.

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 1984c).

Skal faunaen kunne nyttes fullt ut som indikator på forurensning, må det foretas artsbestemmelse. Selv arter innen samme slekt kan vise ulik toleranse (Resh & Unzicker 1975). Slike undersøkelser sammen med fysisk-kjemiske målinger, er her i landet tidligere utført av Mellquist (1972), Saltveit (1977), Brittain (1983) og NIVA (1983), samt tidligere rapporter fra Oslo-vassdragene utgitt av LFI-laboratoriet. Våre undersøkelser har vist at bunndyr er særdeles godt egnet til å karakterisere forurensningstilstanden i disse vassdragene, og til å lokalisere kilder for forurensning. Informasjonen om bunndyr og forurensning er fremdeles begrenset i Norge, og vi må hente informasjon om arter fra tilsvarende studier i andre land. Når det gjelder artsbestemmelse i denne rapporten, er det lagt vekt på steinfluer, døgnfluer, vårfluer, større krepsdyr og snegl.

Lysakerelva har tidligere vært undersøkt av Saltveit (1977) med hovedvekt på steinfluefaunaen og vannkjemi, mens fysisk-kjemiske forhold også er omtalt av Oslo kommune (1983) og Bærum kommune (1985).

2. OMRÅDE- OG LOKALITETSBEKRIVELSE

Lysakerelva, eller Sørkedalsvassdraget, er det neste største vassdraget i Oslo. Det har sine kilder fra Heggelivann og Storflåtan.

Sørkedalselva dannes av samløpet mellom Langlielva og Heggelielva. Den renner først via småstryk, senere i rolige slyng gjennom dalen til Bogstadvannet. Herfra får elva navnet Lysakerelva og er grenseelv til Bærum kommune inntil den renner ut i Lysakerfjorden. Elva har flere store terskler og fossefall ved Bogstad, Ankervn., Grini mølle, strekningene Jar-Granfoss og Lysaker kjemiske fabrikk.

De øvre delene av nedbørfeltet består av vulkanske bergarter fra permtiden. Et lite felt med sedimentære bergarter fra kambrosilur finnes ved Svartor. Selve Sørkedalen ligger under den marine grense og er dekket av marine leiravsetninger. Sør for Bogstadvannet er det kambrosilurske bergarter som delvis er dekket av marin leire. De vulkanske bergartene er næringsfattige, mens marin leire og særlig kambrosilurske bergarter tilfører en del næringsstoffer til vannet.

Sørkedalen består for det meste av dyrket mark med en del gardsbruk. Området brukes i stor grad til rekreasjonsformål. Langs selve Lysakerelva er det boligbebyggelse, dog med en viss avstand til elva. Ved Lysaker er elva omgitt av eldre og nyere industri.

Det er foretatt innsamling av bunndyr og utført elektrofiske på tilsammen åtte lokaliteter i vassdraget (Fig. 1). Dette er i hovedtrekk de samme som benyttes av Oslo Vann- og avløpsverk til kjemiske målinger, men på LYS 7 (ved Drammensveien), som har sjøvannspåvirkning og sand-mudderbunn, er det ikke tatt prøver. LYS 2 har også sandbunn og er islagt om våren, men her er det tatt prøver høsten 1984. I tillegg til ved de øvrige stasjoner er det samlet inn prøver ved innløpet til Grinidammen (LYS 3B) og ved utløp av Granfosdammen (LYS 5B), for å kunne

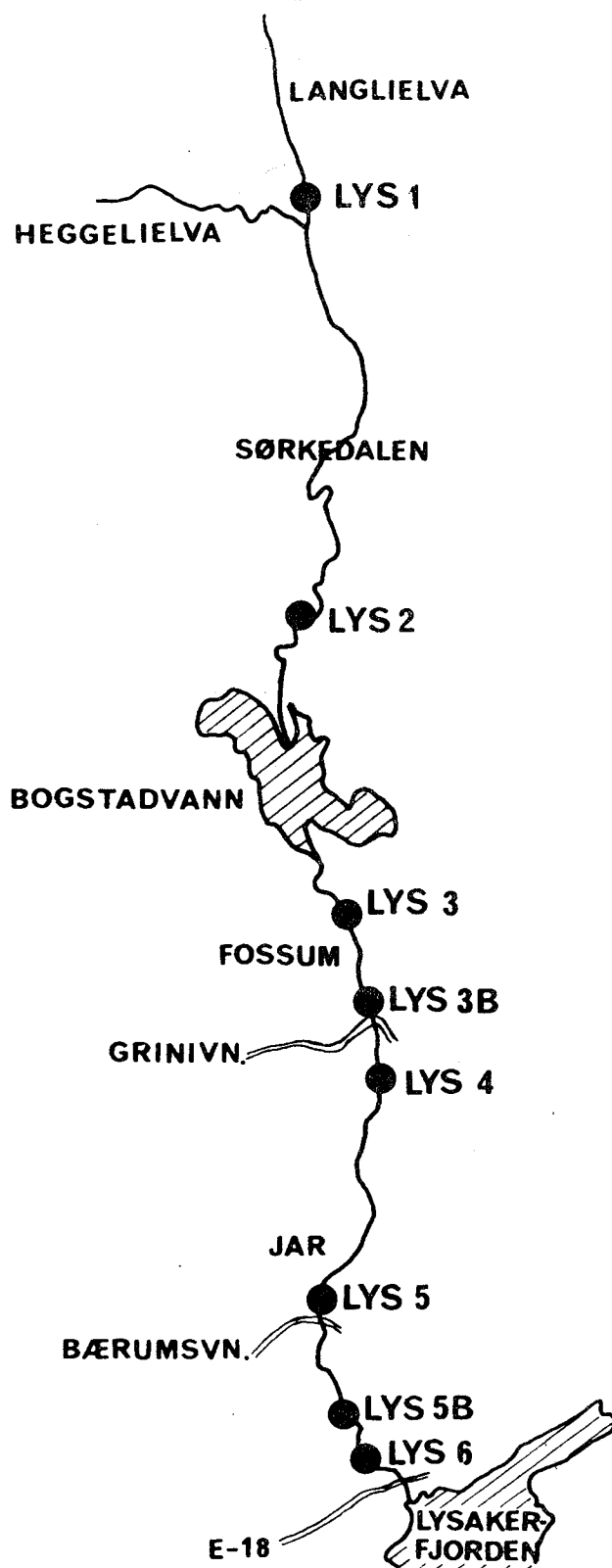


Fig. 1. Kartskisse over Lysakerelva. Lokalteter for innsamling av bunndyr og elektrofiske er angitt.

sammenligne med tidligere undersøkelser utført av Saltveit (1977) og for å få med flere av strykpartiene i vassdragets nedre del. Bunnprøver er tatt på følgende datoer: 24.-25.3.84, 15.-16.9.83, 21.3-6.4.84 og 18.9.84. Elektrofiske er utført ved samme tidsrom, samt i august 1983 og juni 1984.

Stasjon LYS 1 ligger i et strykparti i Langlielva ovenfor Brenna i Sørkedalen like før samløp med Heggelielva.

Stasjon LYS 2 ligger oppstrøms Bogstadvann nær veibrua ved Sinober.

Stasjon LYS 3 ligger i Lysakerelva like nedenfor gangbru inntil Ankerveien ved Fossum i et strykparti nedenfor fossen.

Stasjon LYS 3B ligger ved innløpet til Grinidammen like ovenfor Griniveien

Stasjon LYS 4 ligger nedstrøms Grinidammen ved Grini mølle.

Stasjon LYS 5 ligger ved Jar i et strykparti oppstrøms Bærumsveien.

Stasjon LYS 5B ligger nedenfor Granfossdammen ovenfor Mustad fabrikk.

Stasjon LYS 6 ligger nedstrøms dammen ved Barnengen.

Resultatene fra de kjemiske målingene er vist på Fig. 2-5. Generelt fant det sted en økning i samtlige parametre nedover vassdraget. Stasjon LYS 3 har imidlertid ved målinger om våren høyere verdier for pH og konduktivitet enn nedenforliggende stasjoner. Øverst i vassdraget (på stasjon LYS 1) er målte verdier for fosfat og nitrat lave, og innholdet av koliforme bakterier er lite. På stasjonene LYS 4 og LYS 5 er innholdet av koliforme bakterier høyt, mens verdier for de øvrige kjemiske parametre er lavere enn for de nedre deler av f. eks. Loelva og Ljanselva. 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.

Etter utløpet fra Bogstadvannet er vannkvaliteten i Lysakerelva dårligere. Årsaken er private utslipp og lekkasjer, samt forurensninger fra kommunale overvannsledninger, fra gater, veier, o.l. Det er flere overvannsledninger på strekningen ned til Grini. På Bærumssiden er arbeidet igang med omlegging av ledningsnett i forbindelse med utbygging av det nye boligfeltet på Fossum. Dette kan gi en bedring av vannkvaliteten, men det bør undersøkes nærmere, da også antall beboere øker betydelig. Ytterligere redusert vannkvalitet fra Grinidammen og ned til fjorden skyldes også lekkasjevann fra avskjærende kloakker.

Situasjonen er trolig bedre enn den har vært, fordi Bærum kommune har satset på rehabilitering av ledninger, bl. a. langs Vollsveiens nedre del. I Lysakerområdet har en del av bedriftene fjernet eller redusert sine utslipp. Det gjelder utslipp fra galvanoteknisk industri og kjemisk industri. Dessuten er kommunale spillvannsutslipp fra begge sider av elva ført til Sentralrenseanlegg-vest.

3. MATERIALE OG METODE

3.1. Bunndyr

Til innsamlingene 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 1984d). 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, enten 1/2 eller 1 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 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 på de øverste stasjoner, 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. 2-9. En artsliste for stasjonene LYS 1-6 er satt opp i Tabell 1-4.

Generelt ble det funnet få forskjeller i faunasammensetning i 1983 og 1984. Størst variasjon ble funnet i høstprøvene fra de to årene. Med unntak av stasjon LYS 6 helt nederst ved Lysaker, var bunnfaunaen tallrik og allsidig. Insektgruppene, døgnfluer, steinfluer, vårfluer og fjærmygg utgjorde den største andelen, mens fåbørstemark, snegl og muslinger vanligvis var mindre tallrike. På LYS 6 var bunndyranallet lavt og dominert av fjærmygg og/eller fåbørstemark. Med unntak av stasjon LYS 2, som har andre strøm- og bunnforhold, var artsantallet hos døgn-, stein- og vårfluer høyt på samtlige stasjoner fra LYS 1 til LYS 5B (Tabell 5-9). På LYS 6 var antall arter vesentlig mindre. De artene som er registrert på stasjon LYS 2 er typiske for stilleflytende elver.

Hele 16 steinfluearter ble registrert i vassdraget. Flest arter (13) ble funnet på LYS 1. Artsantallet avtar gradvis nedover vassdraget, og bare to arter ble funnet på LYS 6. Av døgnfluer ble totalt 15 arter registrert. Artsantallet hos disse var høyest på LYS 3B med ni arter. Lavest antall arter (4) ble også her funnet på LYS 6. Vårfluene hadde det høyeste antall arter/familier på LYS 3B og 5B, mens det laveste antall arter var på LYS 1 og LYS 6. Det lave antall øverst skyldes ustabil bunn og mangel på ovenforliggende innsjøer eller kulper, da flertallet av artene er nettspinnende arter og ernærer seg av drivende organismer. Antall arter og sammensetning viste imidlertid forholdsvis liten variasjon nedover vassdraget. Tilsammen 5 sneglararter ble påvist, og 2-3 av disse ble vanligvis funnet på hver stasjon. Elveperlemuslingen, Margaritifera margaritifera, er også registrert i vassdraget. Knott var lite tallrik på våre stasjoner, bortsett fra helt øverst i vassdraget ved LYS 1. Krepsdyret, asell, ble

registrert nedover hele vassdraget, men individantallet var lavt med unntak av på LYS 3 høsten 1983. Ferskvannskrepsen, Astacus astacus ble ikke registrert.

Tabell 1. Arter og gjennomsnittlig individtall (pr. 1 min sparkeprøve) av steinfluer på stasjonene i Lysakerelva, mars og september 1983 og 1984.

ART/MÅNED	LYS 1				LYS 3				LYS 3B				LYS 4			
	83		84		83		84		83		84		83		84	
	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
<u>Diura nanaeni</u>	1,3	2,7	2,5	0,3			3,0									
<u>Isoperla grammatica</u>					4,0			5,7	4,3		1,0	2,7	2,0		5,0	1,3
<u>Isoperla sp.</u>	1,0															
<u>Siphonoperla burmeisteri</u>			8,0	0,3			0,3	0,7	4,3	22,3	5,3				0,3	
<u>Iaeniopteryx nebulosa</u>	0,3			3,0				0,7								
<u>Brachyptera risi</u>	160,0				3,3		3,3				0,7				0,3	
<u>Amphinemura borealis</u>			1,5				1,7		0,7	0,3					1,0	
<u>A. sulcicollis</u>	5,7		11,5	2,7	36,0	24,7	156,3	96,4	119,8	94,7	30,0				175,4	5,0
<u>Nemoura avicularis</u>				0,3												
<u>N. cinerea</u>			0,5				0,7					0,3				
<u>Protonemura meyeri</u>	0,3				4,0	5,3	10,3	5,0	3,3	2,3	10,3			12,0	12,7	
<u>Caonia atra</u>	0,7															
<u>C. bifrons</u>	2,0		2,5													
<u>Caenopsis schilleri</u>			6,5													
<u>Leuctra hippopus</u>	0,7	0,3	1,0	1,7							0,3					
SUM	172,0	3,0	34,0	8,3	147,3	39,0	173,7	110,7	147,7	105,3	142,3			194,0	19,0	

ART/MÅNED	LYS 5				LYS 5B				LYS 6			
	83		84		83		84		83		84	
	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
<u>Diura nanaeni</u>				0,3								
<u>Isoperla grammatica</u>	0,3		1,3	0,3	18,3		3,7	1,0	10,7			
<u>Isoperla sp.</u>												
<u>Siphonoperla burmeisteri</u>			1,3	3,7	4,7		4,0	2,0				
<u>Iaeniopteryx nebulosa</u>												
<u>Brachyptera risi</u>												
<u>Amphinemura borealis</u>							16,3					
<u>A. sulcicollis</u>	5,3		9,0	3,0	14,7	23,3	2,0			0,3		
<u>Nemoura avicularis</u>												
<u>N. cinerea</u>												
<u>Protonemura meyeri</u>	2,7		0,7		15,0		1,0					
<u>Caonia atra</u>												
<u>C. bifrons</u>												
<u>Caenopsis schilleri</u>												
<u>Leuctra hippopus</u>				0,3								
SUM	8,3		12,3	7,6	179,7	48,3	5,0	10,7			0,3	

VÅR 1983

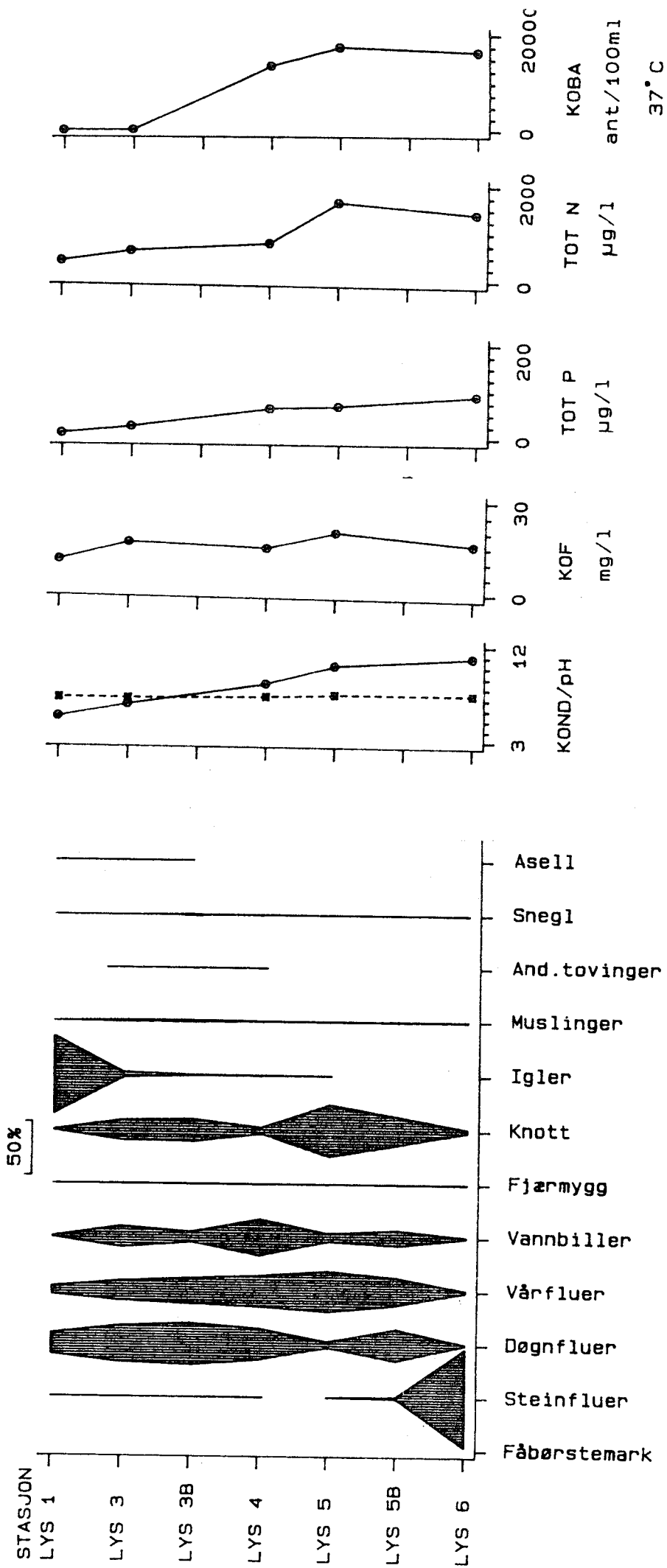


Fig. 2. Prosentvis sammensetning av bunnfaunaen på de forskjellige stasjoner i Lysakerelva våren 1983, sammenstilt med verdier for en del kjemiske faktorer ved samme tid.

HØST 1983

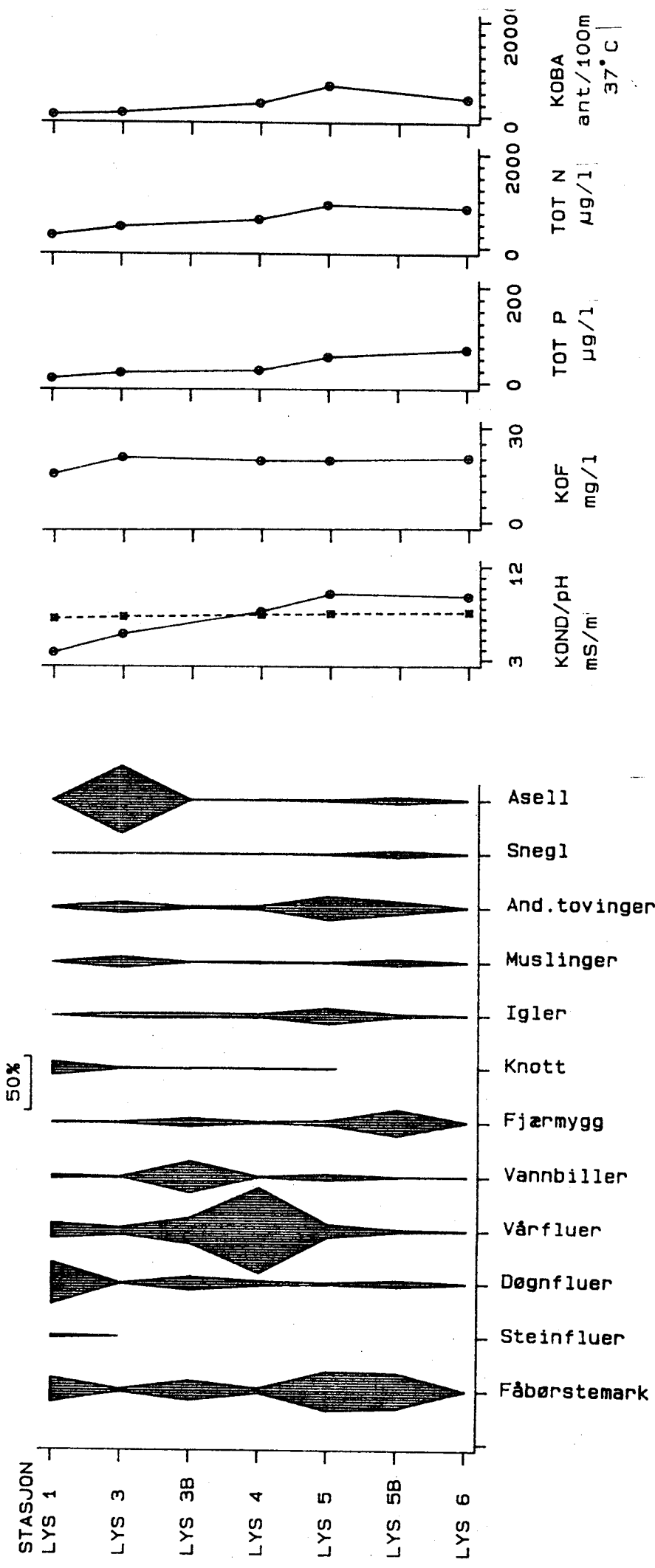


Fig. 3. Prosentvis sammensetning av bunnsfaunaen på de forskjellige stasjoner i Lysakerelva høsten 1983, sammenstilt med verdier for en del kjemiske faktorer ved samme tid.

VÅR 1984

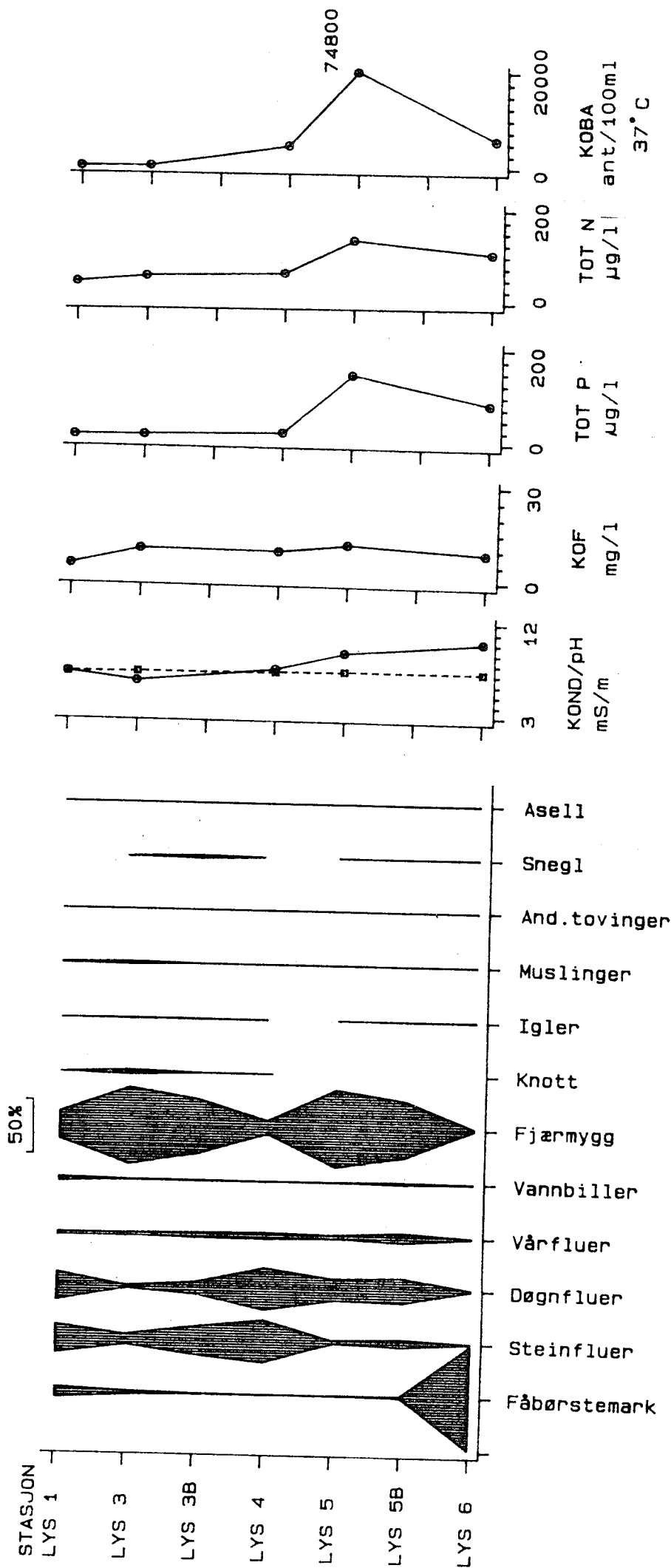


Fig. 4. Prosentvis sammensetning av bunnsfaunaen på de forskjellige stasjoner i Lysakerelva våren 1984, sammenstilt med verdier for en del kjemiske faktorer ved samme tid.

HØST 1984

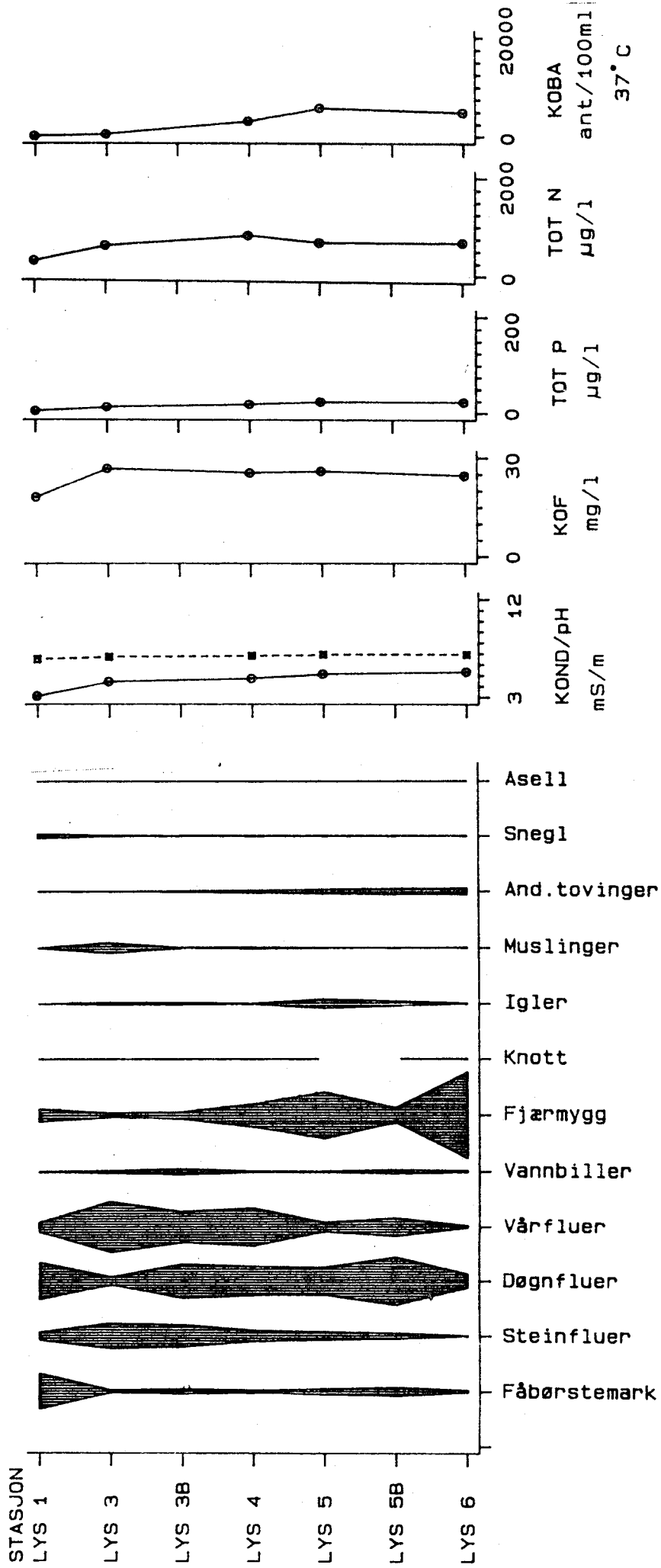


Fig. 5. Prosentvis sammensetning av bunnsfaunaen på de forskjellige stasjoner i Lysakerelva høsten 1984, sammenstilt med verdier for en del kjemiske faktorer ved samme tid.

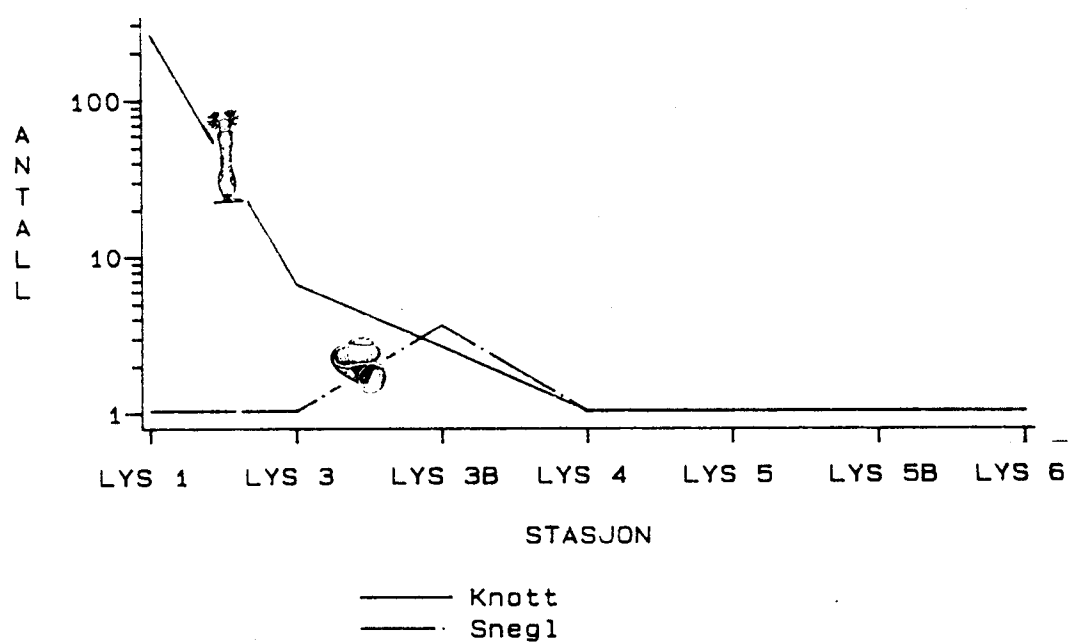
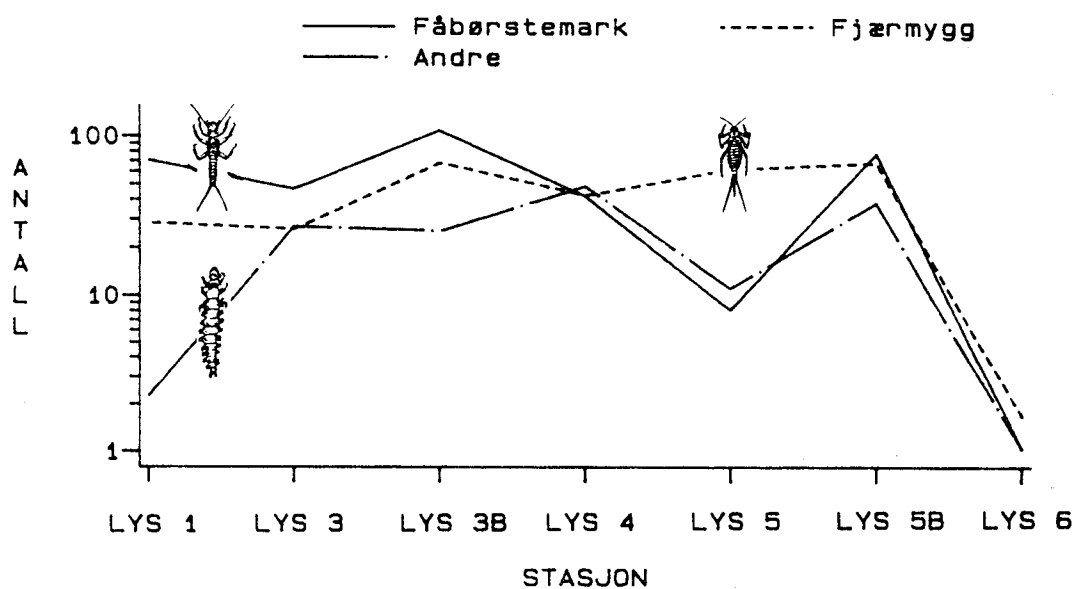
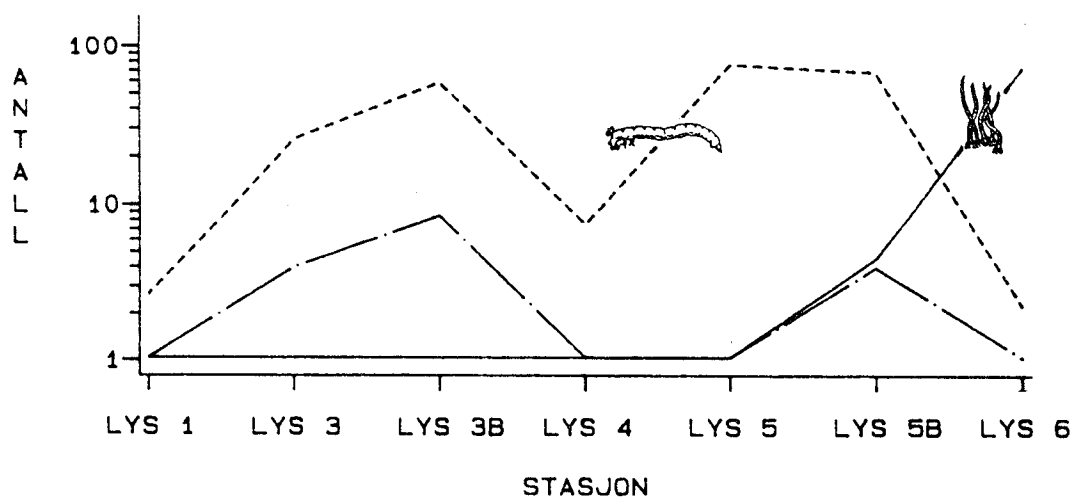
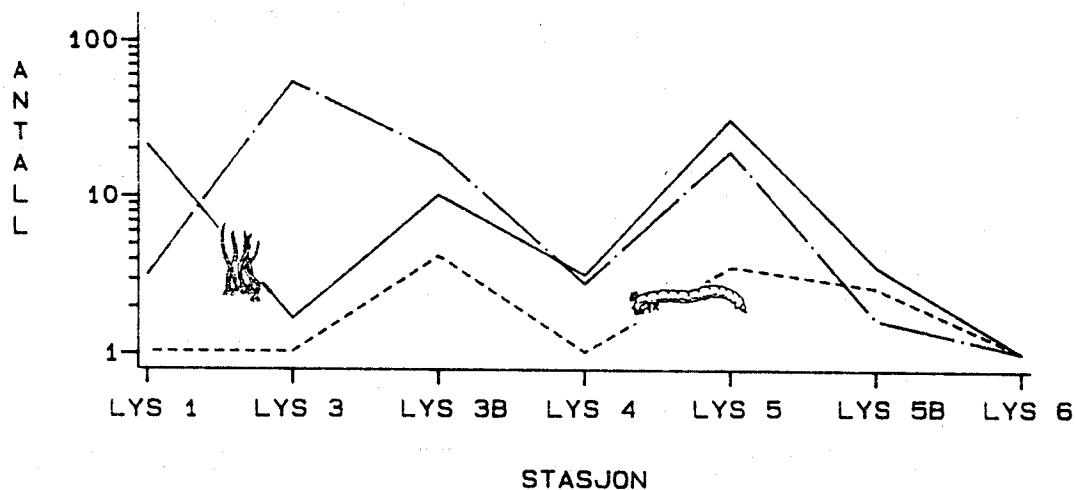
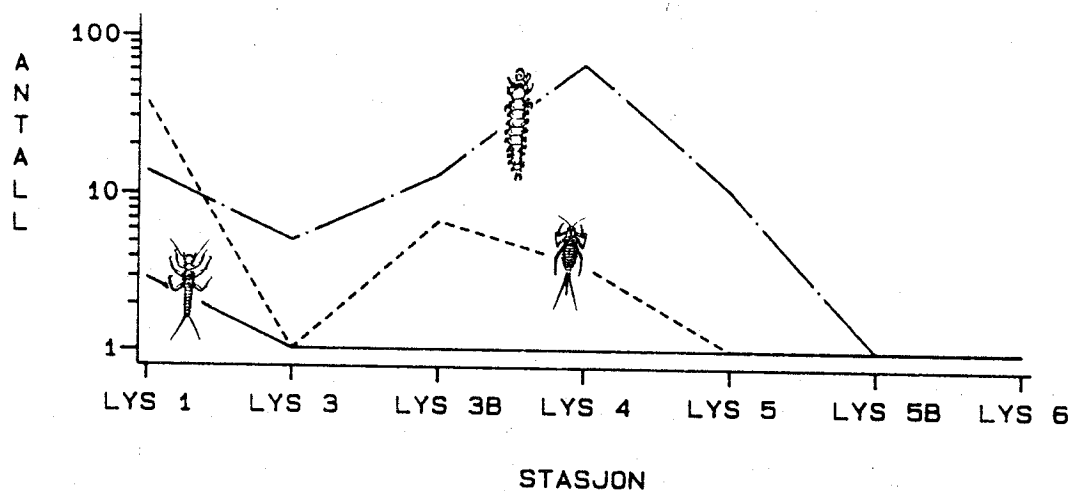


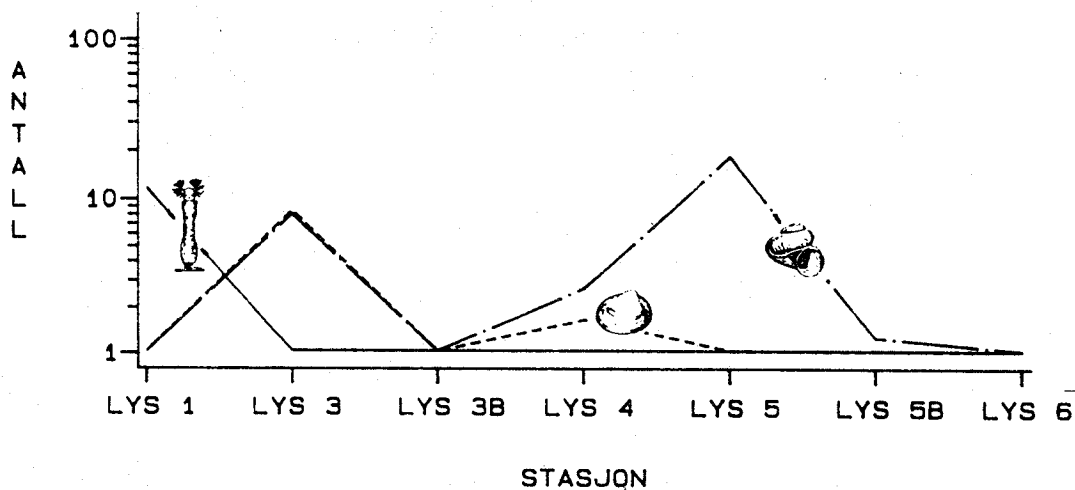
Fig. 6. Gjennomsnittsansall av bunndyr pr. minutt sparkeprøve på forskjellige stasjoner i Lysakerelva våren 1983.



LEGEND: ART — Fåbørstemark — Fjærmygg
 — Andre

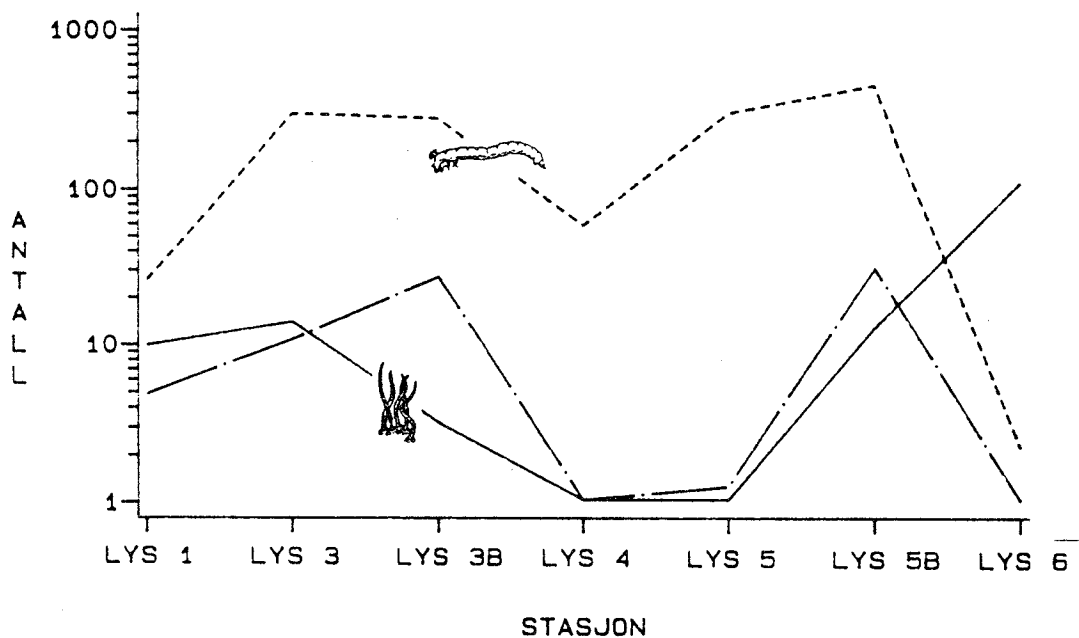


LEGEND: ART — Steinfluer — Døgnfluer
 — Vårfluer

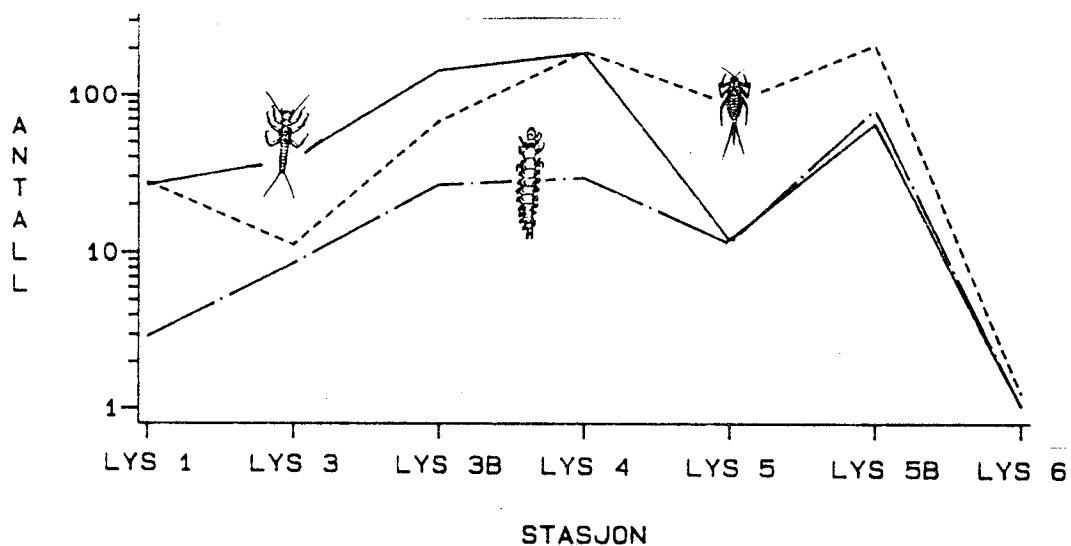


LEGEND: ART — Knott — Muslinger
 — Snegl

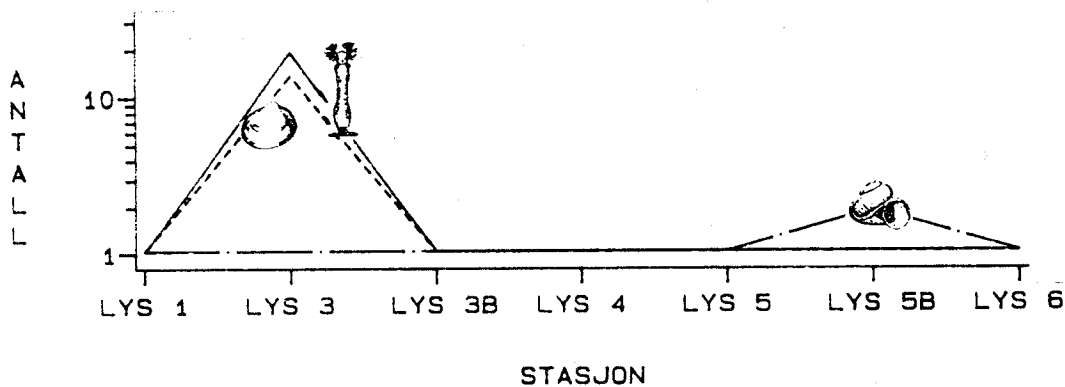
Fig. 7. Gjennomsnittsansatt av bunndyr pr. minutt sparkeprøve på forskjellige stasjoner i Lysakerelva høsten 1983.



LEGEND: ART — Fåbørstemark — Fjærmygg
 — Andre

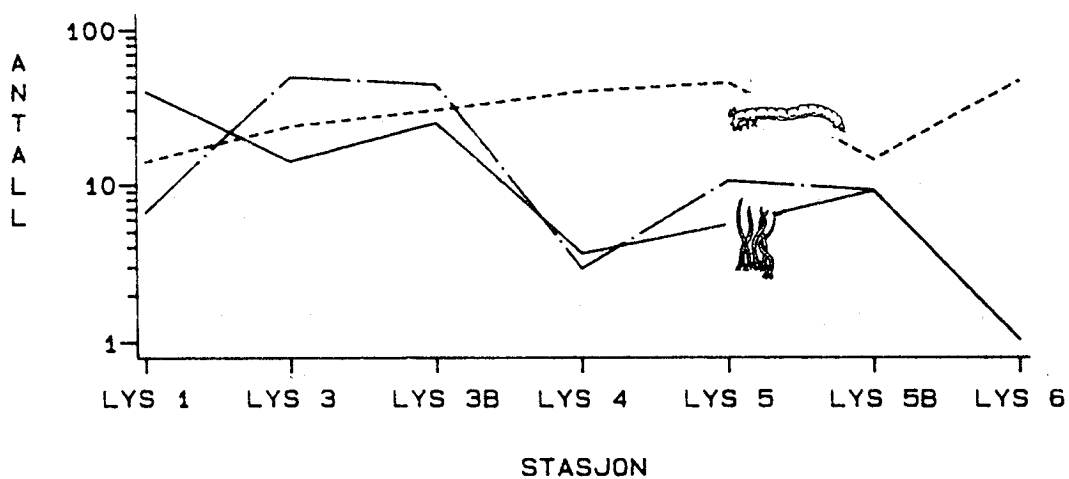


LEGEND: ART — Steinfluer — Døgnfluer
 — Vårfluer

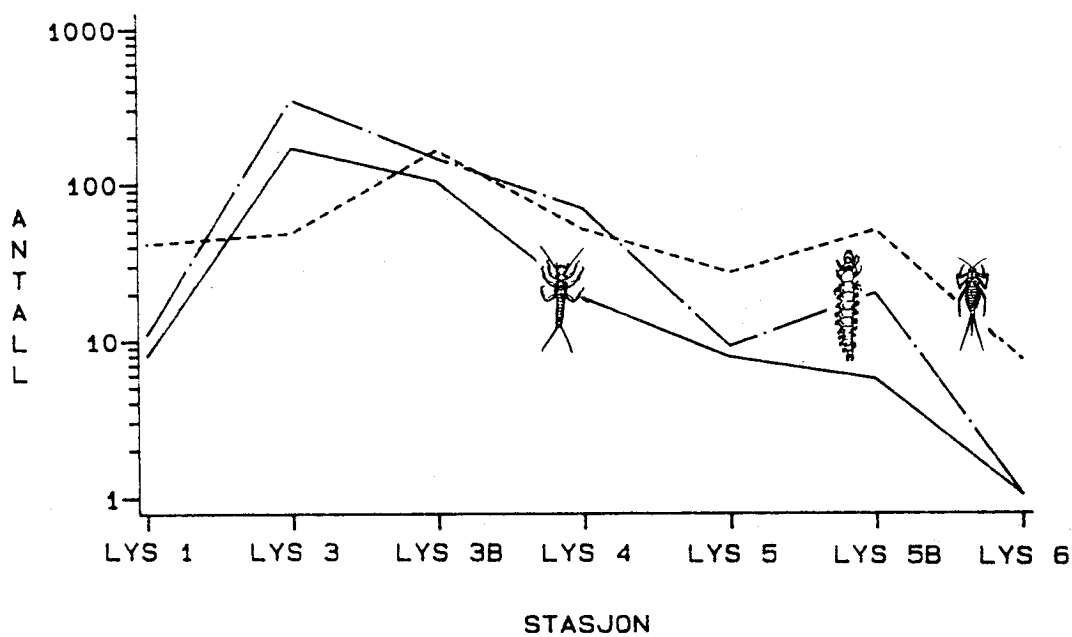


LEGEND: ART — Knott — Muslinger
 — Snegl

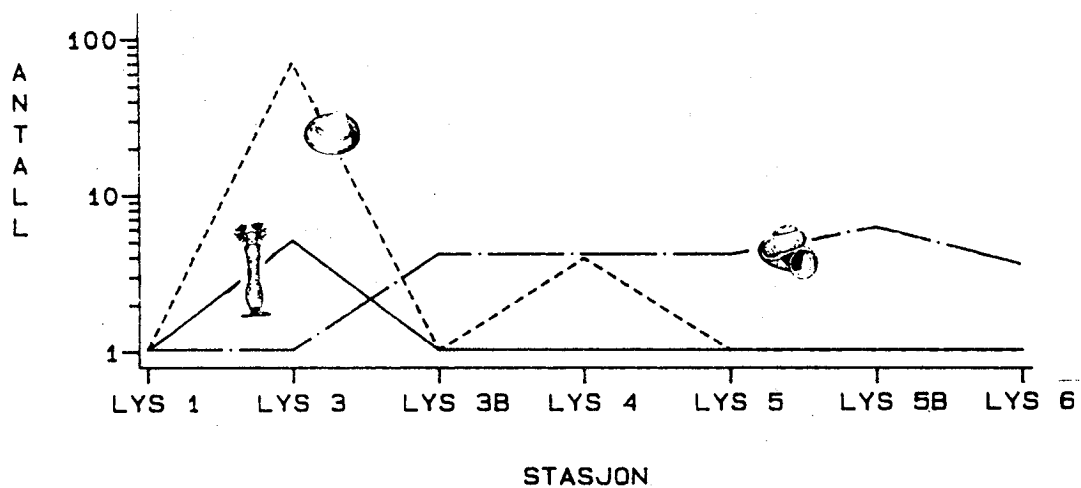
Fig. 8. Gjennomsnittstall av bunndyr pr. minutt sparkeprøve på forskjellige stasjoner i Lysakerelva våren 1984.



LEGEND: ART — Fåbørstemark — Fjærmygg
— Andre



LEGEND: ART — Steinfluer — Døgnfluer
— Vårfluer



LEGEND: ART — Knott — Muslinger
— Snegl

Fig. 9. Gjennomsnittsansattall av bunndyr pr. minutt sparkeprøve på forskjellige stasjoner i Lysakerelva høsten 1984.

Tabell 2. Arter og gjennomsnittlig individtall (pr. 1 min sparkeprøve) av døgnfluer på stasjonene i Lysakerelva, mars og september 1983 og 1984.

ART/MÅNED	LYS 1				LYS 3				LYS 3B				LYS 4			
	83		84		83		84		83		84		83		84	
	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
<i>Baetis niger</i>	0,7	0,3		6,0					1,7	0,3		0,3	0,7			0,3
<i>B. rhodani</i>	14,3	16,1	13,0	15,3	10,0		3,7	5,7	42,4	1,4	53,1	23,3	26,0	0,3	123,8	18,3
<i>B. scambus/fuscatus</i>		0,3								1,3		0,3				
<i>Baetis</i> sp.	14,0	20,0	10,0	20,4	15,0		6,0	32,3	20,0	2,0	15,0	138,1	15,0	1,0	63,3	32,8
<i>Centroptilum luteolum</i>			5,0													
<i>Cloeon</i> sp.										0,3						
<i>Heptagenia dalearlica</i>		0,3		0,3							0,3					
<i>H. fuscoarisea</i>																
<i>H. ioernensis</i>		0,3														
<i>H. sulphurea</i>					0,3			1,3	5,7	1,7			1,7	1,7	4,7	1,3
<i>Leptophlebia marginata</i>				0,3	0,7		0,3	3,7	0,3	0,3		0,3		0,7	1,3	
<i>L. vespertina</i>							1,3	5,0							1,3	
<i>Ephemerella ignita</i>																0,3
<i>Caenis horaria</i>									0,3							
<i>C. rivulorum</i>																
<i>Caenis</i> sp.								0,3				0,3				
SUM	129,0	37,3	28,0	42,3	26,0		11,3	50,3	168,7	7,0	68,7	165,7	42,7	3,7	197,7	52,7

ART/MÅNED	LYS 5				LYS 5B				LYS 6			
	83		84		83		84		83		84	
	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
<i>Baetis niger</i>	0,3		0,7				1,0	0,7			0,3	0,3
<i>B. rhodani</i>	40,0	0,3	32,3	10,0	40,0	0,4	145,7	10,0	1,7		0,7	3,8
<i>B. scambus/fuscatus</i>												
<i>Baetis</i> sp.	20,0		56,0	11,1	26,6		46,6	9,0			0,3	3,0
<i>Centroptilum luteolum</i>				0,3								0,3
<i>Cloeon</i> sp.												
<i>Heptagenia dalearlica</i>			0,7	1,3			1,0	3,3				
<i>H. fuscoarisea</i>												
<i>H. ioernensis</i>												
<i>H. sulphurea</i>	2,0	0,7		1,0	1,7	0,3	0,7	5,3				
<i>Leptophlebia marginata</i>				0,7	0,7							0,3
<i>L. vespertina</i>			0,3				0,3					
<i>Ephemerella ignita</i>												
<i>Caenis horaria</i>												
<i>C. rivulorum</i>				3,3			22,7	24,0				
<i>Caenis</i> sp.												
SUM	162,3	1,0	90,0	27,7	169,0	0,7	218,0	52,3	11,7	0	1,3	7,7

Tabell 3. Arter og gjennomsnittlig individantall (pr. 1 min sparkeprøve) av vårfluer på stasjonene i Lysakerelva, mars og september 1983 og 1984.

ART/MÅNED	LYS 1				LYS 3				LYS 3B				LYS 4			
	83		84		83		84		83		84		83		84	
	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
Hydroptilidae			1,0	1,0							0,3					
<i>Rhyacophila nubila</i>	11,7			2,0	1,7	3,7	7,0	1,3	0,3	1,0	4,0	0,7		3,0	7,0	
<i>Chimarra marginata</i>						0,3	40,0		0,3		14,3	0,3	12,3		6,0	
<i>Neureclipsis bimaculata</i>							156,7								1,0	
<i>Plectrocnemia conspersa</i>		1,0				0,3										
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	0,3	11,7		4,7	1,7		6,7	7,3	7,1	2,7	1,7	3,7	5,7		4,0	
<i>Cyrtus flavidus</i>												0,3				
<i>C. trimaculatus</i>																
<i>Linodes</i> sp.																
<i>Psychomyia pusilla</i>																
<i>Hydropsyche pellucidula</i>			3,6			0,3	1,0	1,0	3,0	0,3	1,3	2,0	12,3	1,7	0,7	
<i>H. siltalai</i>					123,9	2,0	4,4	129,3	11,4	2,0	21,0	123,4	38,1	24,6	49,9	
Leptoceridae													2,7			
<i>Micrasema</i> sp.							2,3			1,3	0,3			1,0	1,7	
<i>Lepidostoma hirtum</i>						3,0	12,0	4,3	1,0				0,3		0,7	
Lianephilidae	10,3	0,3														
Andre husbyggende		1,0	2,0													
SUM	12,3	14,0	3,0	11,3	27,3	5,3	8,7	355,0	25,3	13,7	27,0	148,0	149,7	68,7	30,3	71,0

ART/MÅNED	LYS 5				LYS 5B				LYS 6			
	83		84		83		84		83		84	
	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
Hydroptilidae												
<i>Rhyacophila nubila</i>	1,7		0,3	0,7	7,7		5,3	1,0				
<i>Chimarra marginata</i>			0,3				0,7					
<i>Neureclipsis bimaculata</i>												
<i>Plectrocnemia conspersa</i>												
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	3,3	8,0		2,3	1,7	0,3	8,3	1,3	0,7			0,4
<i>Cyrtus flavidus</i>							0,3					
<i>C. trimaculatus</i>												
<i>Linodes</i> sp.												0,3
<i>Psychomyia pusilla</i>							0,7	1,3				
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	1,0	1,7	0,3	0,3	1,3			2,7				
<i>H. siltalai</i>	5,3	0,3	10,1	3,4	27,6		40,1	12,7	0,3			
Leptoceridae							0,3					
<i>Micrasema</i> sp.			0,7	0,3			27,3	1,0				
<i>Lepidostoma hirtum</i>			0,3	1,0							0,3	
Lianephilidae												
Andre husbyggende		0,7	1,3				0,7	0,7				0,3
SUM	11,3	11,0	11,7	9,3	38,3	0,3	83,7	20,7	11,0	0	0,3	1,0

Tabell 4. Arter og gjennomsnittlig individtall (pr. 1 min sparkeprøve) av snegl på stasjonene i Lysakerelva, mars og september 1983 og 1984 (* bare tomme skall).

ART/MÅNED	LYS 1				LYS 3				LYS 3B				LYS 4			
	83		84		83		84		83		84		83		84	
	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
<i>Lymnaea peregra</i>					0,3		0,3								1,0	
<i>Lymnaea</i> sp.															0,3*	0,3
<i>Bathymphalus contortus</i>					0,3	0,0*			1,4*	0,7*	0,3	1,6	0,3*			0,7
<i>Gyraulus acronicus</i>								0,7								
<i>Ancylus fluviatilis</i>		1,0							2,3			2,7		1,4*		3,3
SUM		1,0			0,3	0,3		1,0	3,7	0,7	0,3	4,3	0,3	2,7		4,3

ART/MÅNED	LYS 5				LYS 5B				LYS 6			
	83		84		83		84		83		84	
	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
<i>Lymnaea peregra</i>												1,0
<i>Lymnaea</i> sp.					0,3*							
<i>Bathymphalus contortus</i>		18,7		4,0	0,7*	2,0	1,3					
<i>Gyraulus acronicus</i>		0,3			0,3						*0,7	
<i>Ancylus fluviatilis</i>					1,0			5,0			*1,6	
<i>Valvata piecinalis</i>				*0,3								
SUM		19,0		4,3	1,0	1,3	2,0	6,3			3,3	

Tabell 5. Utbredelse av steinfluearter langs Lysakerelva basert på prøver tatt i 1983 og 1984.

	LYS 1	LYS 3	LYS 3B	LYS 4	LYS 5	LYS 5B	LYS 6
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	x	x	x	x	x	x	x
<i>Isoperla grammica</i>		x	x	x	x	x	x
<i>Isoperla</i> sp.	x						
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	x	x	x	x	x	x	x
<i>Protonemura meyeri</i>	x	x	x	x	x	x	x
<i>Amphinemura borealis</i>	x	x	x	x			x
<i>Nemoura avicularis</i>		x	x	x	x	x	x
<i>Brachyptera risi</i>	x	x	x	x			
<i>Leuctra hippopus</i>	x		x		x		
<i>Diura nanseni</i>	x				x		
<i>Nemoura cinerea</i>	x	x	x				
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	x	x					
<i>Nemoura avicularis</i>	x						
<i>Gania atra</i>	x						
<i>G. bifrons</i>	x						
<i>Ganopsis schilleri</i>	x						
Antall arter	13	8	8	6	6	5	2

Tabell 6. Utbredelse av døgnfluearter langs Lysakerelva basert på prøver tatt i 1983 og 1984.

	LYS 1	LYS 3	LYS 3B	LYS 4	LYS 5	LYS 5B	LYS 6
<u>Baetis niger</u>	x-----x-----x-----x-----x-----x-----x						
<u>Baetis rhodani</u>	x-----x-----x-----x-----x-----x-----x						
<u>Leptophlebia marginata</u>	x-----x-----x-----x-----x-----x-----x						
<u>Centroptilum luteolum</u>	x				x		x
<u>Baetis fuscatus/scambus</u>	x		x				
<u>Heptagenia dalearlica</u>	x		x		x-----x		
<u>H. joernensis</u>	x						
<u>H. sulphurea</u>		x-----x-----x-----x-----x					
<u>Leptophlebia vespertina</u>		x		x-----x-----x			
<u>Caenis horaria</u>		x-----x					
<u>Cloeon sp.</u>			x				
<u>Heptagenia fuscorrisea</u>			x				
<u>Ephemera ignita</u>				x			
<u>Caenis rivulorum</u>					x-----x		
Antall arter	7	6	9	6	8	7	4

Tabell 7. Utbredelse av vårfluearter langs Lysakerelva basert på prøver tatt i 1983 og 1984.

	LYS 1	LYS 3	LYS 3B	LYS 4	LYS 5	LYS 5B	LYS 6
<u>Polycentropus flavomaculatus</u>	x-----x-----x-----x-----x-----x-----x						
<u>Rhyacophila nubila</u>	x-----x-----x-----x-----x-----x-----x						
<u>Hydropsyche pellucidula</u>	x-----x-----x-----x-----x-----x-----x						
<u>Plectrocnemia conspersa</u>	x-----x						
Hydroptilidae	x		x				
Limnephilidae & andre husbyg.	x		x		x-----x-----x		
<u>Hydropsyche siltalai</u>		x-----x-----x-----x-----x-----x					
<u>Lepidostoma hirtum</u>		x-----x-----x-----x-----x-----x					
<u>Chimarra marginata</u>		x-----x-----x-----x-----x-----x					
<u>Micrasema sp.</u>		x-----x-----x-----x-----x-----x					
<u>Neureclipsis bimaculata</u>		x		x			
<u>Cynura trimaculatus</u>			x				
<u>C. flavidus</u>						x	
<u>Psychomyia pusilla</u>						x	
<u>Iinodes sp.</u>							x
Antall taxa	6	9	10	8	8	10	5

Tabell 8. Utbredelse av sneglarter langs Lysakerelva basert på prøver tatt i 1983 og 1984.

	LYS 1	LYS 3	LYS 3B	LYS 4	LYS 5	LYS 5B	LYS 6
<u>Ancylus fluviatilis</u>	x		x-----x			x-----x	
<u>Gyraulus acronicus</u>		x			x		x
<u>Lymnaea peregra</u>		x		x			x
<u>Bathymophalus contortus</u>		x-----x	x-----x	x-----x	x-----x		
<u>Valvata piscinalis</u>					x		
Antall arter	1	3	2	3	3	2	3

Tabell 9. Arter og gjennomsnittlig individantall (pr. 1 min sparkeprøve) av bunndyr på stasjon LYS 2 i Lysakerelva, september 1984.

Fåbørstemark	3,0
Steinfluer	
<u>Nemoura avicularis</u>	10,7
<u>Nemurella pictetii</u>	0,3
Døgnfluer	
<u>Centroptilum luteolum</u>	77,1
<u>Heptagenia fusco-risea</u>	19,3
<u>Leptophlebia marginata</u>	20,3
Vårfluer	
<u>Polycentropus flavomaculatus</u>	4,0
<u>Cyrnus flavidus</u>	9,4
<u>Hydropsyche pellucidula</u>	0,3
Leptoceridae	0,3
Andre husbyggende	1,0
Vannbiller	12,3
Fjærmygg	36,7
Andre tovinger	2,3
Igler	1,3
Snegl	
<u>Gyraulus acronicus</u>	15,7
<u>Lymnaea peregra</u>	1,3
Sum	215,3

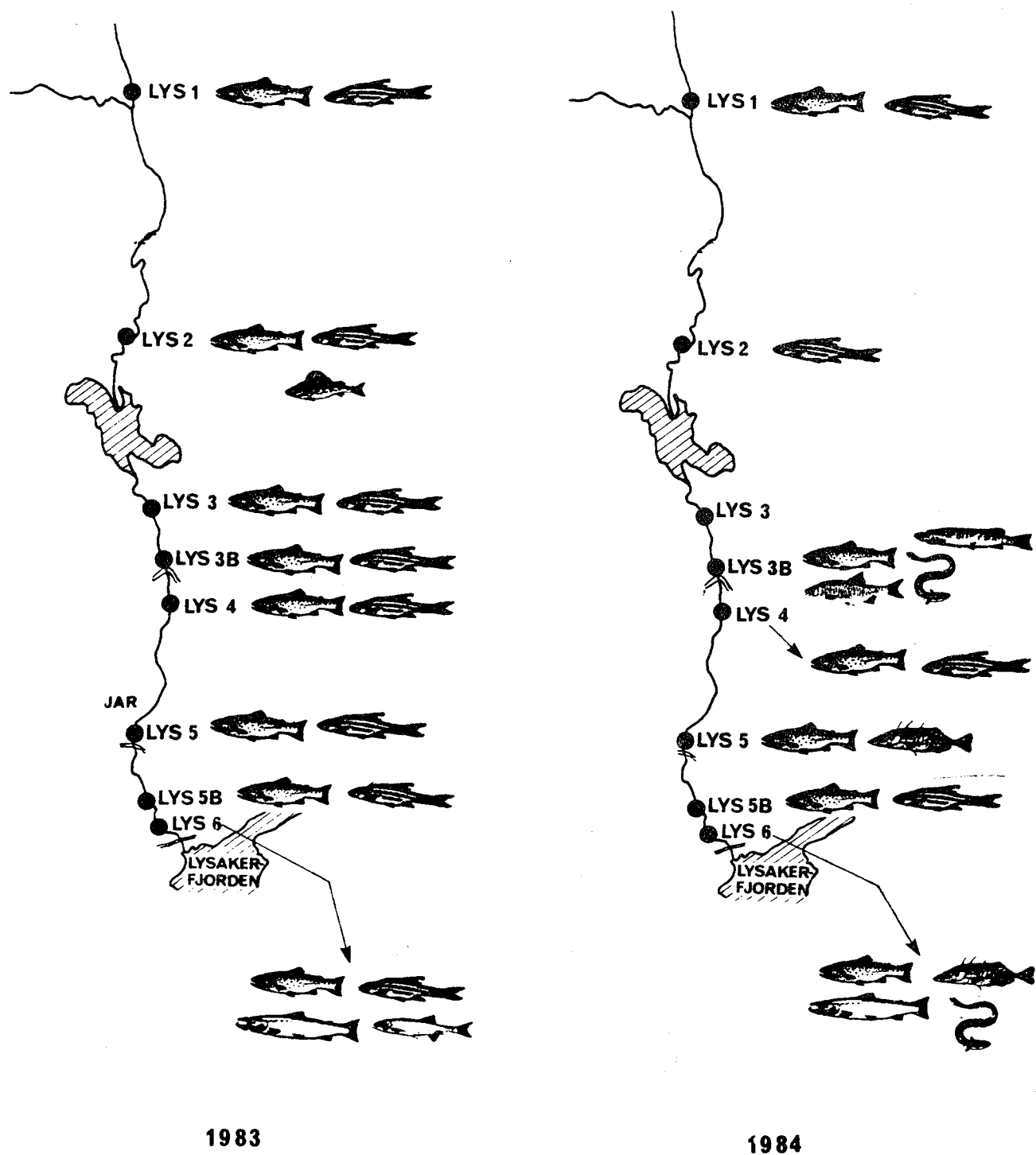


Fig. 10. Påviste fiskearter under elektrofisket i Lysakerelva i 1982, 1983 og 1984.

Ørekyt.	Ørret.	Al.
Gjedde.	Abbor.	Laks.
Mort.	3-pigget stingsild.	

5. DISKUSJON

I elver og bekker med liten eller ingen organisk forurensning vil mange bunndyrgrupper være tilstede, og vanligvis vil ingen grupper eller arter dominere faunasammensetningen. Ved organisk forurensning vil de mest følsomme arter forsvinne først, og det skjer en endring av faunaen til fordel for arter som kan leve under de endrede miljøforhold. På grunn av redusert konkurranse fra andre arter, generelt sett økt produksjon i vassdraget og mindre beitepress fra fisk, vil de gjenværende artene øke i antall. Dette fører til en kraftig forenkling av faunasammensetningen (Hynes 1960, Hellawell 1978, Brittain & Saltveit 1984c). Når fisk mangler, kan dette tyde på at graden av forurensning er stor.

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

Lysakerelva har en tallrik og variert bunnfauna. Dette skyldes blant annet en gunstig vannkvalitet, da mesteparten av vassdraget ligger under den tidligere marine grense. Den rike artsammensetningen hos ferskvannsinsekter, spesielt steinfluer, viser at vassdraget er lite belastet med forurensning langs mesteparten av sitt løp. Bare helt nederst, ved Lysaker (LYS 6), er forurensningsbelastningen så stor at bunndyrsamfunnet endrer karakter. Her er bunndyrsamfunnet lite variert, med noen få dominante grupper og et lite antall arter.

Det er påvist ørret og ørekyt på samtlige stasjoner fra LYS 1 til LYS 6. Forekomst av ørret indikerer god vannkvalitet. Vassdraget er det eneste av de undersøkte Oslovassdrag som har en fast bestand av ørret i hele lengderetningen. Vekslingen mellom strykstrekninger og stilleflyende partier, spesielt nedstrøms Bogstadvannet bidrar til å gjøre effekten av eventuelle belastninger mindre.

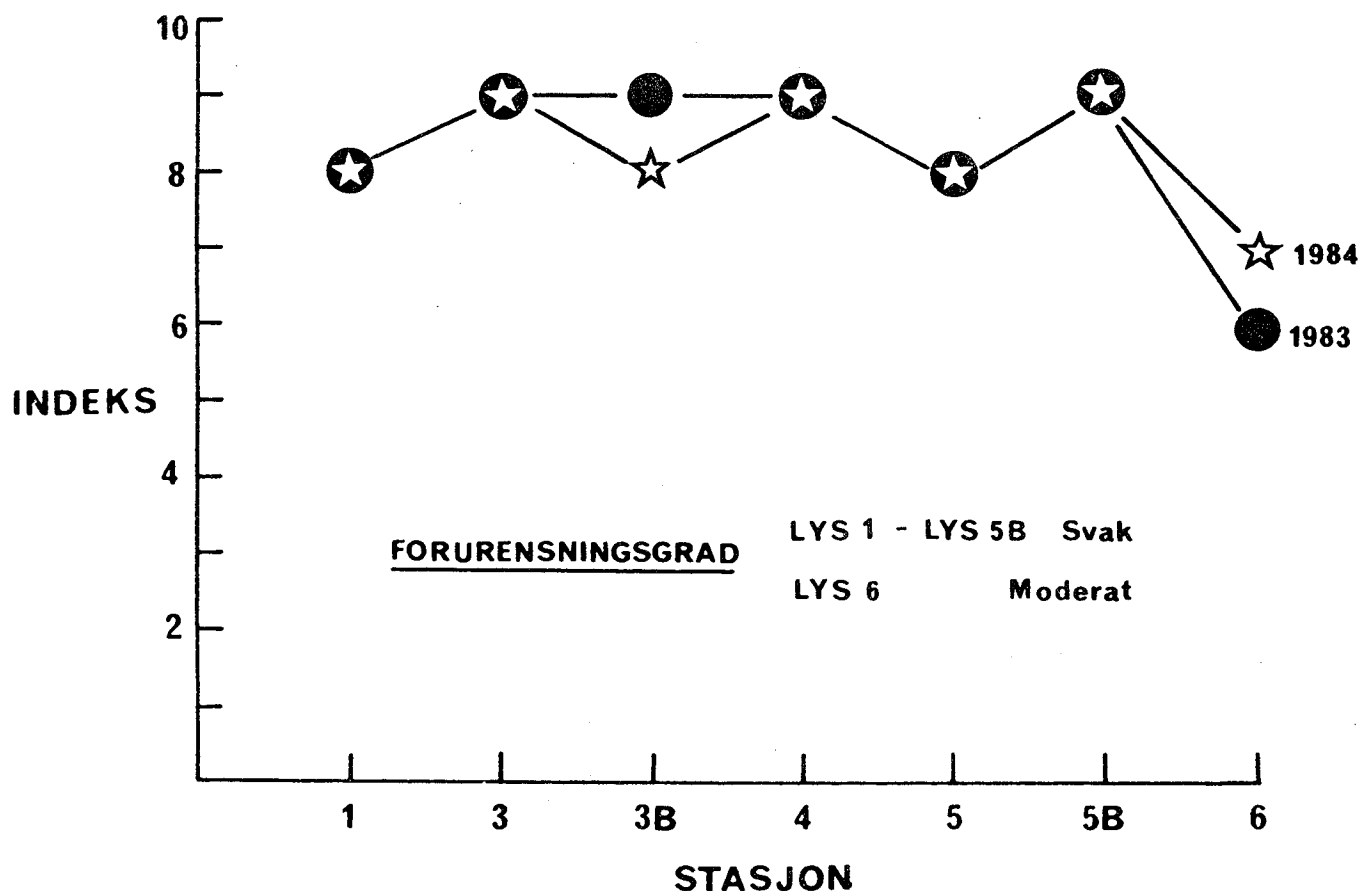


Fig. 11. Biologisk indeks for Lysakerelva i 1983 og 1984.

Analyseresultater (Bærum kommune 1985) viser at elva tilføres en god del forurensninger inkludert tungmetaller i området ved LYS 6 og ned til LYS 7 som er påvirket av sjøvann. Dette forklarer den relativt store faunaendring som finner sted her. Individtettheten er heller ikke så stor som lenger opp i vassdraget.

For å gi en enkel fremstilling av resultatene og graden av forurensning ble det benyttet en forurensningsindeks, "Biotic Index" (Biologisk Indeks). Den bygger på en empirisk forurensningsindeks utviklet i England av Trent River Board (Chandler 1970). Elva klassifiseres etter tilstedeværelse 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 forklaring er å finne i Borgstrøm & Saltveit (1978). Den samme indeks er benyttet for å beskrive tilstanden i de andre Oslovasdrag.

Indeksen for Lysakerelva i 1983 og 1984 er vist i Fig. 11. Indeksverdiene sammenfaller med den mer subjektive vurdering av forurensningssituasjonen basert på bunndyr og fisk. Lysakerelva er bare svakt forurenset, med unntak av helt nederst (LYS 6) der forurensningsgraden er vurdert som moderat. Tilstanden i Lysakerelva er idag bedre enn i alle de andre Oslovasdrag, d.v.s. Akerselva (Borgstrøm & Saltveit 1978, Brittain & Saltveit 1985, 1986, 1987), Sognsvannsbekken-Frognerelva, Holmenbekken-Hoffselva, Mærradalsbekken (Borgstrøm & Saltveit 1978). Ljanselva (Brittain & Saltveit 1984a) og Loelva (Brittain & Saltveit 1984b). Bare den aller øverste delen av disse vassdragene har vannkvalitet som kan karakteriseres som god. Helt nederst ved Lysaker er forurensningsgraden moderat, men flere andre elver er sterkt forurenset før de renner ut i sjøen.

Imidlertid indikerer kjemiske målinger og en mer detaljert analyse av bunndyrsamfunn en jevnt økende organisk stoffbelastning nedover vassdraget fra LYS 1 til LYS 5B. Sørkedalsvassdraget har tidligere vært undersøkt av Saltveit (1977), som la hovedvekten på steinfluer. Saltveit (1977) påvist 19 steinfluearter i hovedvassdraget. Dette er tre flere enn registrert i forbindelse med denne undersøkelsen, men Saltveits undersøkelse omfatter månedlige prøver, noe som vil fange opp flere og mer sjeldne arter. Siden 1973-74 (Saltveit 1977) har det ikke skjedd noen vesentlige endringer verken i kjemiske forhold eller faunasammensetning.

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.
- 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. 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. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del IV. Bunndyr og fisk i Loelva. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 70, 24 s.
- Brittain, J.E. & Saltveit, S.J. 1984 c. Bruk av bunndyr i forurensningsovervåking. Vann 19: 116-122.

- Brittain, J.E. & Saltveit, S.J. 1984d. 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. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 77, 33 s.
- Brittain, J.E. & Saltveit, S.J. 1986. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del VI. Fiskedød i Akerselva: Bruk av bunndyr og fisk for lokalisering av kilde for giftutslipp. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 92, 18 s.
- Brittain, J.E. & Saltveit, S.J. 1987. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del VII. Lokalisering av kilde for fiskedød i Akerselva, desember 1986. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 94, 16 s.
- Bærum Kommune. 1985. Forurensningstilstanden i Bærums vassdrag. Rapport Bærum kommune vann- og kloakkvesenet. 52 s.
- Chandler, J.R. 1970. A biological approach to water quality management. J. Wat. Poll. Control: 415-422.
- Hellawell, J. M 1978. Biological Surveillance of Rivers. Water Res. Centre, Stevenage, U.K., 332 s.
- Hynes, H. B. N. 1960. The Biology of Polluted Waters. University of Liverpool Press, 202 s.
- 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.

Oslo Kommune. 1983. Vassdrag i Oslo. Rapport Overvåkningsutvalget for Oslos vassdrag. 84 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.

Oversikt over utgitte rapporter fra Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI), Zoologisk museum, Universitetet i Oslo.

- 1, 1970. Mårvatn. Rapport om fiskeribiologiske undersøkelser i august 1969.
- 2, 1970. Stolsvannsmagasinet. Årsrapport om fiskeribiologiske undersøkelser sommeren 1969.
- 3, 1970. Savalen. Årsrapport om fiskeribiologiske undersøkelser sommeren 1969.
- 4, 1971. Årsrapport om fiskeribiologiske undersøkelser i Hallingdal sommeren 1970.
- 5, 1971. Fiskeribiologiske undersøkelser i Savalen 1969 og 1970.
- 6, 1971. Fiskeribiologiske undersøkelser i Steinbuajsen og Øyangen i Vang i Valdres sommeren 1970.
- 7, 1971. Innledende undersøkelser av ørret- og abborbestanden i Flyvann i Vestre Slidre. Forslag til tiltak for å øke avkastningen.
- 8, 1972. Fiskeribiologiske undersøkelser på Blefjell.
- 9, 1972. Korttidseffekten av en øket senkning av Mårvann på ørretbestanden.
- 10, 1972. Fisket i Strandavatn i Hol kommune.
- 11, 1972. Fisket i Utevann, Sløtfjord, Nygårdsvann, Bergsmulvann og Finsevann. Forslag til beskatningsmåter.
- 12, 1972. Fiskeribiologiske undersøkelser i Feragen, Rien og Hyllingen i Sør-Trøndelag.
- 13, 1973. The effect of increased water level fluctuation upon the Brown trout population of Mårvann, a Norwegian reservoir.
- 14, 1973. Kontinuasjonsskjønn for strekningen Nomelandsmo - Byglandsfjorden. Reguleringens virkninger på fisket.
- 15, 1973. Regulering av Tronstadvann. Virkninger på fisket.
- 16, 1973. Skjønn - Ytterligere regulering av Neavatn. Fiske.
- 17, 1974. Inventeringer av verneverdige områder i Østfold. Boksjøområdet, Berbydalen/Indre Iddefjord og Mingevatn/Vestvatn.
- 18, 1974. Dybdefordeling og ernæring hos sik, røye og ørret i Utevann. Forslag til beskatningsmåter.
- 19, 1974. Østerdalskjønnet - Savalen. En vurdering av reguleringens virkninger på fisket ved reguleringshøyder på 3.0 og 4.7 m.
- 20, 1974. Lomen kraftverk. Virkninger på faunaen i Østre Slidre-vassdraget. Del I. Fisk.
- 21, 1974. Oppsamlingskjønn for Norsjø m.v. Ovenforliggende regulerings virkning på fiskebestander og utøvelsen av fisket.
- 22, 1975. Skjoldkreps, *Lepidurus arcticus* Pallas, i regulerte vann. I. Forekommet av egg i reguleringssonen og klekking av egg. II. Ørekyt og ørrets beiting på skjoldkrepelarver.
- 23, 1975. Fisket i regulerte vann i Hallingdal og Hemsedal. I. Flåvatn/Gyrinosvatn, Vavatn, Stolsmagasinet og Bergsjø.
- 24, 1975. Fisket i Glåma på strekningen Hommelvold-Telneset. Virkninger ved utbygging av Tolga-fallene.
- 25, 1976. Østerdalskjønnet. Glåma mellom Auma og Høyegga. Virkninger på fisket.
- 26, 1976. Utbyggingsplaner for Faslefoss kraftverk. Virkninger på fisket.
- 27, 1976. Skjønn Nisser og Fyresvatn. Ovenforliggende regulerings virkning på fisket i Nisser, Borstadvatn og Fyresvatn/Orang.
- 28, 1976. 1. Øvre- og Nedre Smådalsvatn. En limnologisk undersøkelse med hovedvekt på hydrografi, sommeren 1975. 2. Botnvegetasjonen i Øvre- og Nedre Smådalsvatn sommeren 1975. 3. Bunndyr og fiskebestander i Øvre- og Nedre Smådalsvatn. 4. Fuglefaunaen i Smådalen 1975.
- 29, 1976. Fisket i Aursunden. Forslag til drift.
- 30, 1976. Ørretbestanden i Tinnelva. Virkninger på fisket ved utbygging av fallet mellom Tinnajøen og Årlifoss.
- 31, 1976. Fiskeundersøkelser i Straumsfjorden, Gjeddevatn, Kilevatn, Topsø og Grøssø.

- 32, 1976. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del I. Bunndyr i Akerselva. Fisk i Akerselva, Sognsvannsbekken - Frognerelva, Holmenbekken-Hoffselva og Mørradalsbekken.
- 33, 1977. Fiskeundersøkelser i Tovdal. Del II. Gauslåfjorden, Herefossfjorden, Ogge og Flakksvatn.
- 34, 1978. Reguleringsundersøkelser i Nedre Heimdalsvatn. I. Dyreplankton, bunndyr og ernæring hos ørret. II. Fisk og fiske. III. Innvirkninger på fugl og pattedyr.
- 35, 1978. Skjønn Øvre Otra. Utbyggingens virkninger på fisket i magasinene.
- 36, 1978. Fiskeribiologiske undersøkelser i Øyangen, Volbufjorden og Stranderfjorden, Øystre Slidre.
- 37, 1978. Fiskeribiologiske undersøkelser i Nidelva og Gjøv i Åmli, Aust-Agder.
- 38, 1978. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del II. Bunndyr og fisk i Akerselva, Sognsvannsbekken- Frognerelva, Holmenbekken-Hoffselva og Mørradalsbekken 1976 og 1977.
- 39, 1978. Fiskeribiologiske undersøkelser i Numedalslågen ved Skollenborg.
- 40, 1979. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med eutrofiering av Vansjø, Østfold.
- 41, 1979. Skjønn Laudal kraftverk. Fiskeribiologiske forhold i Mandalselva og Mannflåvatn.
- 42, 1980. Bunndyr i elver og bekker i Tovdal, Aust-Agder.
- 43, 1980. Smeland kraftverk. Fiskeribiologiske undersøkelser i Logna og Monn, Vest-Agder.
- 44, 1980. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med reguleringsplanene for vassdragene Etna og Dokka, Oppland. I. Fisk og bunndyr i Etnsenn, Heisenn, Røssjøen, Rotvollfjorden, Sebu-Røssjøen, Dokkfløyvatn, Dokkvatn, Njogsjøen, Synnfjorden og Garin.
- 45, 1980. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med reguleringsplanene for vassdragene Etna og Dokka, Oppland. II. Registrering av fisk i Randsfjorden ved hjelp av hydroakustisk utstyr.
- 46, 1981. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med reguleringsplanene for vassdragene Etna og Dokka, Oppland. III. Studier på ørret og sik i Randsfjorden og elvene Etna og Dokka.
- 47, 1981. Undersøkelse av bunndyr og fisk i Store Svarttjern og reguleringsmagasinet Øksne ved Hakavik, Eikernvassdraget, Buskerud.
- 48, 1981. Fiskeundersøkelser i Tovdal. Del III. Status for fisk i innsjøer i Tovdal og Skjeggedal, basert på litteratur.
- 49, 1981. Flytting av Nisserdam i Nidelva, Telemark. Virkninger på fisket.
- 50, 1981. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med endret regulering av Trevatn, Oppland.
- 51, 1981. En vurdering av skader på fisket ved utvandring av fisk via tunneler fra Norsjø til Rafnes og Porsgrunn fabrikker.
- 52, 1981. Registrering av fisk i Gjersjøen ved hjelp av hydroakustisk utstyr.
- 53, 1982. Fiskeribiologiske undersøkelser av Brødbølvassdraget, Kongvinger, Hedmark.
- 54, 1982. Reguleringsundersøkelser i Flenvassdraget, Hedmark fylke. I. Fisk og bunndyr. II. Hydrografi og dyreplankton.
- 55, 1983. Fiskeribiologiske undersøkelser i Lærdalselva, Sogn og Fjordane. Studier på laks- og ørretunger i 1980 og 1981.
- 56, 1983. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med planer om bygging av Hekni kraftverk, Aust-Agder, Del. 1. Fisk.
- 57, 1983. Fiskeribiologiske undersøkelser i Landefoss, Numedalslågen.
- 58, 1983. Rutineovervåking i Farris-Siljanvassdraget 1982. Fagrapport om bunndyr.
- 59, 1983. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med planer om en overføring av Heistadvassdraget til Hovatn, Aust-Agder. I. Fisk og bunndyr. II. Hydrografi og dyreplankton.
- 60, 1983. Fiskeribiologiske undersøkelser i innsjøene Leirungvatn, Råkåvatn, Utleitjønnene og i Finna elv, Oppland.

- 61, 1983. Biologisk undersøkelse av Mari-dalsvannet, Oslo kommune.
- 62, 1983. Fiskeribiologiske undersøkelser i Skasenvassdraget, Hedmark.
- 63, 1984. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del III. Bunndyr og fisk i Ljanselva.
- 64, 1984. Fiskeundersøkelser i Tovdal. Del IV. En vurdering av den lakseførende del av Tovdalselva.
- 65, 1984. Registrering av fiskebestanden i Vättern med hydroakustisk utstyr.
- 66, 1984. Reguleringsundersøkelser i Skafsåvassdraget, Telemark fylke. I. Fisk og bunndyr. II. Hydrografi og dyreplankton.
- 67, 1984. Fiskeribiologiske undersøkelser i Kosånassdraget i Aust- og Vest-Agder.
- 68, 1984. Fiskeribiologiske undersøkelser i Eidfossen, Begna elv, Oppland.
- 69, 1984. Fiskeribiologiske undersøkelser i Svartangen og Dalelva i Lardal, Vestfold.
- 70, 1984. Fauna i elver og bekker innen Oslo kommune. Del IV. Bunndyr og fisk i Loelva.
- 71, 1985. Reguleringsundersøkelser i Søkkundavassdraget, Hedmark fylke. I. Fisk og bunndyr. II. Hydrografi og dyreplankton.
- 72, 1985. Kanalisering nedstrøms Bingsfoss kraftverk i Glomma (Akershus): En fiskeribiologisk vurdering av virkningene på fisk og utøvelsen av fisket.
- 73, 1985. Undersøkelser i Drammenselva 1982-1984
- 74, 1985. Sundheimselva kraftverk, Vestre Slidre, Oppland. En vurdering av de fiskeribiologiske forhold og virkninger på fisk og næringsdyr i berørte innsjøer og elvestrekninger.
- 75, 1985. Haukrei kraftverk. Fiskeribiologiske undersøkelser i Finndølavassdraget, Telemark fylke.
- 76, 1985. Fiskeribiologiske undersøkelser i Sandgrovatna, Møre og Romsdal.
- 77, 1985. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del V. Bunndyr og fisk i Akerselva.
- 78, 1985. Minstevannføringer i Øystre Slidre-vassdraget: Virkninger på bunndyr, driv og fisk i forbindelse med overføring av vann fra Øyangen til Lomen kraftverk.
- 79, 1985. Randsfjorden: Undersøkelse og vurdering av fiskeribiologiske forhold.
- 80, 1985. Hydroakustisk registrering av fisk i Vänern og Hjälmaren.
- 81, 1985. Skjønn Trollheimen kraftverk. Undersøkelser av laks og ørret i Surna i 1984.
- 82, 1986. Utbyggingsplaner for Kilå-vassdraget, Telemark. En vurdering av de fiskeribiologiske forhold og virkninger på bunndyr og fisk.
- 83, 1986. Bygging av Skarg kraftverk og ytterlige overføringer til Brokke kraftverk, Aust-Agder. Hydrografi og bunndyr i sidevassdragene til Otra.
- 84, 1986. Temperaturøkning nedstrøms kraftverk: Virkning på utviklingstid av sikrogn. Eksperimentelle studier.
- 85, 1986. Skjønn Ulla-Førre. Fiskeribiologiske undersøkelser i Suldalslågen. I. Lengdefordeling, vekst og tetthet av laks- og ørretunger i Suldalslågen, Rogaland i perioden 1976 til 1985.
- 86, 1986. Brukerundersøkelse av sportsfiske i Numedalslågen ved Skollenborg, Buskerud Fylke.
- 87, 1986. Hydroakustisk registrering av fisk i Storsjön, Jämtland.
- 88, 1986. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del VI. Bunndyr og fisk i Lysakerelva.
- 89, 1986. Fish distribution and density investigated by quantitative echosounding - Some ecological aspects of the fish fauna in three Portuguese reservoirs.
- 90, 1986. Tilslamning og redusert siktedyp i Ringedalemagasinet: Virkninger på habitatbruk, næringsopptak og kondisjon hos pelagisk aure.

- 91, 1986. Skjønn Borgund kraftverk. II. Lengdefordeling, vekst og tetthet hos laks og ørretunger i Lærdalselva, Sogn og Fjordane i perioden 1980 til 1986.
- 92, 1986. Fiskedød i Akerselva. Bruk av bunndyr og fisk for lokalisering av kilde for giftutslipp.
- 93, 1986. Flomsikring i Sandvikselva. En vurdering av konsekvenser for fisk og utøvelsen av fisket.
- 94, 1987. Lokalisering av kilde for fiske-død i Akerselva, desember 1986.
- 95, 1987. Biologiske undersøkelser i forbindelse med reguleringsplanene for Moksavassdraget i Øyer, Oppland fylke. I. Bunndyr og fisk.
- 96, 1987. Tiltaksanalyse for Mjøsa -Endring av fiskebestand.