

TROND BREMNES OG  
SVEIN JAKOB SALTVEIT  
LABORATORIUM FOR FERSKVANNSSØKOLOGI  
OG INNLANDSFISKE (LFI),  
UNIVERSITETET I OSLO

LFI-RAPPORT NR. 143

DELRAPPORT 2/1993

FAUNAEN I ELVER OG BEKKER  
INNEN OSLO KOMMUNE  
DEL XIII  
BUNNDYR OG FISK I LYSAKERELVA  
1990 OG 1991

FOR

OVERVÅKINGSGRUPPA I OSLO KOMMUNE

OSLO I DESEMBER 1993

## 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 av 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 forurensningssituasjon over tid. I overvåkingsprogrammet er det 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 trettende i rekken om bunndyr og fisk i Oslovassdragene. De to første rapportene dokumenterte tilstanden i 1976 og 1977 for Mærradalsbekken, Hoffselva, Frognerelva og Akerselva, mens de påfølgende behandlet tilstanden i 1980-81, 1981-82, 1982-83 og 1983-84 for henholdsvis Ljanselva, Loelva, Akerselva og Lysakerelva. Følgende vassdrag er undersøkt for andre gang: Frognerelva (1984-85), Hoffselva (1985-86), Mærradalsbekken (1986-87), Ljanselva (1987-88) og Loelva (1988-89). Akerselva (1989-90) er første vassdrag som er undersøkt for tredje gang, mens Lysakerelva er det siste vassdraget som nå blir undersøkt for andre gang. I tillegg er to rapporter utgitt i forbindelse med fiskedød i Akerselva høsten 1986. Et notat om utslipp av syre i Akerselva ble utgitt i 1988. Et notat om fiskedød i Ljanselva ble utgitt i 1990. Arbeidet er utført som betalt oppdrag fra Oslo vann- og avløpsverk av Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske, Zoologisk museum i Oslo. Forsker Trond Bremnes og amanuensis Svein Jakob Saltveit har hatt ansvar for opplegg og gjennomføring. De fysisk-kjemiske målinger rapporten omtaler er utført av Seksjon for miljøtilsyn, Oslo vann- og avløpsverk som ledd i overvåkingsprogrammet. Seksjon for miljøtilsyn har også gjort feltarbeid for bakteriekontroll, men Etat for miljø- og næringsmiddelkontroll har utført analysene.

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 1993

Trygve Abry  
(sign)

Bente Myhre Haast  
(sign)

INNHold	side
SAMMENDRAG .....	4
1. INNLEDNING .....	6
2. OMRÅDE OG LOKALITETSBEskRIVELSE .....	7
3. MATERIALE OG METODE .....	12
3.1. Bunndyr .....	12
3.2. Fisk .....	12
4. RESULTATER .....	13
4.1. Bunndyr .....	13
4.2. Fisk .....	24
4.3. Fiskeribiologiske tiltak .....	31
5. DISKUSJON .....	34
6. LITTERATUR .....	42

## SAMMENDRAG

Bremnes, T. og Saltveit, S.J. 1993. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. XIII. Bunndyr og fisk i Lysakerelva. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 143, 45 s.

I forbindelse med de tiltak som er satt i verk for å bedre vannkvaliteten i vassdragene innen Oslo kommune, er det foretatt en undersøkelse av bunndyr og fisk i Lysakerelva for å belyse biologisk status. Bunndyrfauna og fisk ble undersøkt på åtte stasjoner mellom nederste del av Langlielva og utløpet i Lysakerfjorden. Undersøkelsene ble utført i 1990 og 1991. Vassdraget har tidligere blitt undersøkt i 1982-83. Det er derfor grunnlag for å kunne vurdere endringer i forurensningssituasjonen.

Lysakerelva er rik på fiskearter. Det ble påvist 13 fiskearter i vassdraget. Mange av artene har imidlertid ikke fast bestand i elva, men har enten tilknytning til Bogstadvann (abbor, gjedde, laue) eller sjøen (laks, skrubbe). Ørekyt og ørret dominerte faunaen og ble funnet på samtlige undersøkte stasjoner. Store endringer i fiskebestanden er ikke påvist siden forrige undersøkelse. Laks har nå trolig etablert en fast bestand nederst i elva. Fisketrappen som ble bygget i Mølledammen har ført til at anadrom fisk nå rekrutterer her.

Bunnsfaunaen var dominert av insektlarver. De viktigste gruppene var steinfluer, døgnfluer, vårfluer og fjærmygg. Det ble påvist 15 arter både av steinfluer og døgnfluer, og dette er et høyt artsantall. Alle stasjonene unntatt den nederste (LYS6) hadde en rik og sammensatt fauna. Imidlertid var det tendenser til at enkelte moderat forurensningstolerante arter kunne opptre i store tettheter. Det var arter som døgnfluen Baetis rhodani, steinfluen Amphinemura sulcicollis og vårfluen Hydropsyche siltalai. Dette er ofte de første signalene på organisk forurensning. Neste skritt vil ofte være stor dominans av fjærmygglarver, tendenser til dette kunne observeres ved utløpet av Grinidammen (LYS4). Den nederste stasjonen (LYS6) hadde en fattigere fauna med dominans av fjærmygglarver. Dette var likevel en bedring siden forrige undersøkelse hvor fåbørstemark dominerte på LYS6 og det nesten ikke ble påvist steinfluer, døgnfluer eller vårfluer. På de øvrige stasjonene var faunaen i hovedtrekk den samme som ved forrige undersøkelse i 1983-84, bortsett fra at enkelte

arter hadde en tendens til å opptre i større tettheter. Totalt vurdert utifra faunasammensetningen og Trent Biotic Index, må Lysakerelva betegnes som lite forurenset. Dette er en bedring siden 1983-84 hvor den nederste stasjonen var moderat forurenset. Dette gjør Lysakerelva til det minst forurensete av vassdragene i Oslo.

## 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 reprodusere og leve der. Tidligere undersøkelser er gjort av Borgstrøm (1976), Borgstrøm og Saltveit (1978), Brabrand og Saltveit (1984), Brittain og Saltveit (1984a, 1984b, 1985, 1986a), Bremnes og Saltveit (1988a, 1988b, 1989, 1991, 1993) og Brittain et al. (1989). Lysakerelva er det siste vassdraget som blir undersøkt for andre gang. Vassdraget ble første gang undersøkt i 1983-84 (Brittain og Saltveit 1986a), og det vil nå være mulig å vurdere eventuelle endringer i tilstanden. Tidligere har det også blitt utført en fiskeribiologisk vurdering av effektene av de planlagte fisketrappene i Lysakerelva (Saltveit 1990).

Ved de fleste undersøkelser av vannforurensninger her i landet, legges det i første rekke vekt på fysisk-kjemiske parametre og innhold av koliforme bakterier. Fysisk-kjemiske målinger angir imidlertid bare vannets tilstand på det tidspunkt prøven blir tatt. Faunaen er avhengig av vassdraget som levested, og gir derfor bedre informasjon om forholdene over lengre tidsrom (Brittain og Saltveit 1984c). Dette gjør at faunaen har vist seg godt egnet til å spore kilder til kraftige, men kortvarige forurensninger som bl.a. har gitt fiskedød (Brittain og Saltveit 1986b, 1987, Saltveit og Brabrand 1988). Slike episoder kan inntreffe uten at det blir registrert i kjemiske rutineundersøkelser, men vil ofte ha en markert effekt på faunaen. Lokale eller sporadiske utslipp vil også kunne avsløres gjennom analyser av bunnfaunaen.

Våre undersøkelser har vist at bunndyr er velegnet til å karakterisere forurensningstilstanden i disse vassdragene, og til å lokalisere kilder for forurensning. Informasjonen om bunndyr og forurensning er imidlertid fremdeles begrenset i Norge, og vi må hente informasjon om arter fra tilsvarende studier i andre land. Artsbestemmelse er nødvendig hvis faunaen skal kunne anvendes som indikator på forurensning, fordi arter selv innen samme slekt kan vise ulik toleranse (Resh og Unzicker 1975).

Lysakerelva har tidligere vært undersøkt av Saltveit (1977) med hovedvekt på steinfluefaunaen og vannkjemi, mens fysisk-kjemiske forhold er omtalt av Oslo kommune (OVA 1991, 1992).

## 2. OMRÅDE OG LOKALITETSBESKRIVELSE

Lysakerelva, eller Sørkedalsvassdraget, er det nest største vassdraget i Oslo etter Akerselva. Nedbørfeltet er på 178 km<sup>2</sup> og den midlere lengde er 34 km (OVA 1992). Kildene er Heggelivann og Storflåtan (Fig. 1). Fra Storflåtan renner vannet til Langlivann som er drikkevannskilde for Oslo. Derfra går Langlielva i stryk ned til Brenna hvor den renner sammen med Heggelielva. Herfra kalles den Sørkedalselva og renner først i småstryk, senere i rolige slynger ned til Bogstadvannet. Videre nedover kalles elva Lysakerelva og er grenseelv mellom Oslo og Bærum kommune inntil utløpet i Lysakerfjorden. Lysakerelva går for det meste i stryk og har flere store terskler og fossefall ved Bogstad, Ankerveien, Grini Mølle, strekningen Jar-Granfoss og Lysaker kjemiske fabrikk. Tidligere ble elva flere steder anvendt til kraftproduksjon (OVA 1992).

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 mest av dyrket mark med flere gardsbruk. Området brukes i stor grad til rekreasjonsformål. Langs selve Lysakerelva er det boligbebyggelse, men med en viss avstand til elva. Ved Lysaker er elva omgitt av eldre og nyere industri.

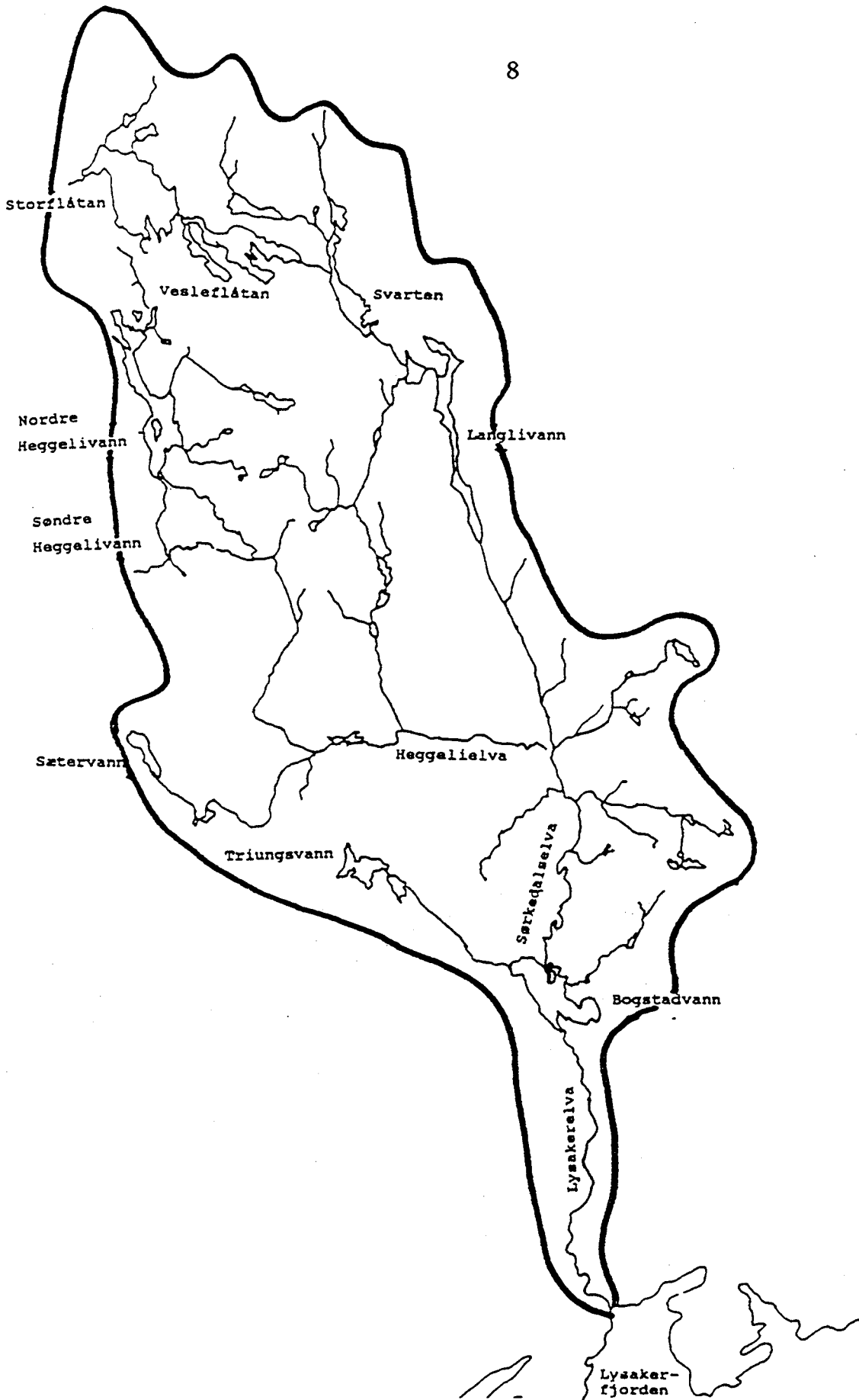


Fig. 1. Lysakerelva med nedbørfelt. Etter OVA (1992).



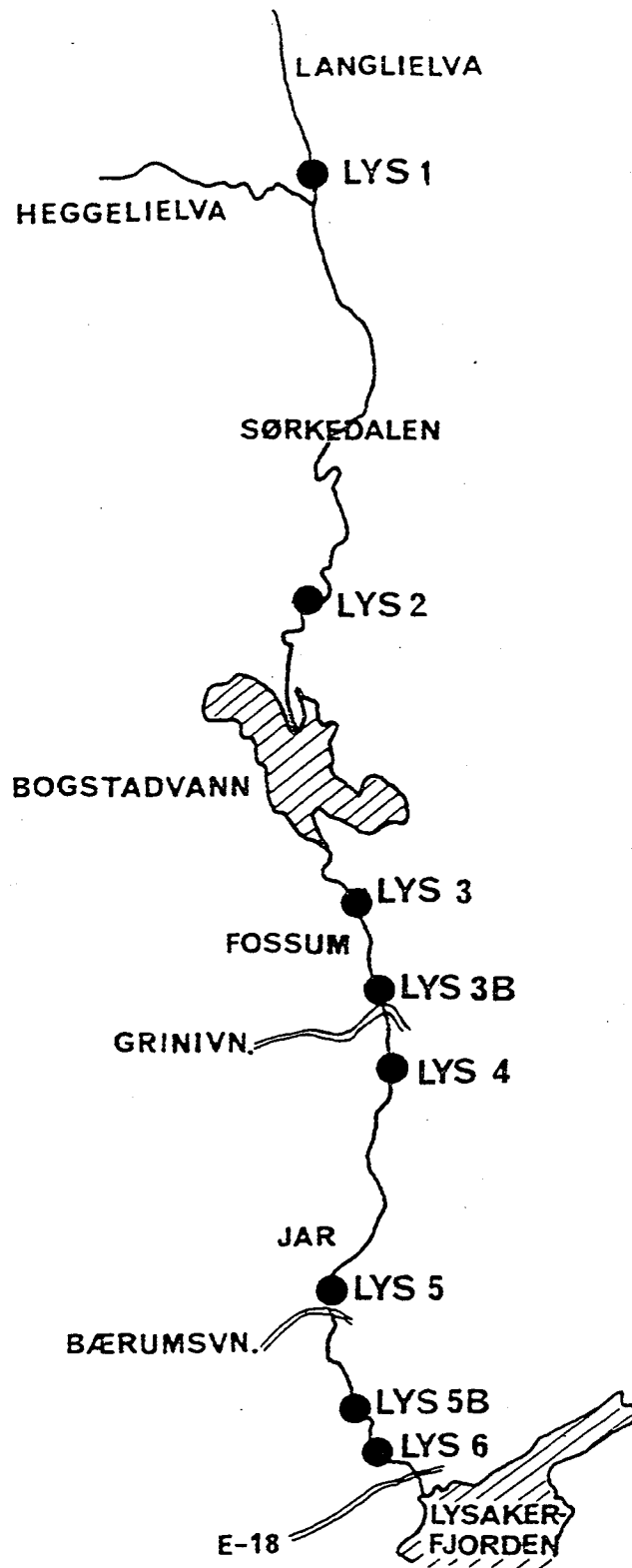


Fig. 2. Kartskisse over den undersøkte delen av Lysakerelva. Lokalteter for innsamling av bunndyr og elektrofiske er angitt.

Det er foretatt innsamling av bunndyr og utført elektrofiske på tilsammen åtte lokaliteter i vassdraget (Fig. 2). Dette er i hovedtrekk de samme som benyttes av Oslo vann- og avløpsverk til kjemiske målinger, men på LYS7 (ved Drammensveien), som har sjøvannspåvirkning og sand-mudderbunn, er det ikke tatt prøver. I tillegg er det samlet inn prøver på to stasjoner; ved innløpet til Grinidammen (LYS3B) og ved utløpet av Granfosdammen (LYS5B), for å kunne sammenligne med tidligere undersøkelser utført av Saltveit (1977), og for å få med flere av strykpartiene i vassdragets nedre del. Bunnprøver ble tatt på følgende datoer: 24. april og 18. september 1990, 19. mars 1991 og 15. og 30.-31. oktober 1991. Elektrofiske ble utført 24. juli 1990 og 30. juli og 15. og 30. oktober 1991.

Stasjon LYS1 ligger i et strykparti i Langlielva ovenfor Brenna i Sørkedalen like før samløp med Heggelielva. Substratet er stein opp til knyttnevestørrelse med noe sand og grus.

Stasjon LYS2 ligger oppstrøms Bogstadvann nær veibrua ved Sinober. Elva er dyp og stilleflytende med storsteinet substrat.

Stasjon LYS3 ligger i Lysakerelva like nedenfor gangbru inntil Ankerveien ved Fossum i et strykparti nedenfor fossen. Substratet er større kantete stein med mye mose.

Stasjon LYS3B ligger ved innløpet til Grinidammen like ovenfor Griniveien. Substrat av mindre stein og grus.

Stasjon LYS4 ligger nedstrøms Grinidammen ved Grini mølle. Dypt, storsteinet område med mye mose.

Stasjon LYS5 ligger ved Jar i et strykparti oppstrøms Bærumsveien. Steinete substrat i størrelsene knyttneve til kålhode.

Stasjon LYS5B ligger nedenfor Granfosdammen ovenfor Mustad fabrikker. Substrat av småstein og grus.

Stasjon LYS6 ligger nedstrøms dammen ved Barnengen. Substratet veksler mellom fast fjell med mose og grus/stein. Stasjonen er trolig tidvis påvirket av sjøvann.

Resultatene fra de kjemiske målingene er vist i Figur 3, 4, 6 og 7. Generelt var det en svak økning i samtlige parametre nedover i vassdraget. På den øverste stasjonen (LYS1) var verdiene for plantenæringsalter (målt som totalnitrogen og totalfosfor) lave, bortsett fra høsten 1991, hvor verdiene var noe høyere enn på stasjonene lengre ned. Verdiene økte gradvis nedover, men var hele tiden lave. Hovedårsakene var økende antropogen påvirkning og passering av den marine grense. Ammoniumverdiene var oftest lave, men kunne ved enkelte anledninger være høye, spesielt nedenfor Bogstadvannet. Dette antydte at elva fortsatt kunne være utsatt for spillvannspåvirkning. Surhetsgraden (pH) var omlag nøytral (pH=7), bortsett fra våren 1990 hvor verdiene lå i underkant av 6. Ledningsevnen var lav. Koliforme bakterier ble påvist på alle stasjonene, noe som bekrefter påvirkning av spillvann. De to stasjonene ovenfor Bogstadvannet hadde også endel koliforme bakterier, spesielt LYS2 våren 1991. Dette viste at det også her var tilsig av kloakk eller gjødsel fra landbruk.

Verdiene for samtlige målte kjemiske parametre har gått merkbart ned siden forrige undersøkelse i 1983-84, bortsett fra stasjon LYS1 som var omtrent uendret. På de nedre stasjonene er bedringen markert, med sterk reduksjon av totalfosfor, totalnitrogen, ammonium og antall koliforme bakterier. Dette viser at den direkte tilførselen av spillvann er redusert. Årsakene er bedring av spillvannsnett og driften av dette (OVA 92).

Bærum kommune har satset på rehabilitering av ledninger, bl.a. langs Vollsveiens nedre del. Tunnelen til Sentralrenseanlegg-vest har avlastet ledningene nedstrøms og redusert overløp av spillvann. I Lysakerområdet har en del av bedriftene fjernet eller redusert sine utslipp. Det gjelder utslipp fra galvanoteknisk industri og kjemisk

industri. Lysakerelva er sammen med Akerselva det minst forurensete vassdraget i Oslo.

### 3. MATERIALE OG METODE

#### 3.1. Bunndyr

Til innsamling av bunndyr ble den såkalte sparkemetoden benyttet (Hynes 1961, Frost et al. 1971). Metoden registrerer de fleste artene som er tilstede. Den kan brukes på steinbunn og bløtbunn, både i rennende og stillestående vann (Brittain og Saltveit 1984d). Innsamlingstiden avhenger både av bunnens beskaffenhet og tettheten av bunndyr. 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. Håven plasseres slik at strømmen går rett inn i åpningen. Med den andre foten blir substratet i forkant av håven rottet opp, og dyr, planter og organisk materiale blir ført med strømmen inn i håven. Innsamlingstiden var 1 minutt pr. prøve, og 3 parallelle prøver ble tatt fra hver stasjon. Håvens maskestørrelse var 0,45 mm. Alle prøvene ble fiksert med etanol i felt. Bunndyrene ble plukket ut, sortert og bestemt i 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. I juli 1990 ble bare tilstedeværelsen av fisk registrert. Hver stasjon ble fisket en gang ved hver innsamling. I 1991 ble tettheten av fisk beregnet i juli og oktober. En lengde på ca. 50 m langs den ene bredden på hver stasjon ble overfisket tre ganger. Antall årsyngel og eldre fisk er beregnet ut fra avtak i fangst (successive removal) (Zipin 1958, Bohlin et al. 1989).

## 4. RESULTATER

### 4.1. Bunndyr

Sammensetningen av og antall individer i de forskjellige hovedgruppene av bunndyr i Lysakerelva er satt opp i Tabell 1 og fremstilt i Figur 3 til 8. Artslister for de viktigste gruppene finnes i Tabell 2 til 5.

Faunaen var forholdsvis rik og sammensatt på alle stasjonene i Lysakerelva, bortsett fra den nederste (LYS6) hvor faunaen viste tegn til forenkling. Larver av insekter var det viktigste faunaelementet på alle stasjoner, og de viktigste gruppene var døgnfluer, steinfluer, vårfluer og fjærmygg.

Det ble registrert 15 arter av steinfluer i Lysakerelva. Alle artene ble funnet på LYS1, mens antallet lå på 6-8 på de øvrige stasjonene. På LYS1 viste ingen arter dominans. Lengre ned i elva var ofte enkelte arter meget tallrike, spesielt Amphinemura sulcicollis på LYS3B, LYS5 og LYS5B. Isoperla grammatica, Siphonoperla burmeisteri, Amphinemura borealis og Protonemura meyeri var stort sett vanlige i hele elva, bortsett fra LYS2 hvor Nemoura avicularis var vanligst.

Det ble også påvist 15 arter døgnfluer. Den vanligste var Baetis rhodani, tidvis i stor tetthet, spesielt på LYS1, LYS3B og LYS5B. To andre Baetis-arter ble funnet i mindre antall; B. niger som var vanligst i de øvre delene mens B. muticus var vanligst i de nedre delene. På LYS2 var det lite Baetis, men til gjengjeld kunne det være stor tetthet av arten Centroptilum luteolum. Det ble påvist tre Heptagenia arter. H. dalecarlica ble bare funnet øverst på LYS1 og LYS2. H. fuscogricea ble vesentlig funnet på LYS2, mens H. sulphurea var vanligst i de midtre og nedre delene av elva, unntatt helt nederst på LYS6 hvor den ikke ble funnet.

De fleste vårfluelarvene var nettspinnende, og den vanligste var Hydropsyche siltalai, som tidvis var meget tallrik i de midtre til nedre partiene. Neureclipsis bimaculata ble bare funnet ved utløpet av Bogstadvann (LYS3). Polycentropus flavomaculatus

var vanlig på alle stasjonene. Mikrovårfluene (Familien Hydroptilidae) var mest tallrike høsten 1991. De fleste tilhørte slekten Hydroptila sp. Den nederste stasjonen (LYS6) hadde en fattig vårflue-fauna, med få arter og individer.

Generelt var tetthetene av fjærmygglarver i Lysakerelva forholdsvis lave, men kunne tidvis være høye, spesielt på de nedre stasjonene. Andre tovingegrupper som knott, sviknott og stankelbein var jevnt tilstede i lave tettheter. Biller, for det meste både larver og voksne fra den akvatiske familien Helminthidae, ble funnet spredt i hele elva. Som en kuriositet kan nevnes at det på stasjon LYS3B ble funnet noen eksemplarer av de karakteristiske, men lite kjente larvene til nettvingen Sisyra sp. Disse larvene lever i og ernærer seg av ferskvannssvamper (Elliott 1977).

Av de øvrige dyregruppene ble fåbørstemark stort sett funnet i lav tetthet, bortsett fra på LYS6 våren 1990, hvor tettheten var ganske høy. Av snegl var vanlig skivesnegl (Gyraulus acronicus) vanlig på LYS2, mens liten ferskvannsgjellesnegl (Valvata cristata) ble funnet på de tre nederste stasjonene. Remsnegl (Bathyomphalus contortus) var vanlig i de midtre delene av elva, mens høy toppluesnegl (Ancylus fluviatilis) var vanligst i de nedre delene. Ertemuslinger, krepsdyret gråsugge (Asellus aquaticus) og igler kunne være tallrike på LYS3, og forekom spredt på de andre stasjonene. Nederst i elva (LYS6) ble det funnet mangebørstemark.

Sammensetningen av faunaen i 1990 og 1991 var i grove trekk den samme, selv om faunaen generelt virket rikere i 1991, spesielt om høsten. Det ble funnet mer døgnfluer i 1991, spesielt Baetis rhodani. Mikrovårfluer (Hydroptilidae) var tallrike høsten 1991.

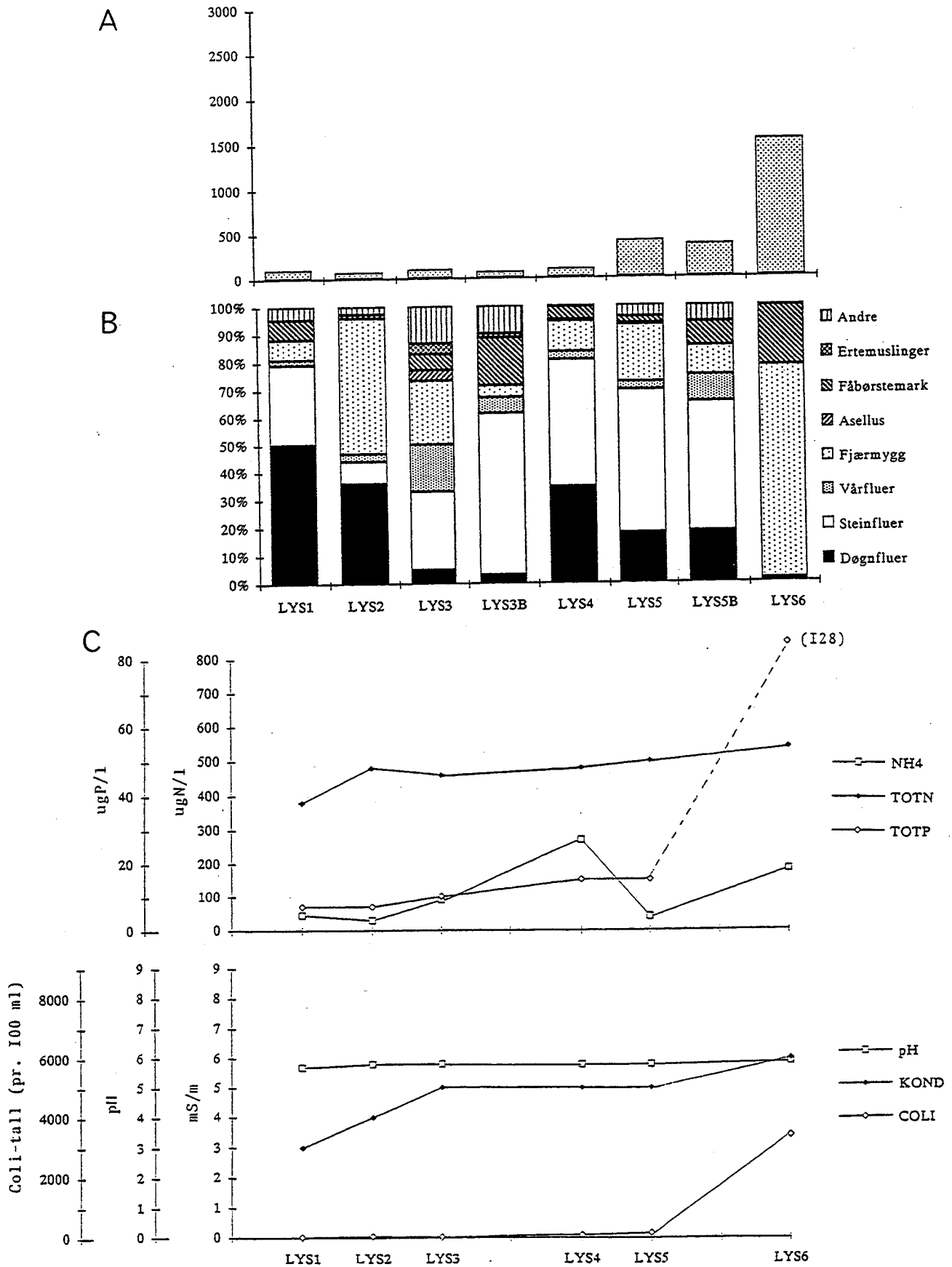


Fig. 3. Totalt antall (A) og prosentvis sammensetning (B) av bunndyrfaunaen på de undersøkte stasjonene i Lysakerelva våren 1990, sammenstilt med verdier for pH, ledningsevne (KONN), antall koliforme bakterier (COLI), ammonium (NH<sub>4</sub>), total fosfor (TOTP) og total nitrogen (TOTN) ved samme tid (C).

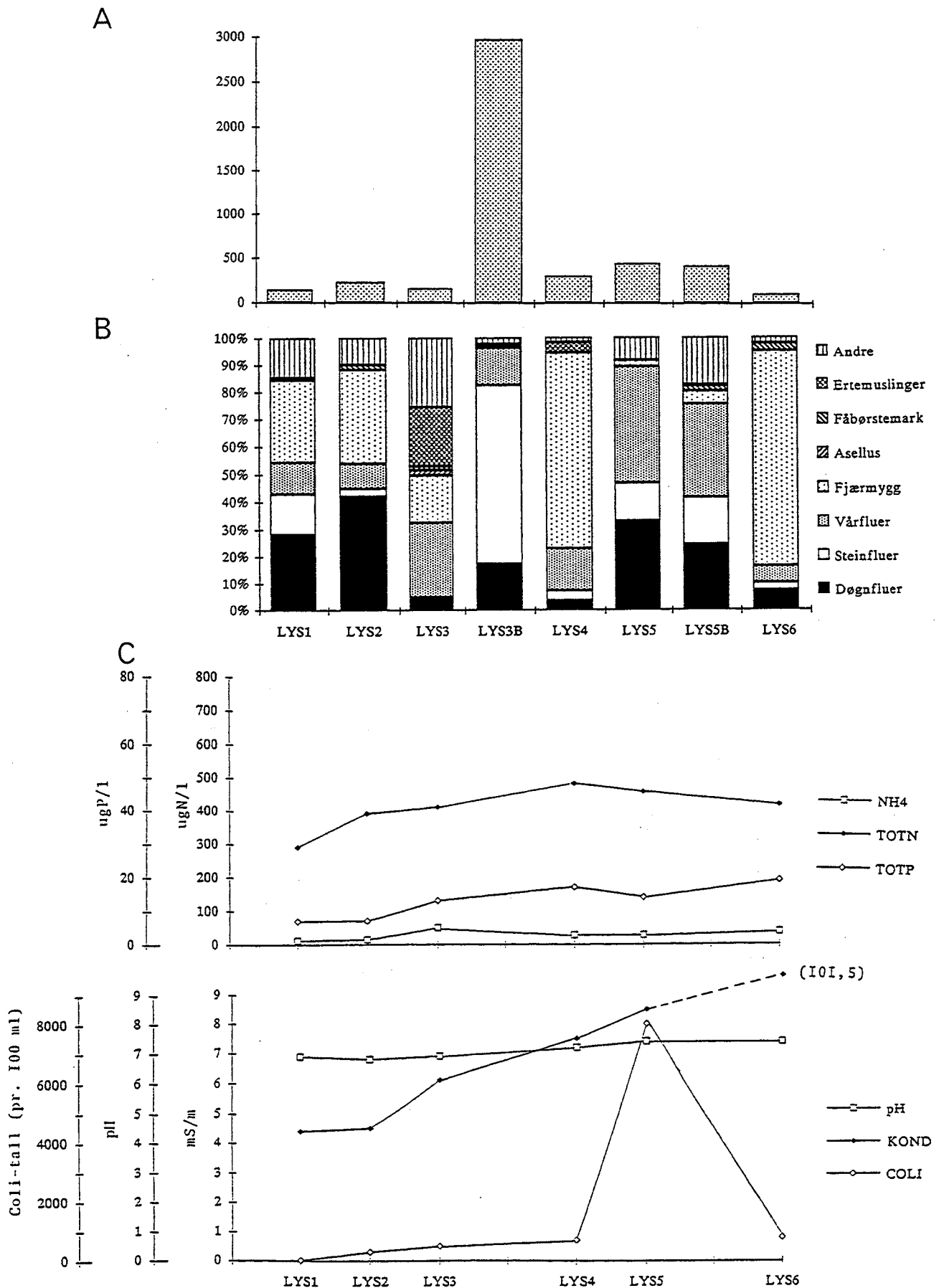
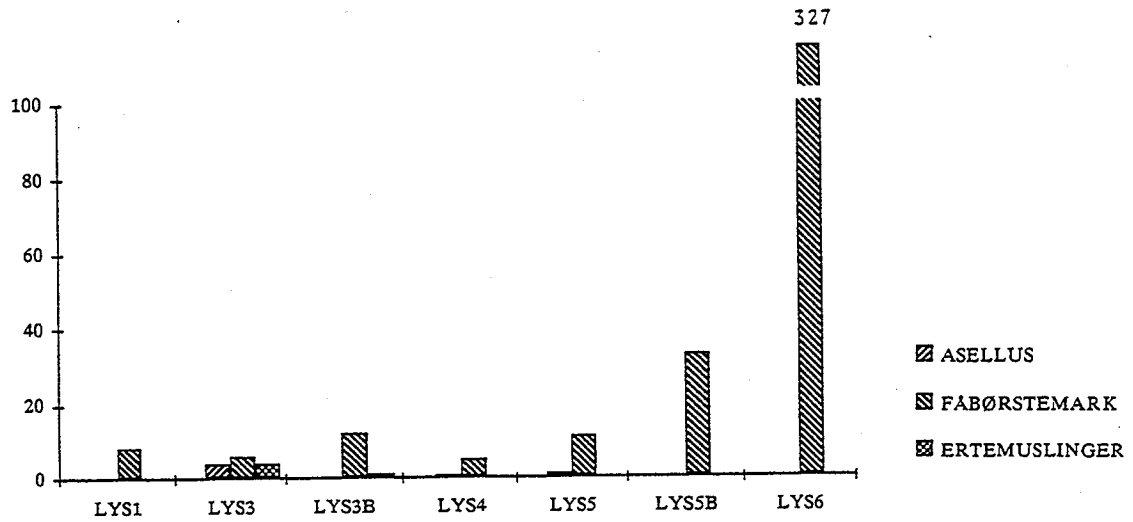
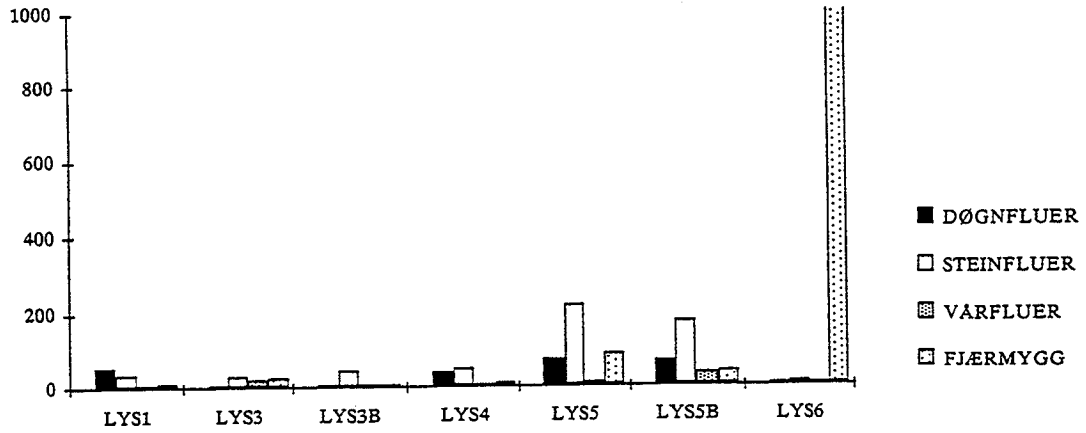


Fig. 4. Totalt antall (A) og prosentvis sammensetning (B) av bunndyrfaunaen på de undersøkte stasjonene i Lysakerelva høsten 1990, sammenstilt med verdier for pH, ledningsevne (KOND), antall koliforme bakterier (COLI), ammonium (NH<sub>4</sub>), total fosfor (TOTP) og total nitrogen (TOTN) ved samme tid (C).



VÅR 1990



HØST 1990

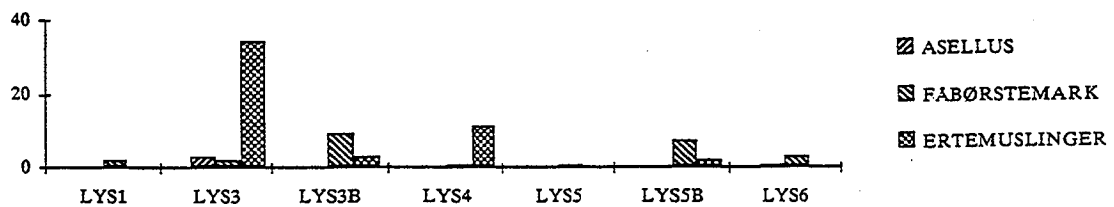
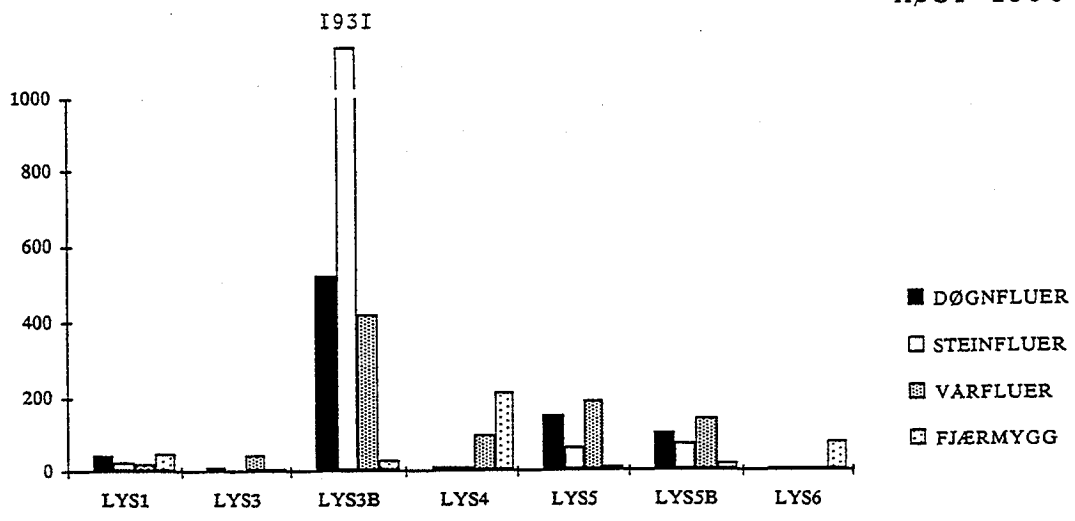


Fig. 5. Gjennomsnittsansatt av hovedgruppene av bunndyr (pr. 1 min. sparkeprøve) på de undersøkte stasjonene i Lysakerelva vår og høst 1990.

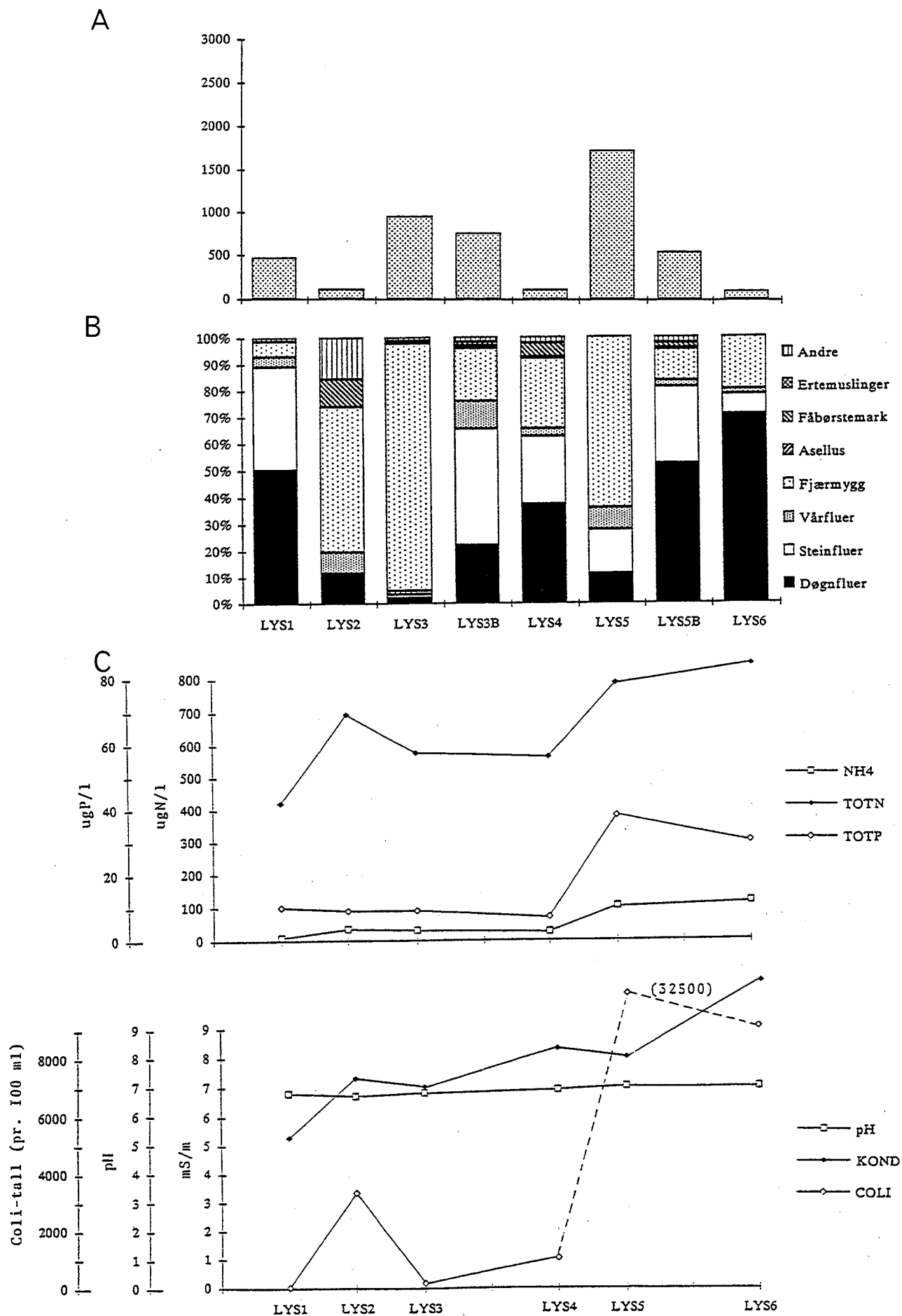


Fig. 6. Totalt antall (A) og prosentvis sammensetning (B) av bunndyrfaunaen på de undersøkte stasjonene i Lysakerelva våren 1991, sammenstilt med verdier for pH, ledningsevne (KONN), antall koliforme bakterier (COLI), ammonium (NH<sub>4</sub>), total fosfor (TOTP) og total nitrogen (TOTN) ved samme tid (C).

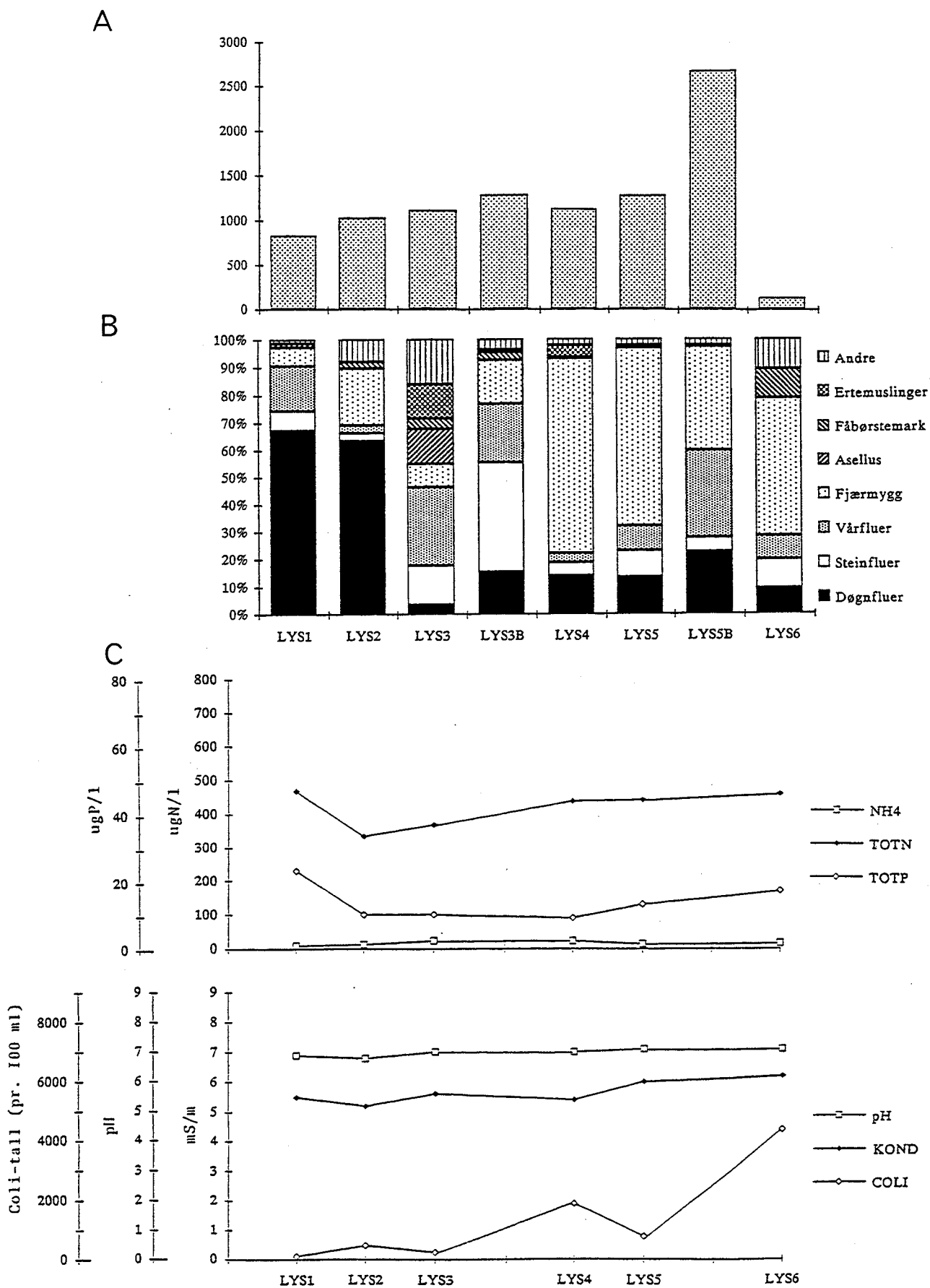
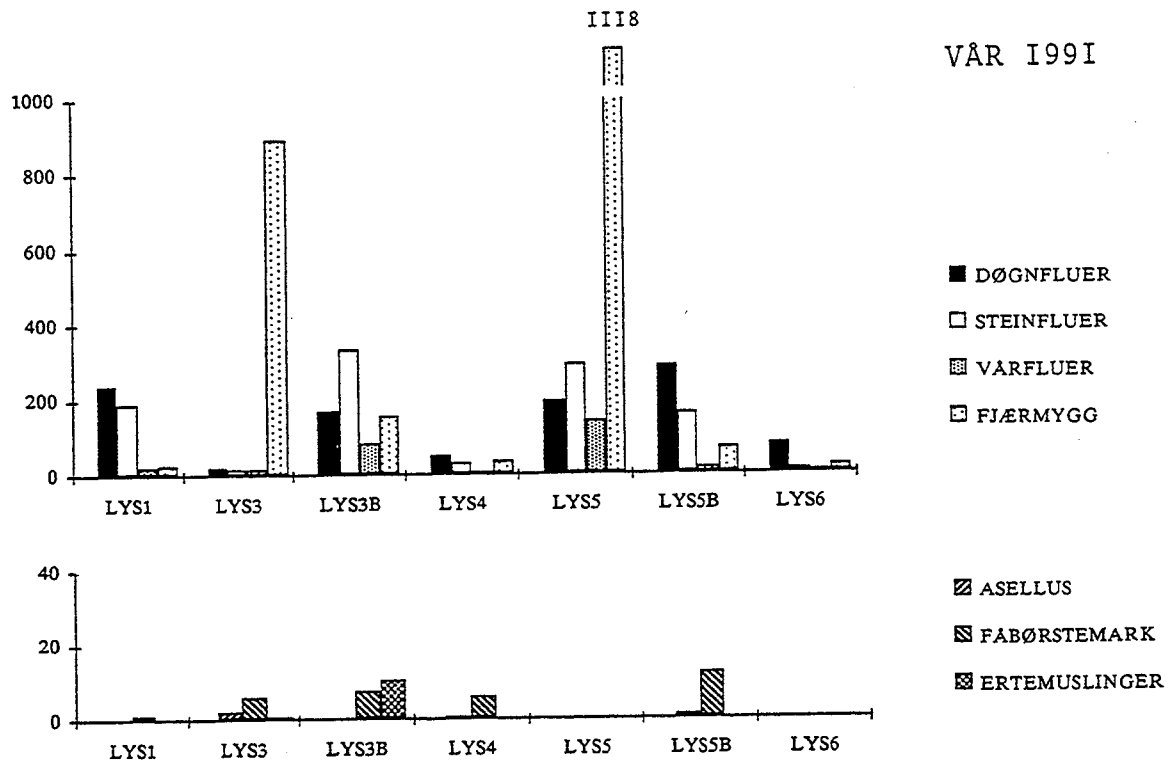


Fig. 7. Totalt antall (A) og prosentvis sammensetning (B) av bunndyrfaunaen på de undersøkte stasjonene i Lysakerelva høsten 1991, sammenstilt med verdier for pH, ledningsevne (KOND), antall koliforme bakterier (COLI), ammonium (NH<sub>4</sub>), total fosfor (TOTP) og total nitrogen (TOTN) ved samme tid (C).

VÅR 1991



HØST 1991

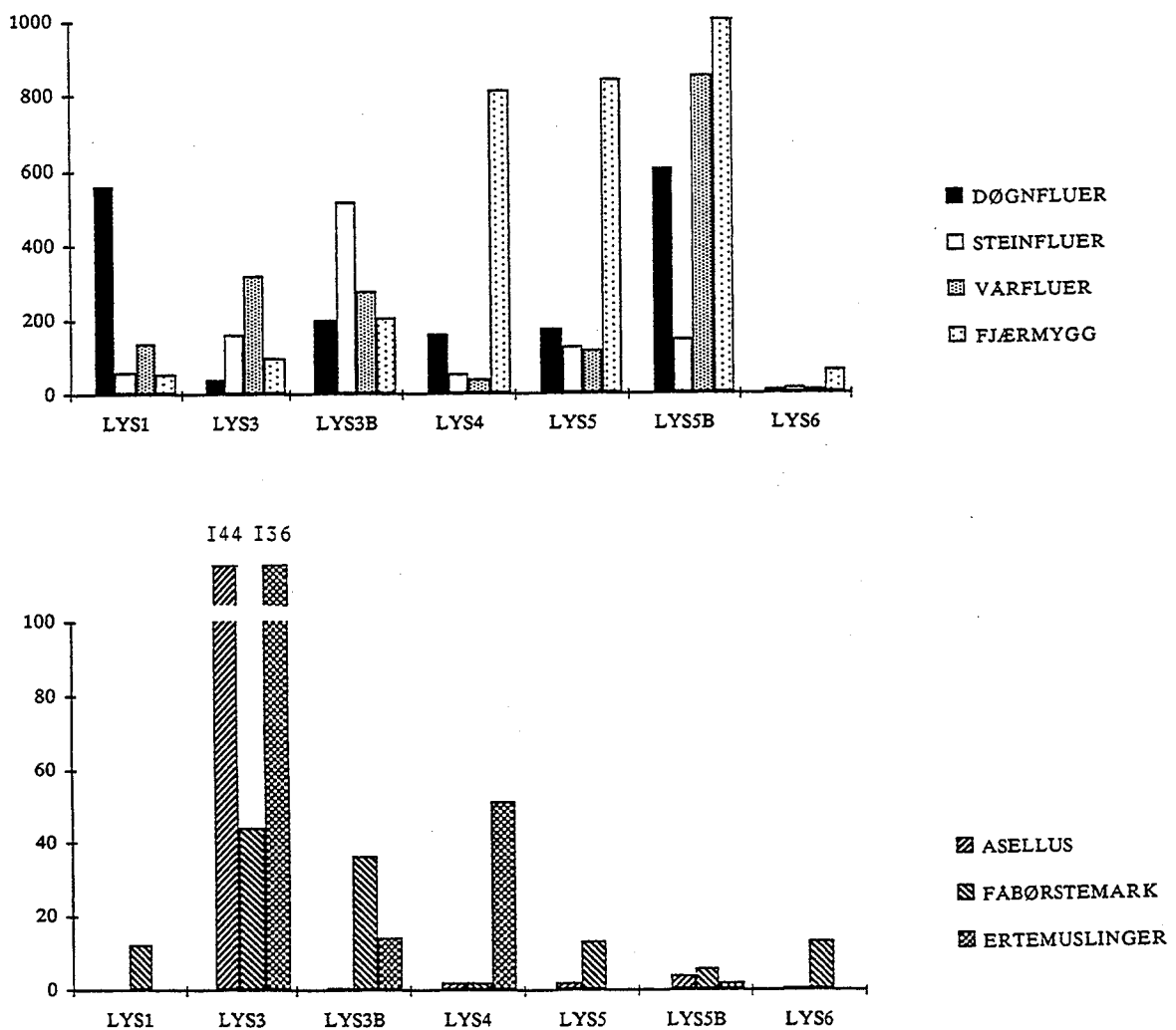


Fig. 8. Gjennomsnittsansatt av hovedgruppene av bunndyr (pr. 1 minutt sparkeprøve) på de undersøkte stasjonene i Lysakerelva vår og høst 1991.

Tabell 1. Gjennomsnittlig antall bunndyr (pr. 1 min. sparkeprøve) fordelt på hovedgrupper i Lysakerelva, vår (V) og høst (H) 1990 og 1991. + = < 1.

	LYS1		LYS2		LYS3		LYS3B		LYS4		LYS5		LYS5B		LYS6	
	90 V	91 H	90 V	91 H	90 V	91 H	90 V	91 H	90 V	91 H	90 V	91 H	90 V	91 H	90 V	91 H
Fåberstemark	8	2	1	5	6	2	12	9	5	6	11	33	327	3	13	
Mangebørste- mark	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-
Rundormer	-	-	8	3	1	2	1	3	1	12	-	-	-	-	-	-
Snegl	-	-	-	-	4	34	136	10	14	51	9	7	19	2	37	1
Eriemuslinget	-	-	-	-	6	10	2	4	9	9	-	-	2	2	-	-
Igler	-	-	2	3	6	10	2	4	9	9	3	1	2	8	1	3
Hoppekreps	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gråslugge	-	-	-	-	4	3	2	144	-	2	1	2	-	1	4	-
Vannmidd	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dagnfluer	55	43	26	96	5	8	19	2	521	167	74	147	67	100	284	602
Stemfluer	32	23	6	7	30	-	15	41	1931	331	216	63	174	75	158	145
Vårfluer	2	17	2	21	18	44	13	4	419	80	12	189	35	139	14	851
Buksvømnete	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biller	-	8	2	7	7	1	-	5	9	-	14	+	18	20	4	3
Nettvinger	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mudderfluer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sviknott	-	1	-	4	-	+	23	+	2	-	-	-	2	-	+	1
Fiarmygg	8	46	36	78	25	6	893	3	27	152	85	10	38	21	66	1016
Knott	4	11	-	27	11	9	-	49	1	14	+	28	-	24	4	6
Stankebein	1	2	-	+	-	-	19	2	-	5	-	-	+	1	-	7



Tabell 4. Arter og antall (pr. 1 min. sparkeprøve) av vårfluer i Lysakerelva vår (V) og høst (H) 1990 og 1991. + = < 1.

	LYS1		LYS2		LYS3		LYS3B		LYS4		LYS5		LYS5B		LYS6																			
	90	91	90	91	90	91	90	91	90	91	90	91	90	91	90	91																		
	V	H	V	H	V	H	V	H	V	H	V	H	V	H	V	H																		
<i>Rhyacophila nubila</i> (larve)	-	2	5	5	-	-	-	3	2	-	9	1	8	+	+	+	4	1	5	4	7	12	9	4	6	-	-	+	-					
<i>Rhyacophila nubila</i> (puppe)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
<i>Chimarra marginata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
<i>Neureclipsis bimaculata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	5	13	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	1	5	1	30	+	1	6	3	7	13	+	8	-	1	+	+	+	+	29	1	-	3	3	4	5	1	8	+	11	+	1	+	+	
<i>Cyrmus trimaculatus</i>	-	-	-	-	-	6	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Polycentropodidae ubest. (små)	-	-	3	11	1	+	+	2	1	12	-	7	+	3	-	1	+	3	1	2	1	-	-	3	+	4	-	6	1	1	-	1		
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	-	10	8	4	-	-	-	-	+	-	+	-	1	8	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>H. siltalai</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	3	3	8	222	1	368	73	200	+	2	+	20	5	173	110	28	17	112	6	550	+	4	1	+		
<i>Hydroptila</i> sp.	-	-	-	77	-	+	-	16	-	+	-	3	-	-	-	44	-	2	-	+	-	-	4	45	+	-	-	174	-	-	-	9		
<i>Oxyethira</i> sp.	-	-	-	8	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Ithytrichia lamellaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Agrypnia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Leptoceridae ubestemt	-	-	-	+	-	1	+	2	+	+	-	+	-	+	-	+	+	6	-	-	+	-	-	-	+	1	-	+	-	-	-	-	-	
<i>Sericostoma personatum</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Micrasema</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potamophylax</i> sp.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Silo pallipes</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Limnephilidae ubestemt	-	-	-	1	1	12	1	2	1	2	+	71	1	3	1	12	+	4	1	9	+	5	8	21	+	4	2	68	+	-	-	-	-	

Tabell 5. Arter og antall (pr. 1 min. sparkeprøve) av snegl i Lysakerelva vår (V) og høst (H) 1990 og 1991. x=tomme skall påvist. + = < 1.

	LYS1		LYS2		LYS3		LYS3B		LYS4		LYS5		LYS5B		LYS6			
	90	91	90	91	90	91	90	91	90	91	90	91	90	91	90	91		
	V	H	V	H	V	H	V	H	V	H	V	H	V	H	V	H		
Liten ferskv.gjellesnegl ( <i>Valvata cristata</i> )	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30		
Vanlig damsnegl ( <i>Lymnaea peregra</i> )	-	-	-	+	1	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-		
Vanlig skivesnegl ( <i>Gyraulus acronicus</i> )	-	-	+	8	3	22	+	+	-	+	-	-	-	-	-	1		
Remsnegl ( <i>Bathymphalus contortus</i> )	-	-	-	-	+	+	2	+	25	+	1	3	5	+	+	11		
Høy topplesnegl ( <i>Ancylus fluviatilis</i> )	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	5	17	1	+

#### 4.2. Fisk

Resultatene er gitt i Tabell 6 og fremstilt i figur 9 og 10. Lengdefordelingen av laks og ørret er vist i figur 11-13.

Tabell 6. Påviste fisk på de ulike lokaliteter i Lysakerelva i 1990 og 1991. J=juli, O=oktober. Det ble ikke fisket i oktober 1990.

Art	LYS 1	LYS 2	LYS 3	LYS 3B	LYS 4	LYS 5	LYS 5B	LYS 6
	90 91 J O J O	90 91 J O J O	90 91 J O J O	90 91 J O J O	90 91 J O J O	90 91 J O J O	90 91 J O J O	90 91 J O J O
Ørret	+ ++	+ ++	+ ++	+ +	+ ++	+ ++	+ +	+ ++
Laks				+ +				+ ++
Abbor		+		+ +			+	
Gjedde								+
Ørekyt	+ ++	+ ++	+	+ ++	+ ++	+ ++	+ +	+ ++
Mort			+ +	+			+	
Laue			+					+
Skrubbeflyndre								+ ++
Sandkutling								+
3-pigget stingsild								++
Havnøyve								+
Bekkenøyve		+		+				
Ål		+	+ +		+		+	+

I juli 1990 ble det funnet tilsammen 9 fiskearter i Lysakerelva (Fig. 9). Vanligst var ørret og ørekyt som var tilstede på samtlige lokaliteter. Abbor ble funnet både like ovenfor og like nedenfor Bogstadvatn (LYS2 og LYS3B), og nedenfor Granfossdammen (LYS5B). Her ble det også tatt to individer av mort. Laks finnes bare på stasjon LYS6, og det ene individet som ble tatt i juli var 60 mm (0+). Det ble også fanget en sjørørret her.

Det ble i juli 1990 ikke foretatt beregninger av fiskebestandenes størrelse. Det skyldes at det på de fleste lokalitetene ble registrert for lite fisk til å foreta beregninger. Flest ørret ble imidlertid tatt på LYS1 og LYS5B. På LYS1 var det relativt mange årsunger (0+).



I juli 1991 ble det tilsammen påvist 12 fiskearter i Lysakerelva (Fig. 10). Dominerende arter var ørret og ørekyt. Ørret ble påvist på samtlige stasjoner. Mort og laue ble bare påvist like nedenfor Bogstadvatn og dette er fisk som har sluppet seg ned fra innsjøen. En enkelt laks på 59 mm ble funnet nederst. Størrelsen indikerte naturlig reproduksjon.

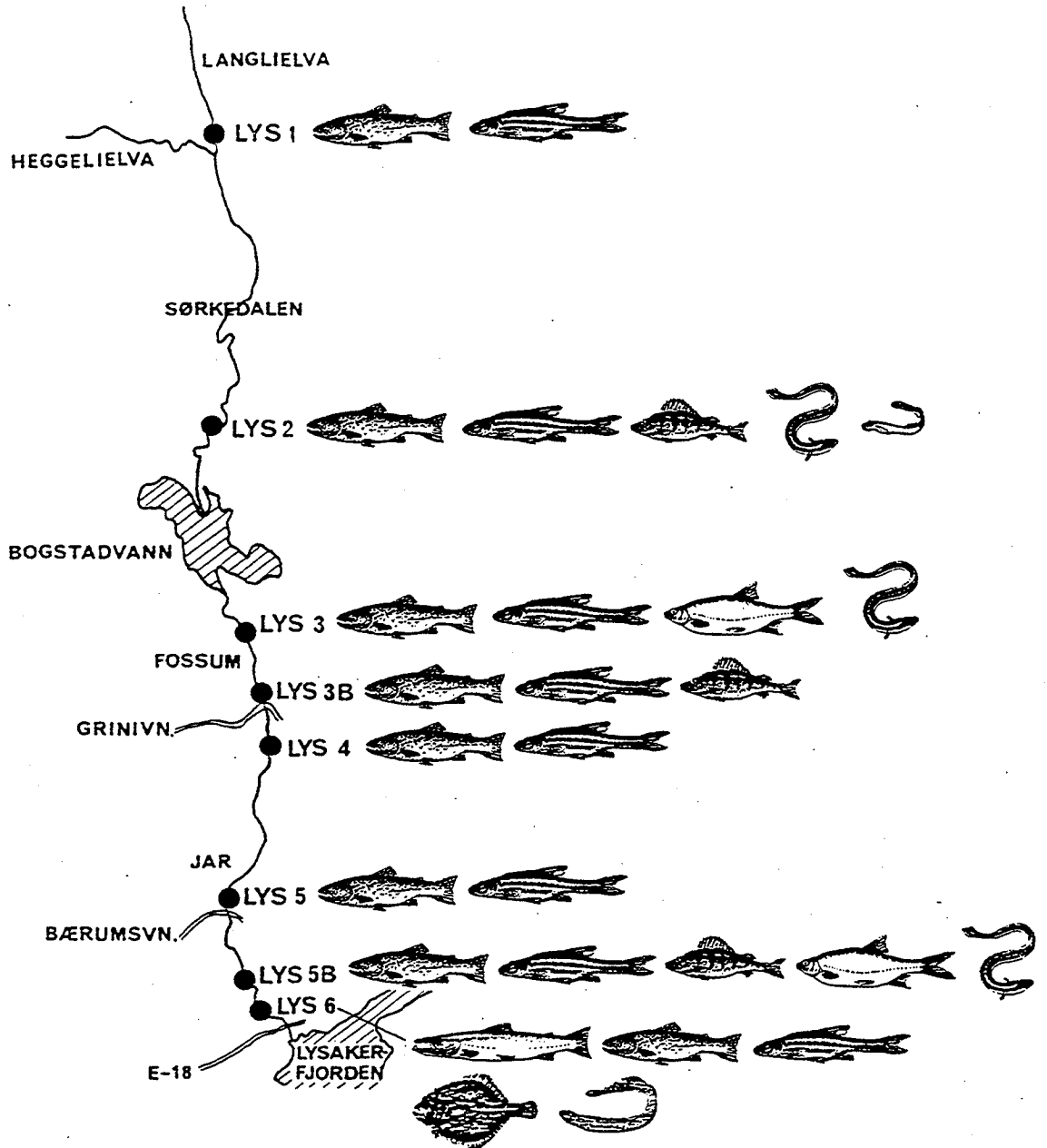


Fig. 9. Påviste fiskearter i Lysakerelva i 1990.

- |  |      |  |          |  |            |  |                    |  |                |
|--|------|--|----------|--|------------|--|--------------------|--|----------------|
|  | Laks |  | Ørret    |  | Abbor      |  | Ørekyt             |  |                |
|  | Mort |  | Laue     |  | Gjedde     |  | 3-pigget stingsild |  | Skrubbeflyndre |
|  | Ål   |  | Havniøye |  | Bekkeniøye |  | Sandkutling        |  |                |

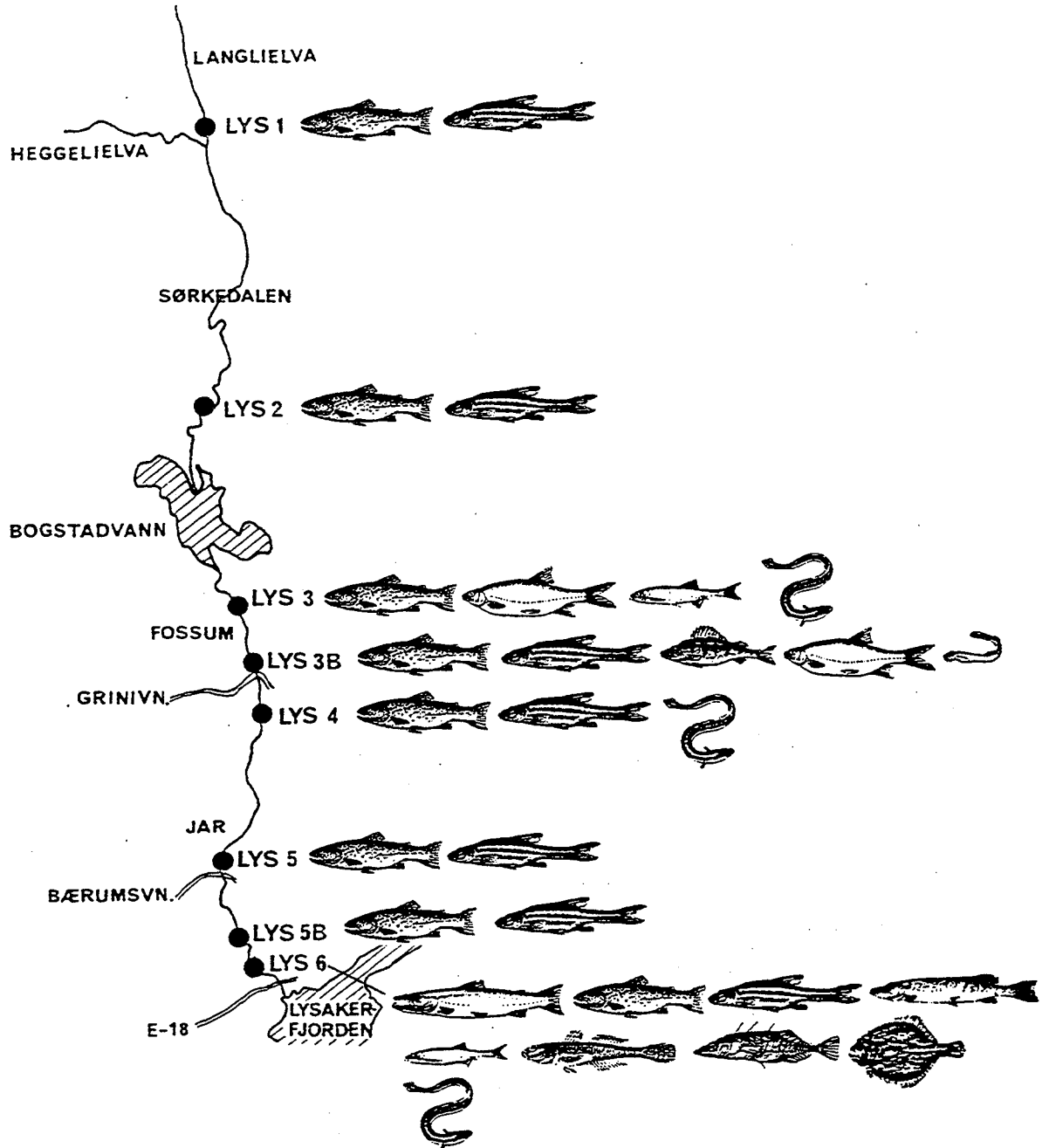


Fig. 10. Påviste fiskearter i Lysakerelva i 1991.

- |  |      |  |          |  |            |  |                    |  |               |
|--|------|--|----------|--|------------|--|--------------------|--|---------------|
|  | Laks |  | Ørret    |  | Abbor      |  | Ørekyt             |  |               |
|  | Mort |  | Laue     |  | Gjedde     |  | 3-pigget stingsild |  | Skrubbefyndre |
|  | Ål   |  | Havniøye |  | Bekkeniøye |  | Sandkutling        |  |               |

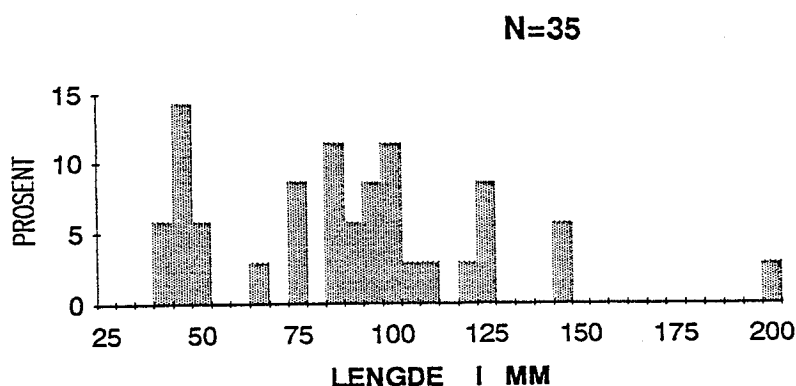


Fig. 11. Prosentvis lengdefordeling av ørret på LYS1 og LYS3 i juli 1991.

Lengdefordeling av ørret i juli 1991 er vist på Fig. 11. Denne baserer seg på fisk fanget på stasjon LYS1 og LYS3. På disse to lokalitetene ble den totale bestand av ørret beregnet til 18.8 fisk pr. 100 m<sup>2</sup>. Av dette var 3.7 ind./100 m<sup>2</sup> årsunger (0+). De fleste ørretene ble funnet på stasjon LYS1. Tettheten av årsunger (fisk mellom 40 og 58 mm) var her 5.0 fisk/100 m<sup>2</sup>, mens eldre fisk utgjorde 15.5 fisk/100 m<sup>2</sup>.

I oktober 1991 ble det funnet noe færre fiskearter. Imidlertid var ørret og ørekyt dominerende, og det ble funnet et noe større antall laks på stasjon LYS 6. Lengdefordelingen av ørret på ulike stasjoner vist på Fig. 12, mens lengdefordelingen av laks vises på Fig. 13. Estimatenes for tetthet er gitt på figurene. Tettheten av laksunger ble beregnet til totalt 26.2 fisk/100 m<sup>2</sup>. Det meste av dette, 24.6 fisk/100 m<sup>2</sup>, var årsunger (0+). Disse var mellom 49 og 69 mm.

For ørret ble den høyeste tettheten beregnet på stasjon LYS3 (Fig. 12). Den totale tetthet var her 76.6 fisk/100 m<sup>2</sup>. Det ble imidlertid her bare fanget en årsunge (0+). Flest årsunger ble fanget på stasjon LYS1. Bestanden av disse ble beregnet til 24.6 fisk/100 m<sup>2</sup>, av en total bestand på 27.4 fisk/100 m<sup>2</sup>.

Ved undersøkelsene i 1983 og 1984 ble det funnet 8 fiskearter. Selv om det nå ble funnet flere, var disse arter enten knyttet til ovenforliggende innsjø (laue) eller til sjøen (skrubbeflyndre, sandkutling, havniøye).

I juli 1990 ble det fanget et havniøye (Petromyzon marinus) med en lengde på ca. 70 cm på den nederste stasjonen (LYS6). Havniøye er en anadrom art som går opp i elvene for å gyte. Den lever av åtsler og som blodsuger på fisk.

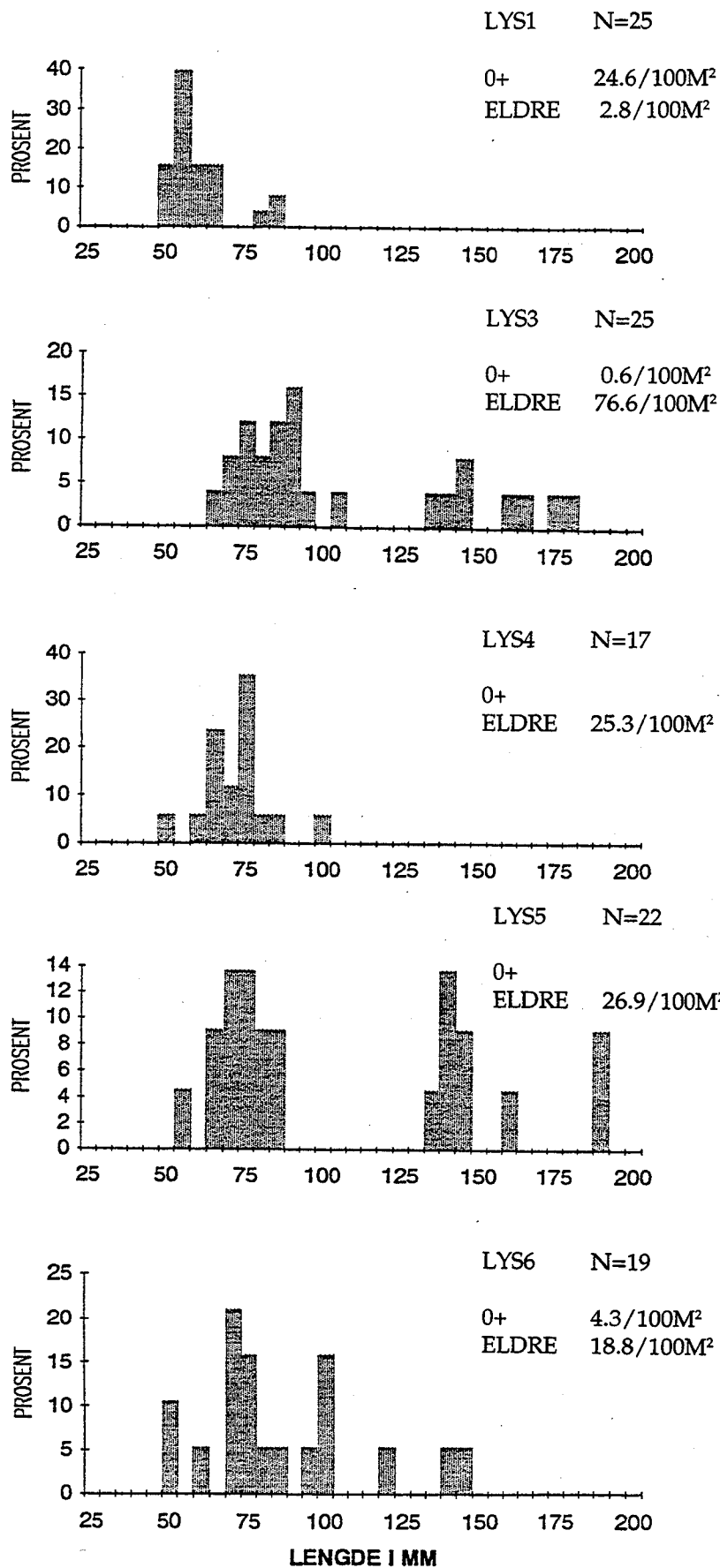


Fig. 12. Prosentvis lengdefordeling av ørret på ulike lokaliteter i Lysakerelva i oktober 1991.

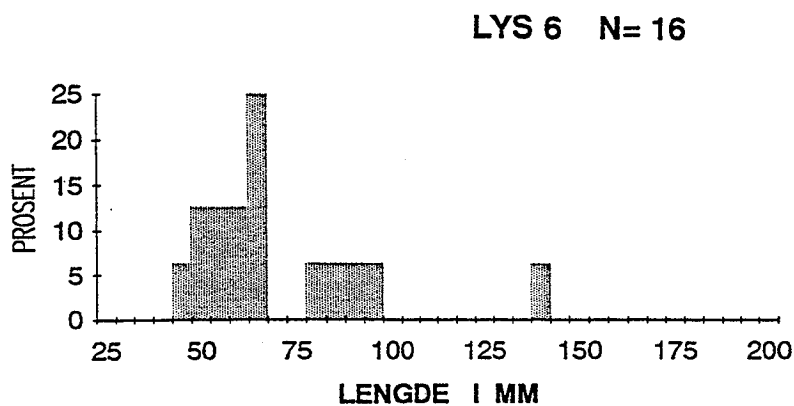


Fig. 13. Prosentvis lengdefordeling av laks på stasjon 6 i Lysakerelva i oktober 1991.

#### 4.3. Fiskeribiologiske tiltak

For Lysakerelva foreligger det planer om bygging av tre fisketrapper, ved Mølle- dammen, Fåbrofallene og Jarfossen, for å øke tilgjengelige områder for produksjon av anadrom fisk; laks og sjøørret. Trappen ved Mølledammen sto ferdig høsten 1991. I forbindelse med disse planene ble det høsten 1989 foretatt en undersøkelse av Lysakerelva. Resultatene gitt nedenfor er hentet fra Saltveit (1990). Tilsammen 8 lokaliteter ble undersøkt mellom Bogstadvann og Lysaker. Syv fiskearter ble påvist, men med unntak av øverste og nederste lokalitet var ørret og ørekyt eneste fiskeart. Resultatene er vist på Fig. 14 og Tabell 7.

Årsungene (0+) dominerte materialet av ørret (Fig. 14). Av tilsammen 219 ørretunger ble det funnet 174 årsunger. Det var stor spredning i størrelse av årsungene av ørret. Årsungene var mellom 55 og 101 mm. De fleste var imidlertid mellom 65 og 85 mm, med en gjennomsnittslengde på 76.5 mm. Den totale tetthet av ørretunger i vassdraget ble beregnet til 21.6 fisk/100 m<sup>2</sup> (Tabell 7). Av dette utgjorde årsunger den største mengden, 17.7 fisk/100 m<sup>2</sup> eller 82%. På enkelte lokaliteter, stasjon 3, 4 og 6, ble det funnet relativt høye tettheter (Tabell 7).

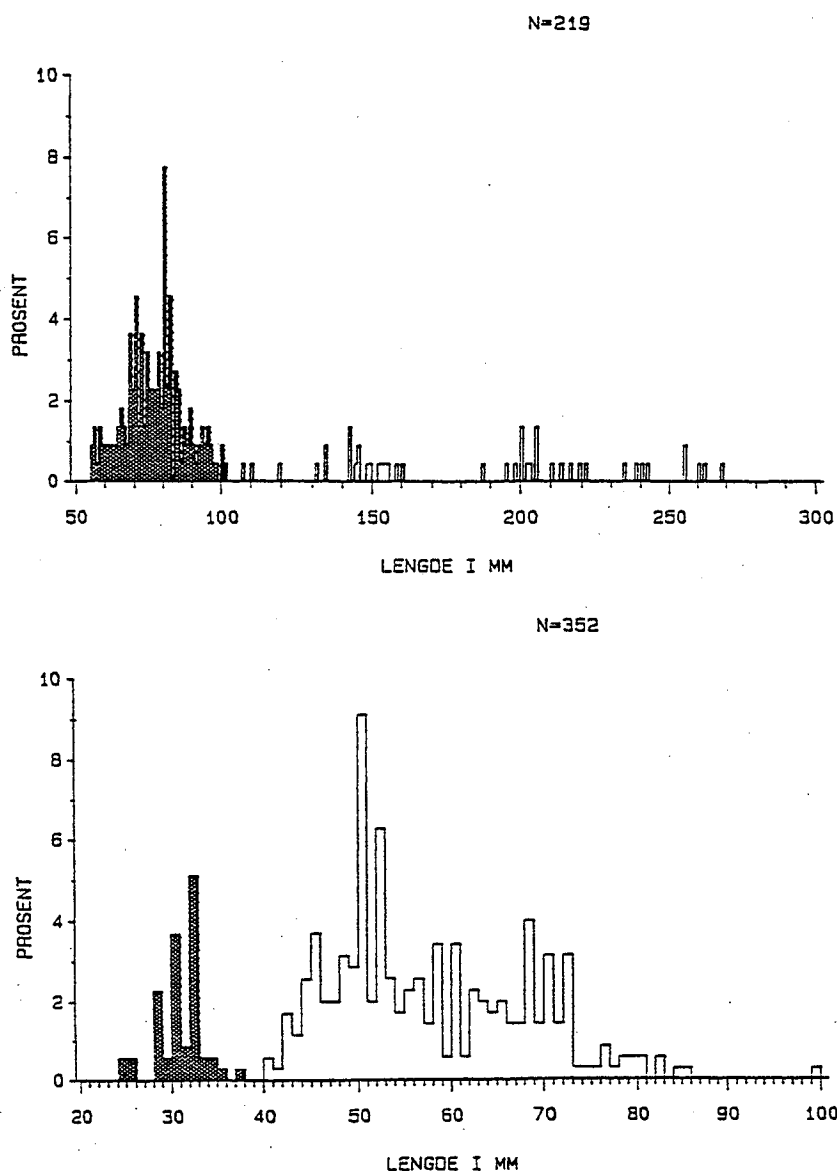
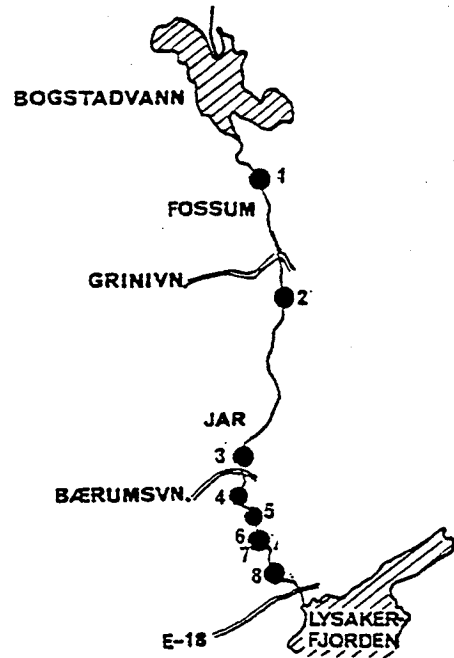


Fig. 14. Prosentvis lengdefordeling av ørretunger (øverst) og ørekyt i Lysakerelva oktober 1989. Årsunger (0+) er skravert (fra Saltveit 1990).



Tabell 7. Beregnet tetthet basert på gjentatte uttak av laks- og ørretunger pr. 100 m<sup>2</sup> på ulike lokaliteter og totalt i Lysakerelva i oktober 1989. P-fangbarhet. i.b. -ikke beregnet (fra Saltveit 1990).

Stasjon	Års- klasse	ØRRET			ØREKYT		
		N/100m <sup>2</sup>	95%	p	N/100m <sup>2</sup>	95%	p
TOTALT	0+	17.7	14.8-20.7	0.41	5.3	4.0- 6.6	0.45
	eldre	3.9	3.4- 4.4	0.59	34.1	27.6-40.6	0.34
1	0+	5.1	4.1- 6.2	0.63	2.1	2.1- 2.1	1.00
	eldre	0	-	-	26.3	-	0.12
2	0+	16.6	-	0.11	0	-	-
	eldre	0.8	0.8- 0.8	1.00	0	-	-
3	0+	41.0	3.6-78.3	0.29	0	-	-
	eldre	13.3	13.3-14.5	0.84	0	-	-
4	0+	41.5	24.0-59.4	0.39	0	-	-
	eldre	6.4	5.2- 7.3	0.71	1.0	-	0.00
5	0+	19.9	4.3-35.6	0.31	2.3	1.1- 3.2	0.57
	eldre	6.4	-	0.00	26.3	-	0.00
6	0+	42.6	34.8-50.3	0.50	1.4	0.6- 2.6	0.57
	eldre	0.6	0.6-10.6	1.00	44.2	31.6-56.8	0.42
7	0+	15.2	11.7-18.2	0.61	76.4	46.8-105.2	0.38
	eldre	0	-	-	204.2	187.0-222.1	0.55
8	0+	4.4	0.0- 9.2	0.36	0	-	-
	eldre	10.1	6.9-13.4	0.49	0	-	-



Materialet av ørekyt besto av fisk mellom 24 og 101 mm. Dette er hovedsakelig fisk eldre enn årsunger (Fig. 14). Årsungene hadde en gjennomsnittslengde på 30.5 mm. De fleste ørekyt var imidlertid mellom 44 og 72 mm.

Ørekyt ble ikke påvist på samtlige lokaliteter. Den manglet eller var lite tallrik på lokaliteter øverst i elva høsten 1990 (se Tabell 7). De største mengder ørekyt ble funnet på stasjon 7. Denne stasjonen har relativt langsom vannhastighet, og dette kan være årsaken til høyere tettheter her enn på lokaliteter med mer hurtigrennende vann.

Hovedhensikten med bygging av fisketrappene i Lysakerelva er å øke den lakseførende strekning i elva, men vil selvfølgelig også øke utbredelsen av sjørret. Et vellykket resultat av dette tiltaket vil være avhengig av flere faktorer, der trappenes evne til å føre fisk og de nye strekningenes egenskap til å produsere laksesmolt vil være mest avgjørende.

## 5. DISKUSJON

Organisk forurensning vil endre miljøforholdene på flere måter, blant annet vil økt bakteriell virksomhet gjennom nedbrytning føre til sterkt forbruk av oksygen i vann og substrat. Vannets innhold av løst og partikulært materiale vil øke. Økt tilførsel av organisk materiale vil føre til økning i heterotrofe mikroorganismer i substratet, og dette vil endre ernæringsforholdene for mange bunndyr. Økt næringstilførsel medfører også en endring av substratets karakter ved at det kan dannes tette begroinger bestående av heterotrofe mikro-organismer ("sewage fungus") og av påvekstalger.

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 artene forsvinne først, og det skjer en endring av faunaen til fordel for arter som kan leve under de endrete miljøforholdene. På grunn av redusert konkurranse og predasjon 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, Brittain & Saltveit 1984c, Hellawell 1986). Mengde og sammensetning av bunndyrfaunaen kan derfor gi verdifull informasjon om tilstanden til et vassdrag. Denne informasjonen er et uttrykk for tilstanden over lengre tid, i motsetning til kjemiske og bakteriologiske undersøkelser som bare gir øyeblikksbilder. Fravær av fisk kan tyde på at graden av forurensningen er stor.

Utslipp av tungmetaller, syrer, kjemiske forbindelser, biocider og andre toksiske stoffer fra industri, søppelfyllinger etc. vil også ha dyptgripende innvirkning på de forskjellige livsformene i et vassdrag, og bidra til å forenkle faunaen.

Generelt var bunnfaunaen i Lysakerelva i 1990 og 1991 rik på arter og individer, bortsett fra den aller nederste delen hvor faunaen viste tydelige tendenser til forenkling. De to øverste stasjonene skilte seg ut. LYS1 hadde stor artsrikdom av steinfluer og døgnfluer, og dette er en sikker indikasjon på uforurensete forhold.

LYS2 hadde en fauna som avspeilte at vannhastigheten her var lav. Innslaget av arter som foretrekker stille vann var stort på LYS2. Et eksempel på dette er døgnfluen Centroptilum luteolum som nesten bare ble funnet på LYS2 (Tabell 2). Generelt er denne arten tallrik i innsjøer og unngår rennende vann. Det samme gjelder også døgnfluene Heptagenia fuscogrisea og Leptophlebia vespertina, som nesten utelukkende ble funnet på LYS2. Den tidvis store tettheten av C. luteolum antydte også at LYS2 var belastet med endel organisk avrenning, trolig fra landbruk. Faunaen på LYS3 bar preg av at stasjonen lå rett nedstrøms utløpet av Bogstadvann. Faunaen var her ofte preget av arter som filtrerer driv av plankton fra Bogstadvannet. Dette gjaldt spesielt ertermuslinger og nettspinnende vårfluer. LYS3 var den eneste stasjonen den nettspinnende vårfluen Neureclipsis bimaculata ble funnet, en art som er karakteristisk for utløp av innsjøer (Tabell 4). Stasjonene mellom Bogstadvann og Lysaker hadde vanligvis stor tetthet og relativt høy diversitet av bunndyr. Dette antydte en gunstig vannkvalitet, tildels fordi dette området ligger nedenfor den marine grense. Det var imidlertid tidvis tendenser til dominans av enkelte arter som tolerer endel organisk forurensning. Dette gjaldt spesielt steinfluen Amphinemura sulcicollis, døgnfluen Baetis rhodani og vårfluen Hydropsyche siltalai. Ved moderat organisk belastning vil disse artene kunne opptre i store tettheter hvis belastningsgraden ikke blir for stor. Dette antydte at de midtre til nedre delene av Lysakerelva var mildt organisk anrikt eller eutrofiert. En økning i tilførselen av organiske forurensninger kan medføre en utvikling i uheldig retning. Den nåværende rike faunaen kan da bli erstattet av et fattigere samfunn dominert av enkelte arter, og med et tiltagende innslag av fjærmygglarver og fåbørstemark. Dette er det tendenser til på den nederste stasjonen (LYS6). Den nederste stasjonen er trolig tidvis sjøvannspåvirket, siden det ble påvist mangebørstemark (Polychaeta).

Lysakerelva har blitt undersøkt en gang tidligere, i 1983 og 1984 (Brittain og Saltveit 1986a). Sammensetningen og den samlede mengden av hovedgruppene av bunndyr i 1983-84 og 1990-91 er vist i figur 15. Faunasammensetningen har endret seg noe fram til 1990-91, men lignet i grove trekk den i 1983-84. Noen grupper hadde markerte tetthetsøkninger på enkelte stasjoner i 1990-91. Årsaken til dette var ofte en sterk økning i antallet av en enkelt art. På LYS1 kunne tettheten av døgnfluen B.

rhodani være stor, spesielt i 1991. Dette gjorde seg også gjeldende på endel av de midtre/nedre stasjonene (LYS3B, LYS5 og LYS5B). På disse stasjonene var det også stor tetthetsøkning av steinfluen A. sulcicollis og den nettspinnende vårfluen H. siltalai. Alle disse artene er tolerante ovenfor moderat organisk forurensning, og det er ofte et tegn på økende forurensning når disse artene øker sterkt i tetthet. Det kan derfor virke som om disse stasjonene, samt den øverste (LYS1), kan ha vært noe mer utsatt for organisk forurensning i 1990-91 sammenlignet med 1983-84. En videre økning i disse tilførselene vil kunne føre til at faunaen forringes. På LYS4 hadde andelen av fjærmygg økt betydelig i 1990-91, og dette sammen med tidvis høy tetthet av døgnfluen B. rhodani kan antyde en tiltagende organisk belastning. På LYS6 skjedde det også en sterk økning av andelen fjærmygg i 1990-91, men her var det et klart tegn på en bedring i forholdene, siden denne stasjonen tidligere var dominert av fåbørstemark.

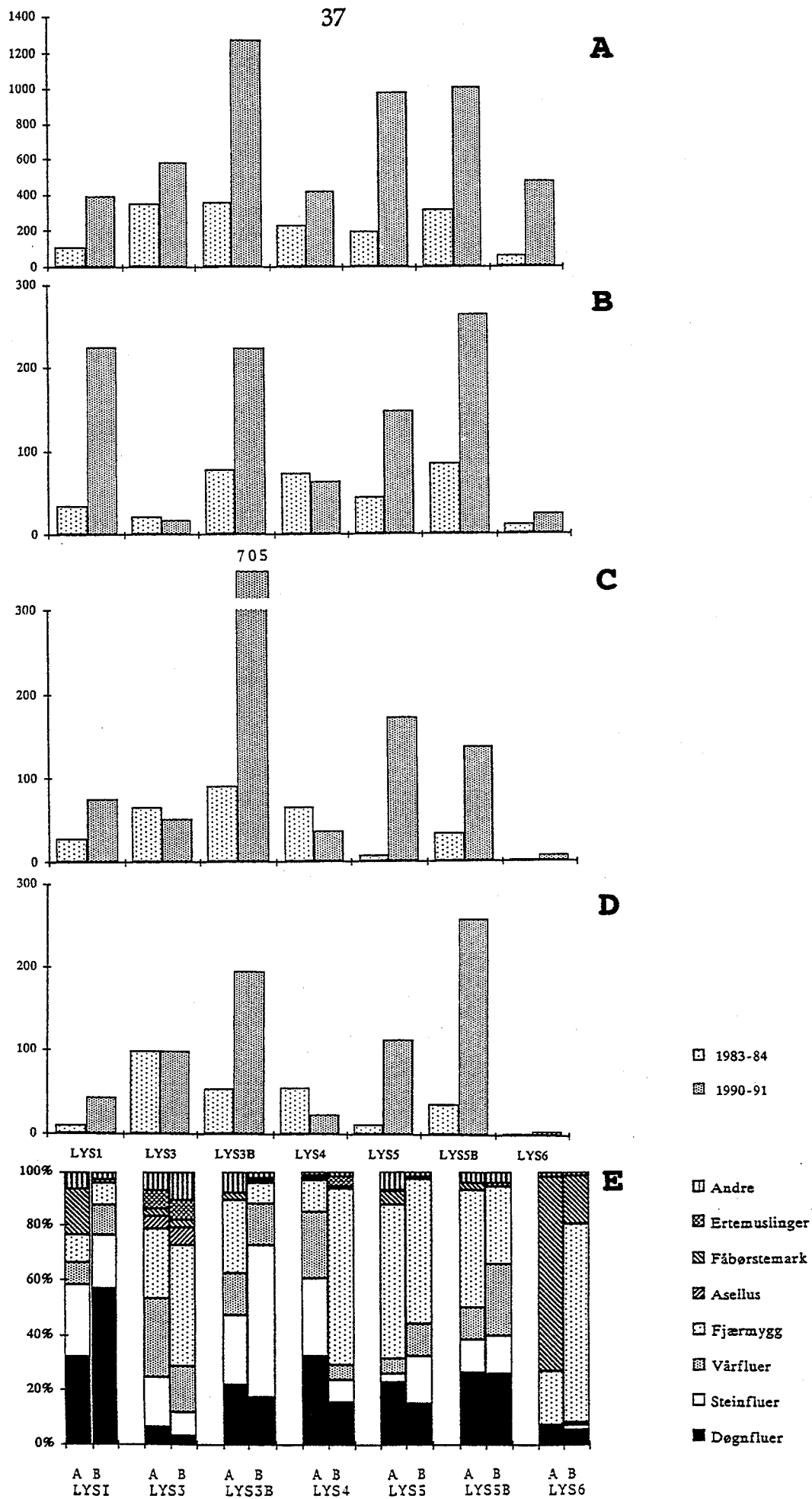


Fig. 15. Mengde og sammensetning av hovedgrupper av bunndyr på ulike stasjoner i Lysakerelva i 1983-84 og 1990-91. A: Totalt mengde bunndyr. B: Totalt antall døgnfluer. C: Totalt antall steinfluer. D: Totalt antall vårfluer. E: Prosentvis sammensetning av bunndyrfaunaen i 1983-84 sammenlignet med 1990-91.

I perioden 1973-75 ble steinfluene i Lysakerelva undersøkt (Saltveit 1977). Fire av stasjonene dengang var de samme som ved de senere undersøkelsene. Artssammensetningen av steinfluene på disse fire stasjonene fra de tre innsamlingsperiodene er vist i Tabell 8. Artssammensetningen har vært ganske konstant de siste 20 årene, og dette antyder at det trolig ikke har vært store endringer i belastningsforholdene i denne perioden. Den prosentvise sammensetningen er vist i Fig. 16 for vår og høst i de tre periodene. Det virket som stasjon LYS1 i større grad var dominert av Amphinemura sulcicollis i 1973-74 enn senere. Denne arten er relativt tolerant ovenfor moderat organisk forurensning, og vil ofte opptre i stor tetthet og være dominerende steinflue under slike forhold. Det kan derfor virke som om LYS1 i 70-årene var noe mer organisk belastet enn i dag. Muligens kan avrenningen fra landbruk ha vært større den gangen enn nå. I 1983-84 og 1990-91 var steinfluefaunaen på LYS1 langt mer sammensatt, med større innslag av rentvannsformer. På de øvrige stasjonene var sammensetningen grovt sett den samme ved alle tre innsamlingene. På LYS5 har dominansen av A. sulcicollis økt og kan antyde en mulig økning i graden av belastning.

Tabell 8. Arter av steinfluer registrert på stasjonene LYS1, LYS3B, LYS5 og LYS5B i Lysakerelva i 1973-74 (+), 1983-84 (x) og 1990-91 (0).

	LYS1	LYS3B	LYS5	LYS5B
<i>Diura nanseni</i>	+ x 0		+ x	
<i>Perlodes dispar</i>	0			
<i>Isoperla grammatica</i>	+ 0	+ x 0	+ x 0	+ x 0
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	+ x 0	+ x 0	+ x 0	+ x 0
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	+ x 0		+	
<i>Brachyptera risi</i>	+ x 0	x		
<i>Amphinemura borealis</i>	+ x 0	+ x 0	+ 0	+ x 0
<i>A. sulcicollis</i>	+ x 0	+ x 0	+ x 0	+ x 0
<i>Nemoura avicularis</i>	x 0	x	x	x
<i>N. cinerea</i>	+ x 0	x	+	
<i>Protonemura meyeri</i>	+ x 0	+ x 0	+ x 0	+ x 0
<i>Capnia atra</i>	+ x 0			
<i>C. bifrons</i>	x 0			
<i>Capnopsis schilleri</i>	+ x 0			
<i>Leuctra fusca</i>	+			
<i>L. hippopus</i>	+ x 0	+ x 0	x	
<i>L. nigra</i>	+			

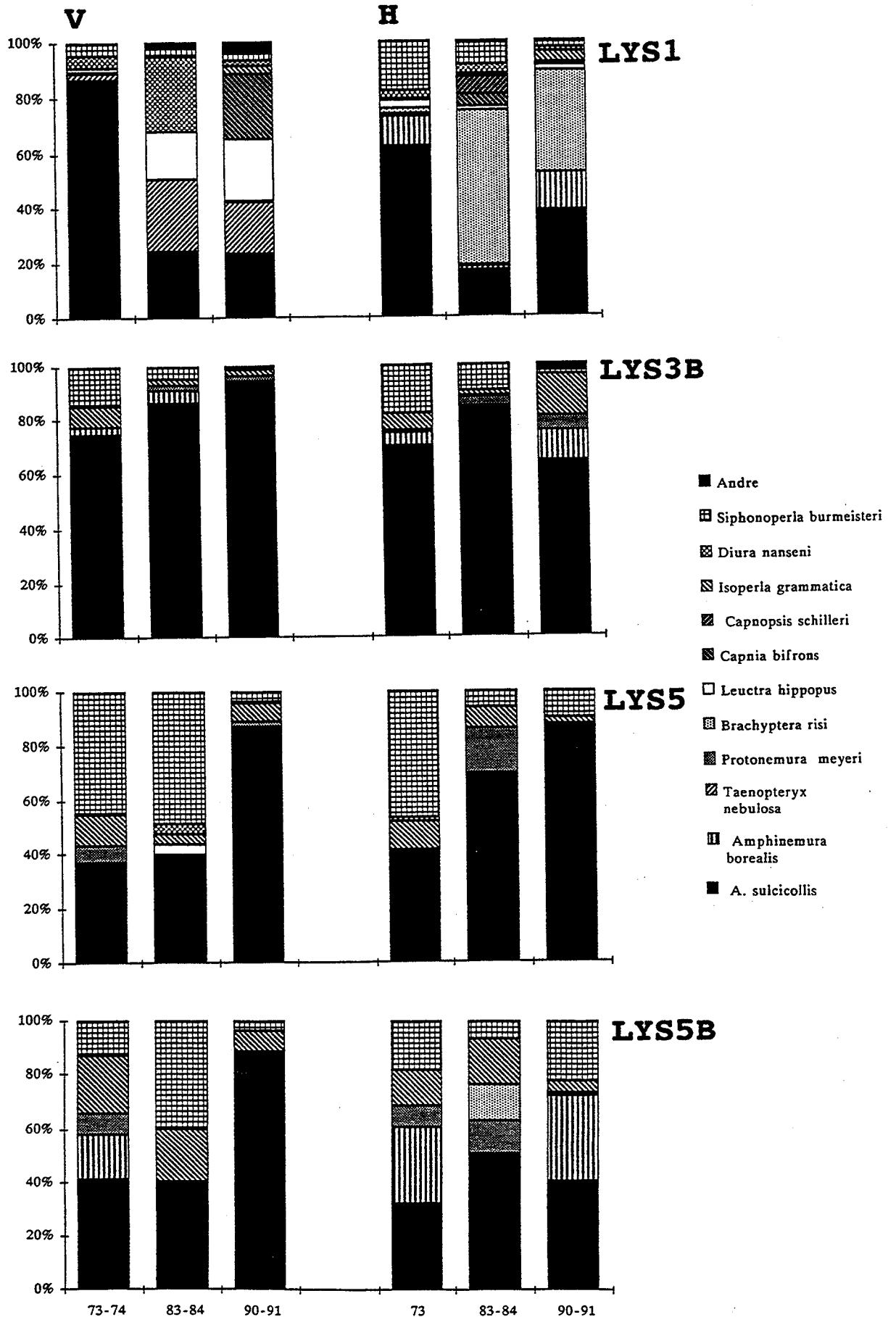


Fig. 16. Prosentvis sammensetning av steinfluer på stasjon LYS1, LYS3B, LYS5 og LYS5B i Lysakerelva vår (V) og høst (H) 1973-75, 1983-84 og 1990-91.

Biologiske forurensningsindekser er en forenklet måte å fremstille graden av forurensning på. En mye anvendt indeks er Trent Biotic Index (TBI), som er basert på at arter eller grupper av bunndyr suksessivt blir borte etter som forurensningen tiltar (Chandler 1970, Brittain 1988). Indeksverdiene spenner fra 0, som angir meget sterkt forurensete forhold, til 10 som angir uforurensete forhold. En modifisert utgave av denne indeksen tilpasset norske forhold har blitt anvendt i undersøkelsene av bekker og elver i Oslo siden 1976 (Borgstrøm og Saltveit 1978).

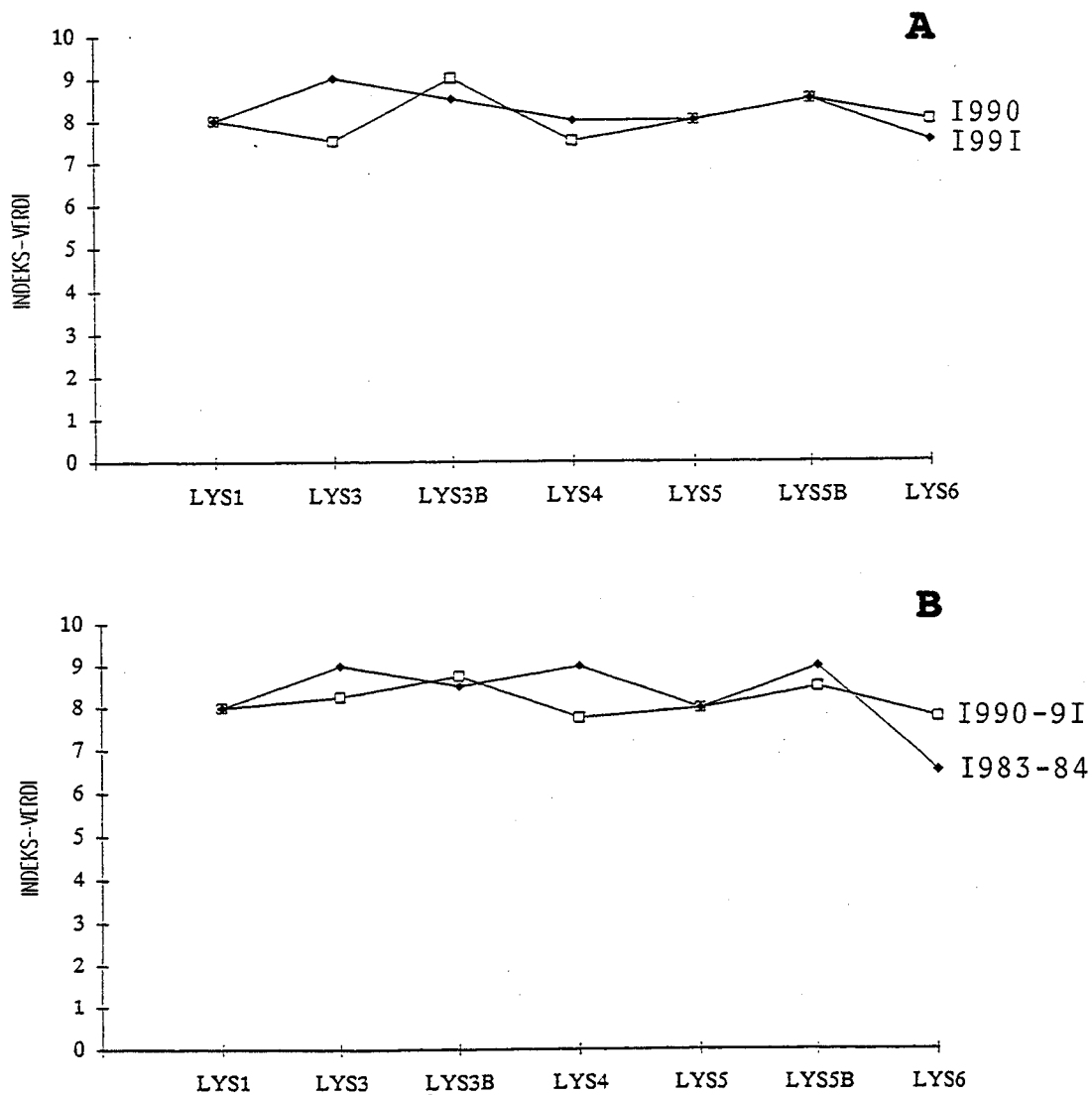


Fig. 17. A: Trent Biotic Index for Lysakerelva i 1990 og 1991. B: Trent Biotic Index for 1983-84 og 1990-91.



Indeksverdiene for Lysakerelva i 1990 og 1991 er vist i Fig. 17A. Verdiene var aldri lavere enn 7,5 på skalaen og dette antydnet at ingen deler av Lysakerelva kunne betegnes som mer enn svakt forurenset. Dette gjør Lysakerelva til det minst forurensete av Oslo-vassdragene. Indeksverdiene var relativt like begge årene, bortsett fra LYS3 ved utløpet av Bogstadvannet som fikk en økning i verdien fra 7,5 til 9. Den vesentligste årsak til dette var fravær av steinfluer høsten 1990 (Tabell 3).

På Fig. 17B er middelverdiene av Trent Biotic Index for periodene 1983-84 og 1990-91 plottet inn. Den viktigste endringen er en økning i indeksverdien for den nederste stasjonen (LYS6). Den hadde en relativt lav verdi i 1983-84 og kunne karakteriseres som moderat forurenset. Tilstedeværelsen av flere arter steinfluer i 1990-91 har imidlertid ført til at indeksverdien har steget, slik at også LYS6 nå kan betegnes som bare svakt forurenset.

Store endringer i fiskebestandene er ikke påvist siden forrige undersøkelse i 1983 og 1984. Lysakerelva er relativt artsrik, men det er bare to arter som dominerer, nemlig ørret og ørekyt. Mesteparten av påvist ørret i Lysakerelva er stasjonær fisk. I Lysakerelva er nå Labrofellene et effektivt hinder for oppvandring av anadrom laksefisk, d.v.s. laks og sjøørret. De andre artene som påvises slipper seg ned fra Bogstadvatn (abbor, gjedde, mort, laue) eller kommer opp fra sjøen (f.eks. skrubbe). Laks har trolig nå etablert en fast bestand nederst i elva. Fisketrappen som ble bygget i Møllendammen har ført til at anadrom fisk nå rekrutterer på strekning opp til Fåbrofallene (stasjon LYS5).

Ørret viser svært god vekst i vassdraget, og det er sannsynlig at de fleste sjøørret i vassdraget vil smoltifisere etter to vekstsosonger, noen trolig også etter en sesong. Selv om laks vokser ved et noe snevrere temperaturintervall enn ørret, er det likevel sannsynlig at også de fleste laks i vassdraget bare vil trenge inntil to vekstsosonger før smoltifisering.

Høsten 1989 ble det totalt sett beregnet signifikant høyere tettheter av ørekyt enn av ørret, noe som skyldes en langt høyere tetthet av fisk eldre enn årsunger. Utbredelsen

av ørekyt begrenses imidlertid av de fysiske forhold, som sterkt strømmende vann.

## 6. LITTERATUR

- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. og Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmids. *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- Borgstrøm, R. 1976. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del I. Bunndyr i Akerselva, Sognsvannsbekken - Frognerelva, Holmenbekken - Hoffselva og Mærradalsbekken. *Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo*, 32, 19 s.
- Borgstrøm, R. og Saltveit, S.J. 1978. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del II. Bunndyr og fisk i Akerselva, Sognsvannsbekken - Frognerelva, Holmenbekken - Hoffselva og Mærradalsbekken. *Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo*, 38, 53 s.
- Brabrand, Å. og Saltveit, S.J. 1984. Akerselva. Resultater fra befarings og elektrofiske utført i januar 1984. *Notat Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo* 1/84, 8 s.
- Bremnes, T. og Saltveit, S.J. 1988a. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del VII. Bunndyr og fisk i Sognsvannsbekken og Frognerelva. *Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo*, 104, 29 s.
- Bremnes, T. og Saltveit, S.J. 1988b. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del VIII. Bunndyr og fisk i Holmenbekken og Hoffselva. *Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo*, 106, 29 s.
- Bremnes, T. og Saltveit, S.J. 1989. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del IX. Bunndyr og fisk i Mærradalsbekken. *Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo*, 112, 28 s.

- Bremnes, T. og Saltveit, S.J. 1991. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune.  
XI. Bunndyr og fisk i Loelva. *Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske*, 128, 38 s.
- Bremnes, T. og Saltveit, S.J. 1993. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune.  
XII. Bunndyr og fisk i Akerselva 1989 og 1990. *Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske*, 138, 58 s.
- Brittain, J.E. 1988. Bruk av bunndyr i vassdragsovervåking med vekt på organisk forurensning i rennende vann. *Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske*, 108, 70 s.
- Brittain, J.E. og Saltveit, S.J. 1984a. 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. og Saltveit, S.J. 1984b. 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. og Saltveit, S.J. 1984c. Bruk av bunndyr i forurensningsovervåking. *Vann* 19: 116-122.
- Brittain, J.E. og Saltveit, S.J. 1984d. Bunndyr. I: Vennerød, K.E. (red.) *Vassdragsundersøkelser*. Universitetsforlaget, Oslo. s. 191-200.
- Brittain, J.E. og 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. og Saltveit, S.J. 1986a. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune.  
Del VI. Bunndyr og fisk i Lysakerelva. *Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo*, 88, 38 s.

- Brittain, J.E. og Saltveit, S.J. 1986b. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. 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. og Saltveit, S.J. 1987. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Lokalisering av kilde for fiskedød i Akerselva, desember 1986. *Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 94*, 16 s.
- Brittain, J.E., Bremnes, T. og Saltveit, S.J. 1989. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del X. Bunndyr og fisk i Ljanselva. *Rapp. Lab. ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 116*, 33 s.
- Chandler, J.R. 1970. A biological approach to water quality management. *J. Wat. Poll. Control: 415-422*.
- Elliott, J.M. 1977. A key to British freshwater Megaloptera and Neuroptera. Freshwater Biological Association, Scientific Publication No. 35. 52 s.
- Frost, S., Hurni, A. og Kershaw, W.E. 1971. Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. *Can. J. Zool. 49*: 167-173.
- Hellawell, J.M. 1986. Biological Indicator of Freshwater Pollution and Environmental Management. Elsevier Publishers, London. 546 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.
- OVA, 1991. Vassdrag i Oslo. Årsrapport 1990. Oslo vann- og avløpsverk, miljø-tilsynet. 130 s.

OVA, 1992. Vassdrag i Oslo. Årsrapport 1991. Oslo vann- og avløpsverk, miljøtilsynet. 154 sider.

Resh, V.H. og 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.

Saltveit, S.J. 1990. Fisketrapper i Lysakerelva. En fiskeribiologisk vurdering med bakgrunn i bestandstetthet og vekst hos fisk 1989. *Notat Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo 1/90*, 14 s.

Saltveit, S.J. og Brabrand, Å. 1988. Utslipp av syre fra Idun fabrikker - en vurdering av virkning på bunndyr og fisk. *Notat Lab. ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo 1/88*, 7 s.

Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. *J. Wildl. Mgmt.* 22: 82-90.

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

## 1970

1. Mårvatn. Rapport om fiskeribiologiske undersøkelser i august 1969.
2. Stolsvannsmagasinet. Årsrapport om fiskeribiologiske undersøkelser sommeren 1969.
3. Savalen. Årsrapport om fiskeribiologiske undersøkelser sommeren 1969.

## 1971

4. Årsrapport om fiskeribiologiske undersøkelser i Hallingdal sommeren 1970.
5. Fiskeribiologiske undersøkelser i Savalen 1969 og 1970.
6. Fiskeribiologiske undersøkelser i Steinbusjøen og Øyangen i Vang i Valdres sommeren 1970.
7. Innledende undersøkelser av ørret- og abborbestanden i Flyvann i Vestre Slidre. Forslag til tiltak for å øke avkastningen.

## 1972

8. Fiskeribiologiske undersøkelser på Blefjell.
9. Korttidseffekten av en øket senkning av Mårvann på ørretbestanden.
10. Fisket i Strandavatn i Hol kommune.
11. Fisket i Ustevann, Sløtfjord, Nygårdsvann, Bergsmulvann og Finsevann. Forslag til beskatningsmåter.
12. Fiskeribiologiske undersøkelser i Feragen, Rien og Hyllingen i Sør-Trøndelag.

## 1973

13. The effect of increased water level fluctuation upon the brown trout population of Mårvann, a Norwegian reservoir.
14. Kontinuasjonsskjønn for strekningen Nomesmo - Byglandsfjorden. Reguleringens virkninger på fisket.
15. Regulering av Tronstadvann. Virkninger på fisket.

16. Skjønn - Ytterligere regulering av Nesvatn. Fiske.

## 1974

17. Inventeringer av verneverdige områder i Østfold. Boksjøområdet, Berbydalen/Indre Iddefjord og Mingevatn/Vestvatn.

18. Dybdefordeling og ernæring hos sik, røye og ørret i Ustevann. Forslag til beskatningsmåter.

19. Østerdalsskjønnet - Savalen. En vurdering av reguleringens virkninger på fisket ved reguleringshøyder på 3.0 og 4.7 m.

20. Lomen kraftverk. Virkninger på faunaen i Øystre Slidre-vassdraget. Del I. Fisk.

21. Oppsamlingsskjønn for Norsjø m.v. Ovenforliggende regulerings virkning på fiskebestander og utøvelsen av fisket.

## 1975

22. Skjoldkreps, *Lepidurus arcticus* Pallas, i regulerte vann. I Forekomst av egg i reguleringssonen og klekking av egg. II. Ørekyt og ørrets beiting på skjoldkrepslarver.

23. Fisket i regulerte vann i Hallingdal og Hemse-dal. I. Flævatn/Gyrinosvatn, Vavatn, Stolsmagasinet og Bergsjø.

24. Fisket i Glåma på strekningen Hommelvold-Telneset. Virkninger ved utbygging av Tolgafallene.

## 1976

25. Østerdalsskjønnet. Glåma mellom Auma og Høyegga. Virkninger på fisket.

26. Utbyggingsplaner for Faslefoss kraftverk. Virkninger på fisket.

27. Skjønn Nisser og Fyresvatn. Ovenforliggende regulerings virkning på fisket i Nisser, Borstadvatn og Fyresvatn/Drang.

- 28, 1. Øvre- og Nedre Smådalsvatn. En 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, Fisket i Aursunden. Forslag til drift.
- 30, Ørretbestanden i Tinnelva. Virkninger på fisket ved utbygging av fallet mellom Tinn-sjøen og Årlifoss.
- 31, Fiskeundersøkelser i Straumfjorden, Gjeddevatn, Kilevatn, Topsæ og Grøssæ.
- 32, Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del I. Bunndyr i Akerselva. Fisk i Akerselva, Sognsvannsbekken - Frognerelva, Holmenbekken-Hoffselva og Mærradalsbekken.
- 1977**
- 33, Fiskeundersøkelser i Tovdal. Del II. Gauslåfjorden, Herefossfjorden, Ogge og Flaksvatn.
- 1978**
- 34, Reguleringsundersøkelser i Nedre Heimdalsvatn. I. Dyreplankton, bunndyr og ernæring hos ørret. II. Fisk og fiske. III. Innvirkninger på fugl og pattedyr.
- 35, Skjønn Øvre Otra. Utbyggingens virkninger på fisket i magasinene.
- 36, Fiskeribiologiske undersøkelser i Øyangen, Volbufjorden og Strandefjorden, Øystre Slidre.
- 37, Fiskeribiologiske undersøkelser i Nidelva og Gjøv i Åmli, Aust-Agder.
- 38, Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del II. Bunndyr og fisk i Akerselva, Sognsvannsbekken - Frognerelva, Holmen-bekken - Hoffselva og Mærradalsbekken 1976 og 1977.
- 39, Fiskeribiologiske undersøkelser i Numedalslågen ved Skollenborg.
- 1979**
- 40, Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med eutrofiering av Vansjø, Østfold.
- 41, Skjønn Laudal kraftverk. Fiskeribiologiske forhold i Mandalselva og Mannflåvatn.
- 1980**
- 54, Reguleringsundersøkelser i Flenavassdraget, Hedmark fylke. I. Fisk og bunndyr. II. Hydrografi og dyreplankton.
- 55, Fiskeribiologiske undersøkelser i Lærdalselva, Sogn og Fjordane. Studier på laks- og ørret-unger i 1980 og 1981.
- 56, Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med planer om bygging av Hekni kraftverk, Aust-Agder, Del. 1. Fisk.
- 57, Fiskeribiologiske undersøkelser i Landefoss, Numedalslågen.
- 58, Rutineovervåking i Farris-Siljan-vassdraget 1982. Fagrapport om bunndyr.
- 59, Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med planer om en overføring av Heistadvassdraget til Hovatn, Aust-Agder. I. Fisk og bunndyr. II. Hydrografi og dyreplankton.
- 60, Fiskeribiologiske undersøkelser i innsjøene Leirungsvatn, Råkåvatn, Utletjønnene og i Finna elv, Oppland.
- 61, Biologisk undersøkelse av Maridalsvannet, Oslo kommune.
- 62, Fiskeribiologiske undersøkelser i Skasen-vassdraget, Hedmark.
- 1984**
- 63, Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del III. Bunndyr og fisk i Ljanselva.
- 64, Fiskeundersøkelser i Tovdal. Del IV. En vurdering av den lakseførende del av Tovdalselva.
- 65, Registrering av fiskebestanden i Vattern med hydroakustisk utstyr.
- 66, Reguleringsundersøkelser i Skafsåvassdraget, Telemark fylke. I. Fisk og bunndyr. II. Hydrografi og dyreplankton.
- 67, Fiskeribiologiske undersøkelser i Kosånavassdraget i Aust- og Vest-Agder.
- 68, Fiskeribiologiske undersøkelser i Eidsfossen, Begna elv, Oppland.

- 69, Fiskeribiologiske undersøkelser i Svartangen og Dalelva i Lardal, Vestfold.
- 70, Fauna i elver og bekker innen Oslo kommune. Del IV. Bunndyr og fisk i Loelva.
- 1985**
- 71, Reguleringsundersøkelser i Søkkundavassdraget, Hedmark fylke.
- 72, Kanalisering nedstrøms Bingsfoss kraftverk i Glomma (Akershus): En fiskeribiologisk vurdering av virkningene på fisk og utøvelsen av fisket.
- 73, Undersøkelser i Drammenselva 1982-1984.
- 74, Sundheimselva kraftverk, Vestre Slidre, Oppland. En vurdering av de fiskeribiologiske forhold og virkninger på fisk og næringsdyr i berørte innsjøer og elvestrekninger.
- 75, Haukrei kraftverk. Fiskeribiologiske undersøkelser i Finndøla-vassdraget, Telemark fylke.
- 76, Fiskeribiologiske undersøkelser i Sandgrovatna, Møre og Romsdal.
- 77, Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del V. Bunndyr og fisk i Akerselva.
- 78, Minstevannføringer i Øystre Slidre-vassdraget: Virkninger på bunndyr, driv og fisk i forbindelse med overføring av vann fra Øyangen til Lomen kraftverk.
- 79, Randsfjorden: Undersøkelse og vurdering av fiskeribiologiske forhold.
- 80, Hydroakustisk registrering av fisk i Vanern og Hjalmaren.
- 81, Skjønn Trollheimen kraftverk. Undersøkelser av laks og ørret i Surna i 1984.
- 1986**
- 82, Utbyggingsplaner for Kilåvassdraget, Telemark. En vurdering av de fiskeribiologiske forhold og virkninger på bunndyr og fisk.
- 83, Bygging av Skarg kraftverk og ytterlige overføringer til Brokke kraftverk, Aust-Agder. Hydrografi og bunndyr i sidevassdragene til Otra.
- 84, Temperaturøkning nedstrøms kraftverk: Virkning på utviklingstid av sik og rogn.
- 85, 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, Brukerundersøkelse av sportsfiske i Numedalslågen ved Skollenborg, Buskerud Fylke.
- 87, Hydroakustisk registrering av fisk i Storsjon, Jamtland. I. Fisk og bunndyr. II. Hydrografi og dyreplankton.
- 88, Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del VI. Bunndyr og fisk i Lysakerelva.
- 89, Fish distribution and density investigated by quantitative echo-sounding - Some ecological aspects of the fish fauna in three Portuguese reservoirs.
- 90, Tilslamming og redusert siktedyp i Ringedalsmagasinet: Virkninger på habitatbruk, næringsopptak og kondisjon hos pelagisk aure.
- 91, Skjønn Borgund kraftverk. II. Lengdefordeling, vekst og tetthet hos laks og ørretunger i Lærdalselva, Sogn og Fjordane i perioden 1980 til 1986.
- 92, Fiskedød i Akerselva. Bruk av bunndyr og fisk for lokalisering av kilde for giftutslipp.
- 93, Flomsikring i Sandvikselva. En vurdering av konsekvenser for fisk og utøvelsen av fisket.
- 1987**
- 94, Lokalisering av kilde for fiskedød i Akerselva, desember 1986.
- 95, Biologiske undersøkelser i forbindelse med reguleringsplanene for Moksavassdraget i Øyer, Oppland fylke. I. Bunndyr og fisk.
- 96, Tiltaksanalyse for Mjøsa - Endring av fiskebestand.
- 97, Bunndyrundersøkelser i Kjelavassdraget, Telemark: En vurdering av minstevannføring og forurensningsbelastning.
- 98, Skjønn Borgund kraftverk. Del III. En vurdering av fiskeutsetting i Lærdalselva, Sogn og Fjordane ovenfor Sjurhaugsfoss.
- 99, Undersøkelser av bunndyr og fisk i Flya mellom Veslevatn og Tisleifjorden, Oppland/Buskerud.



**1988**

- 100, Gjengedalsvassdraget, Sogn og Fjordane. En konsekvensvurdering av reguleringsvirkninger på laks og ørret.
- 101, Fiskeribiologiske undersøkelser i Slidrefjorden, Oppland fylke. Vurdering av tilslag på settefisk.
- 102, Feeding behaviour and habitat shift in allopatric and sympatric populations of brown trout (*Salmo trutta* L.): Effects of water level fluctuations versus inter-specific competition.
- 103, Modum-prosjektet: Undersøkelse av fisk, bunndyr og driv i Snarumselva og Drammenselva, Buskerud fylke, i forbindelse med endret regulering.
- 104, Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med overføring til Napetjern kraftverk, Telemark fylke.
- 105, Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. VII. Bunndyr og fisk i Sognsvannsbekken og Frognerelva.
- 106, Faunanen i elver og bekker innen Oslo kommune. VIII. Bunndyr og fisk i Holmenbekken og Hoffselva.
- 107, Langtidsutvikling av radiocesium i høyfjellsøkosystemet Øvre Heimdalsvatn.
- 108, Bruk av bunndyr i vassdragsovervåking med vekt på organisk forurensning i rennende vann.
- 109, The biology and population dynamics of *Gammarus lacustris* in relation to the introduction of minnows, *Phoxinus phoxinus*, into Øvre Heimdalsvatn, a Norwegian subalpine lake.

**1989**

- 110, Overføring av Flisa til Osensjøen, Hedmark; Undersøkelser av konsekvenser for bunndyr og fisk.
- 111, Konesjonsbetingede undersøkelser i Dokkavassdraget: Bunndyr, tetthet av ørretunger og livssyklusstudier av strømsik, Oppland Fylke.
- 112, Faunanen i elver og bekker innen Oslo kommune. IV. Bunndyr og fisk i Mærradalsbekken.

113, Fiskeribiologiske undersøkelser i Suldalslågen, Rogaland.

114, Fiskeribiologiske undersøkelser i Nedre Otrå med Kilefjorden, Gåseflåfjorden og Venneslafjorden.

115, Bestandsstruktur hos ørret (*Salmo trutta*) i Eidisvatn, Færøyene.

116, Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del XI. Bunndyr og fisk i Ljanselva 1987 og 1988.

117, Forsknings- og referansevassdrag. Metodikk for fysisk elvebeskrivelse og innsamling av biologiske habitatdata.

118, En vurdering av naturlig rekruttering ovenfor Sjurhaugfoss i Lærdalselva, Sogn og Fjordane.

**1990**

119, En vurdering av storørretstammene i Hurdalsjøen og Vormå/Glomma i Akershus.

120, Vannbruksplanlegging: Fisk og bunndyr i Liervassdraget.

121, Fornyet konsesjon for Kongsfjord kraftverk. Vurdering av reguleringsvirkninger på laks, røye og ørretunger i Kongsfjordelva, Finnmark, og forslag til ny manøvrering.

122, Effekter på bunndyr og fisk ved en eventuell senking av Totak i Telemark.

123, Småmuslinger i norske vann og vassdrag - lokaliteter og miljøforhold.

124, Bunndyrunderøkelser i forbindelse med kalving av innsjøer og tjern på Romeriksåsene.

**1991**

125, En konsekvensvurdering av reguleringsvirkninger på laks og ørret i Gjengedalsvassdraget, Sogn og Fjordane. II. Lengdefordeling, vekst, tetthet og habitatvalg hos laks og ørretunger.

126, Ørekyt i Lærdalselva, Sogn og Fjordane. Utbredelse og forslag til tiltak.

127, Bunndyr og plankton i de gruvepåvirkete Visnesvatna på Karmøy,

129, Hovedflyplass på Gardermoen: En fiskeribiologisk konsekvensvurdering.

130, Ørekyt: En litteraturoversikt om økologi og utbredelse i Norge.

131, Vassdragssimulator. Økologiske data på fisk og bunndyr.

#### 1992

132, Vassdragssimulator. Økologiske data på fisk og bunndyr. Del II. Temperatur- og habitatmodeller for bunndyr og fisk i rennende vann.

133, Status og framtid for fisk i Nedre Leira, Skedsmo kommune.

134, Planlagt kalkning i Nisser: En fiskeribiologisk vurdering av tiltaket.

135, Reetablering av fiskebestanden i Mandalselva.

#### 1993

136, En konsekvensvurdering av reguleringsvirkninger på laks og ørret i Gjengedalsvassdraget, Sogn og Fjordane. III. Lengdefordeling, vekst, tetthet hos laks og ørretunger i perioden 1987 til 1991.

137, Evaluering av kalkingstiltak i Akershus.

138, Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. XII. Bunndyr og fisk i Akerselva 1989 og 1990.

139, Vandring av ålelarver i Mossefossen, Østfold.

140, Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med overføringer til Mår kraftverk i Telemark.

141, Tetthet, dybdefordeling og biomasse av fisk i Bjørkelangen og Hemnessjøen, Haldenvassdraget.

142, Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med planlagt vannkraftutbygging i Øvre Otta, Oppland.

143, Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del XIII. Bunndyr og fisk i Lysakerelva 1990 og 1991.

144, Database for bioindikatorer i ferskvann - et forprosjekt.

145, Tetthet, dybdefordeling og biomasse av fisk i Øyerens dybbasseng.

146, Etterundersøkelser i magasiner og regulerte elver i Øvre Otra, Aust-Agder, 1991.

147, Etterundersøkelser i magasiner og regulerte elver i Øvre Otra, Aust-Agder, 1992.

**Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI),  
Zoologisk Museum, Universitetet i Oslo, Sarsgt. 1, 0562 Oslo.**

Tlf. 22 85 17 60.

Telefax 22 85 18 37.

Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI) ble opprettet i 1969 etter en overenskomst mellom Universitetet i Oslo og Vassdragsregulantenenes Forening (V.R.). Tilsvarende laboratorier ble opprettet i Bergen og Trondheim.

Laboratoriet skal drive oppdragsforskning på fagområdet ferskvannøkologi, og har spesiell kompetanse på bunndyr og fisk (laks, ørret, sik, abborfisk og karpesk).

For tiden har laboratoriet oppdrag i forbindelse med:

- Vassdragsreguleringer
- Vassdragsskjønn
- Eutrofiering
- Vassdragsovervåking
- Biotopforbedring
- Fiskeforsterkning

Lønn og drift dekkes av de enkelte oppdragsgivere. Arbeidsgiver er Universitetet i Oslo.

LFI-Oslo har idag følgende personale:

Forskere:	cand.real. Åge Brabrand dr.philos John E. Brittain cand. scient. Trond Bremnes
Forsker II	dr.philos Jan Heggenes
1.amanuensis:	cand.real. Svein Jakob Saltveit (leder)
EDB-konsulent:	cand.agric. Erland Røsten
Forskningsassistenter:	cand. mag. Zofia Dzikowska cand. agric. Ole Roger Lindås
Universitetstekniker:	Finn Smedstad
Kontorsekretær:	Aud Johansen

Utover laboratoriets faste stab dekkes øvrige tjenester av engasjert personale, eller ved kontakt med annet personale ved Universitetet i Oslo.

Resultater fra undersøkelsene presenteres i egen rapportserie. Forespørsler om rapporter rettes direkte til laboratoriet. Sitat av resultater er ønskelig dersom rapporten refereres. Anvendelse av primærdata til videre publisering ansees som begrenset, og kan eventuelt bare gjøres etter avtale med laboratoriet.