

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

LFI - rapport nr. 63

DELRAPPORT 2/1984

FAUNAEN I ELVER OG BEKKER
INNEN OSLO KOMMUNE
DEL III
BUNNDYR OG FISK I LJANSELVA

for

Overvåkingsgruppa i Oslo kommune.

Oslo i mars 1984

FORORD

Et miljøpolitisk prinsippprogram for vern av elver, bekker og vann i Oslo er pr. 19.6.82 vedtatt av formannskapet i Oslo. I vedtaket heter 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 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. Med i overvåkingsprogrammet er derfor tatt med bl.a. studier av begroing i bekker og elver, planteplanktonbestemmelser i innsjøer samt fisk og bunndyr i vassdragene.

Den foreliggende delrapport er den første om bunndyr og fisk i Ljanselva, men den tredje i rekken totalt om Oslovassdrag. To tidligere rapporter har dokumentert tilstanden i 1976 og 1978 for Mærradalsbekken, Hoffselva, Frognerelva og Akerselva. Arbeidet er utført som betalt oppdrag fra Oslo vann- og kloakkvesen av Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske, Zoologisk museum i Oslo. Forsker John Brittain og amanuensis Svein Jakob Saltveit har hatt ansvar for opplegg og gjennomføring med assistanse fra vit.ass. J.E. Raastad (knott) og dosent Jan Økland (snegl) i artsbestemmelser. De fysisk-kjemiske målinger rapporten omtaler er utført av Kjemiseksjonen, Oslo vann- og kloakkvesen, som ledd i overvåkningsprogrammet.

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

Oslo, 19. mars 1984

Per A. Hallberg
Per A. Hallberg

INNHOOLD

	side
SAMMENDRAG	6
1. INNLEDNING	7
2. OMRÅDE OG LOKALITETSBEKRIVELSE	8
3. MATERIALE OG METODE	11
3.1. Bunndyr	11
3.2. Fisk	11
4. RESULTATER	12
4.1. Bunndyr	12
4.2. Fisk	16
5. DISKUSJON	20
6. LITTERATUR	24

FIGURER

	side
Fig. 1. Kartskisse over Ljanselva. Lokalteter for innsamling av bunndyr og elektrofiske er angitt.	9
Fig. 2. Prosentvis sammensetning av bunndyrfaunaen på de forskjellige stasjoner i Ljanselva i mars 1980, sammenstilt med verdier for en del kjemiske faktorer ved samme tid.	12
Fig. 3. Prosentvis sammensetning av bunndyrfaunaen på de forskjellige stasjoner i Ljanselva i september 1980, sammenstilt med verdier for en del kjemiske faktorer ved samme tid.	14
Fig. 4. Prosentvis sammensetning av bunndyrfaunaen på de forskjellige stasjoner i Ljanselva i april 1981, sammenstilt med verdier for en del kjemiske faktorer ved samme tid.	15
Fig. 5. Prosentvis sammensetning av bunndyrfaunaen på de forskjellige stasjoner i Ljanselva i september 1981, sammenstilt med verdier for en del kjemiske faktorer ved samme tid.	16
Fig. 6. Gjennomsnittsansall av bunndyr pr. minutt sparkeprøve på forskjellige stasjoner i Ljanselva i mars og september 1980, 1) stankelbein, sviknott, klegg 2) biller, igler, snegl, <u>Asellus</u> .	17
Fig. 7. Gjennomsnittsansall av bunndyr pr. minutt sparkeprøve på forskjellige stasjoner i Ljanselva i april og september 1981, 1) stankelbein, sviknott, klegg 2) biller, igler, snegl, <u>Asellus</u> .	18

Fig. 8.	Påviste fiskearter under elektrofisket i Ljanselva i 1980 og 1981.	19
Fig. 9.	Lengdefordelingen av ørret tatt ved elektrofiske på stasjon L1 i 1981. Antall fisk = 28.	20
Fig. 10.	Biotic indeks for Ljanselva, med graden av forurensning på de enkelte stasjonene satt opp i tabell.	22

TABELLER

Tab. 1.	Gjennomsnitt individantall av steinfluer, døgnfluer, vårfluer, knott, mudderfluer, snegl og krepsdyr på ulike stasjoner i Ljanselva i 1980 og 1981.	13
---------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

SAMMENDRAG

Brittain, J.E. & Saltveit, S.J. 1984. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. III Bunndyr og fisk i Ljanselva. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 63, 25 s.

I forbindelse med de tiltak som etterhvert er satt i verk for å bedre vannkvaliteten i vassdragene innen Oslo kommune, er det foretatt en undersøkelse av bunndyr og fisk i Ljanselva for å belyse biologisk status. Undersøkelsene er utført i 1980 og 1981.

Øverst i vassdraget er det lite forurensning og elva inneholder en forholdsvis artsrik fauna hvor gruppene steinfluer og døgnfluer hver er representert med 5-6 arter. Her er det også en relativt stor bestand av ørret.

Fra Skullerud og nedover er imidlertid elva moderat forurenset. Faunaen her domineres av fåbørstemark, fjærmygg og knott. Døgnfluer, steinfluer og vårfluer er bare representert med få arter. Fisk (ørekyt og niøye) ble bare påvist på få lokaliteter, og ble ikke påvist nederst i vassdraget. Forurensningen synes å være noe mindre like ovenfor samløp med Gjersrubbekken enn både ovenfor og nedenfor. Gjersrubbekken viser i likhet med hovedvassdraget i dette området en moderat belastning.

Forholdene i vassdraget synes å ha vært noe bedre i 1980 enn i 1981.

1. INNLEDNING

Den undersøkelsen som nå er utført er i første rekke et ledd i arbeidet å belyse den biologiske status for vassdrag innen Oslo kommune (Borgstrøm 1976, Borgstrøm & Saltveit 1978). Resultatene vil således kunne nyttes som kontroll på eventuelle endringer som finner sted i vassdragene etterhvert som rensetiltak settes i verk. Ett av målene med rensetiltakene er å få vassdragene så rene at fisk kan reprodusere og leve der.

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.

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

2. OMRÅDE OG LOKALITETSBEKRIVELSE

Ljanselva drenerer et 40 km² stort nedslagsfelt i Oslo's sør-østlige del (Fig. 1). De største innsjøene er Lutvatn (204 m o.h.) og Nøklevatn (164 m o.h.). Fra sør-øst renner Gjersrubbekken inn i Ljanselva ved Hauketo. Denne bekken drenerer en del mindre innsjøer som Steinrudtjern og Gjersrudtjern. Ljanselva renner ut i Bunnefjorden (Fiskevollbukta) ved Ljan. Oslo Vann- og Kloakkvesen har utført fysisk-kjemiske målinger i elva og resultatene for 1980-81 er vist i Fig. 2-5.

Det er foretatt innsamling av bunndyr og utført elektrofiske på tilsammen fem lokaliteter i vassdraget (Fig. 1). Dette er i hovedsak de samme som benyttes av Oslo Vann- og kloakkvesen til kjemiske målinger. Av hensyn til egnete bunnssubstrat er stasjonsplassering i enkelte tilfelle endret noe i forhold til lokaliteter for kjemiske målinger.

Stasjon LJA1 ligger like nedstrøms Skraperudtjern rett øst for Skullerud. Elva er her relativt stilleflytende og omgitt av tett vegetasjon av trær og busker. Bunnssubstratet består av relativt mye sand og leire med spredt innslag av små stein og grov grus.

Stasjon LJA2 ligger der Enebakkveien krysser Ljanselva. Elva er nedstrøms broen relativt sterktstrømmende. Bunnen består av små stein liggende på grov grus, sand og leire. På grunn av mangel på egnete bunnssubstrat er stasjonen lagt noe lenger opp i vassdraget enn lokaliteten der kjemiske målinger er foretatt.

Stasjon LJA3 er i samløpet mellom Ljanselva og Gjersrubbekken. Bunnprøven er tatt like oppstrøms samløp. Elveløpet veksler mellom stilleflytende og strykpartier, med et bunnssubstrat bestående av stor kantede stein, liggende på leire. Relativt mye påvekstalger. Elva er her omgitt av meget tett vegetasjon.

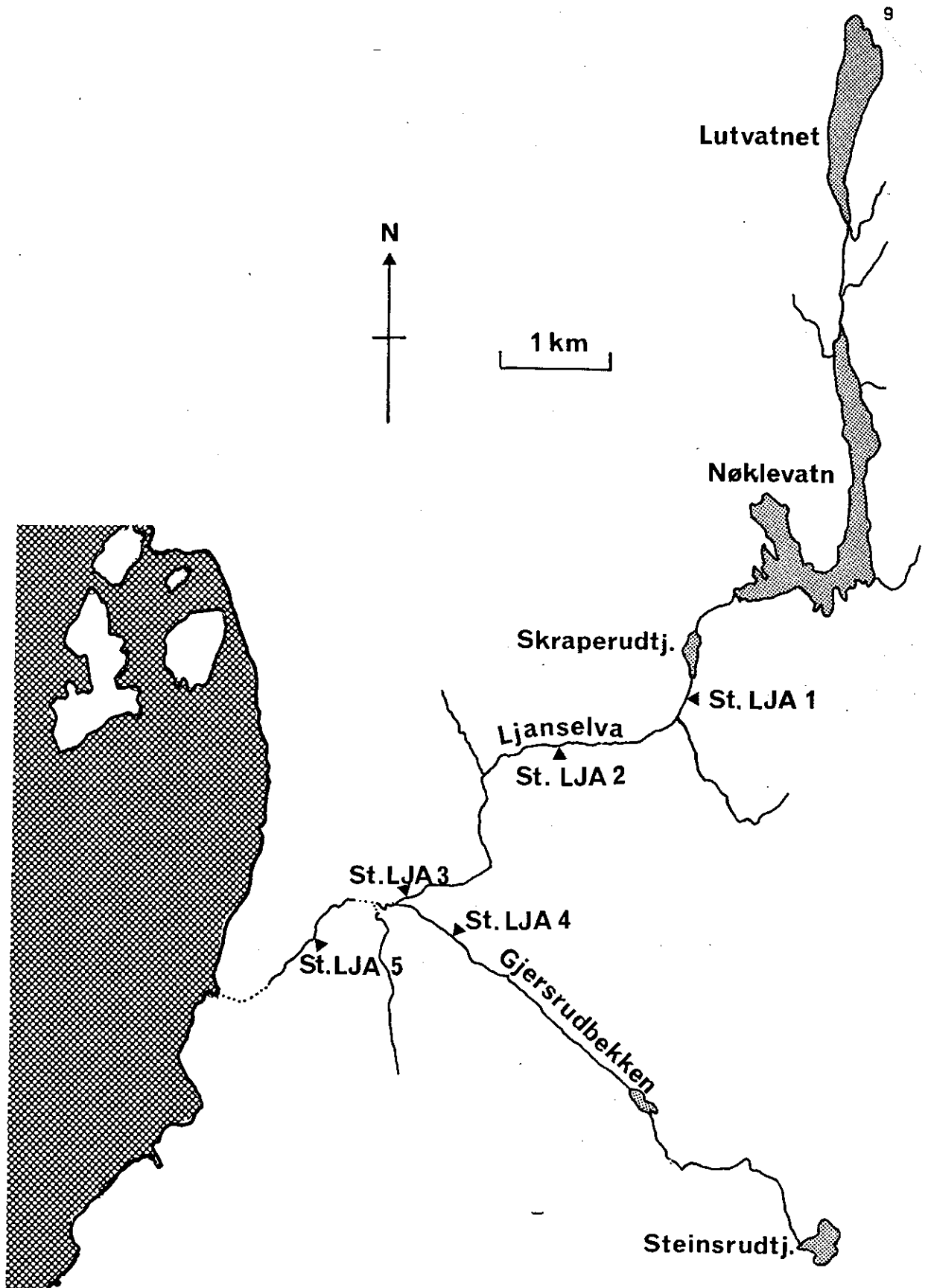


Fig. 1. Kartskisse over Ljanselva. Lokalteter for innsamling av bunndyr og elektrofiske er angitt.

Stasjon LJA4 ligger i Gjersrubbekken 6-700 m oppstrøms samløpet med Ljanselva (Fig. 1). Der prøvene ble tatt besto bunnssubstratet av stor kantede stein liggende på fjell. Bunnen var dekket av tett mose og algevegetasjon. Stasjonen for kjemiske målinger ligger nærmere samløp med Ljanselva.

Stasjon LJA5 er den nederste av lokalitetene i Ljanselva og ligger nedenfor samløp med Prinsdalsbekken. Elva har her et substrat av stor kantede stein og grus, sand og leire. Noe begroing av alger og lammehaler ("sewage fungus"). Til tider var det her sterk lukt av kloakk.

Generelt fant det sted relativt få endringer i det vannkjemiske mønsteret i Ljanselva i årene 1980 og 1981 (Fig. 2-5). De laveste verdier av samtlige kjemiske parametre finner man på st. LJA1. Nedover vassdraget viser pH, ledningsevne og innhold av organisk stoff (KOF) og nitrogen en svak økning. Etter tilløp fra Gjersrubbekken (LJA4), som har høye verdier for disse parametre, øker også verdiene i selve Ljanselva ved LJA5. Fosforverdier er lave ved LJA1, men en merkbar økning finner sted allerede ved LJA2. Fosforverdier på LJA2 var høyere i september 1980 og mars 1981, enn både før og etter denne perioden. I Gjersrubbekken er fosforverdiene lavere enn i hovedelva slik at det registreres en nedgang i fosforverdier ved LJA5.

3. MATERIALE OG METODE

3.1. Bunndyr

Til innsamlingene av bunndyr ble den såkalte sparkemetoden benyttet (Hynes 1961, Frost & al. 1971). Ved innsamling i rennende vann holdes håven vertikalt med rammens nedre kant mot substratet. Håven holdes stødig i strømmen ved å sette den ene foten bak rammen. Det passes alltid på at strømmen går rett inn i håven. Med den andre foten blir så substratet i forkant av håven rotet opp, og dyr, planter og planterester blir ført med strømmen inn i håven. Innsamlingene ble tatt på tid, 1/2 minutt pr. prøve, og 3 prøver ble tatt fra hver lokalitet. Håvens maskestørrelse var 0,45 mm. Alle prøvene er fiksert på etanol og sortert på laboratoriet.

3.2. Fisk

Til registrering og innsamling av fisk på elvestrekningene ble det benyttet et elektrisk fiskeapparat konstruert av ing. Steinar Paulsen, Trondheim. Maksimum spenning er 1600 V og pulsfrekvensen er 80 Hz. Det ble elektrofisket over hele elvetverrsnittet, og lengden på elvestrekningene varierte fra 40-100 m. Strekningene er kun fisket en gang ved hver innsamling, idet hovedhensikten var å registrere om fisk var tilstede. Endel fisk ble lengdemålt før de ble satt tilbake i elva. Noe fisk ble avlivet for nærmere studier av alder og vekst.

4. RESULTATER

4.1. Bunndyr

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

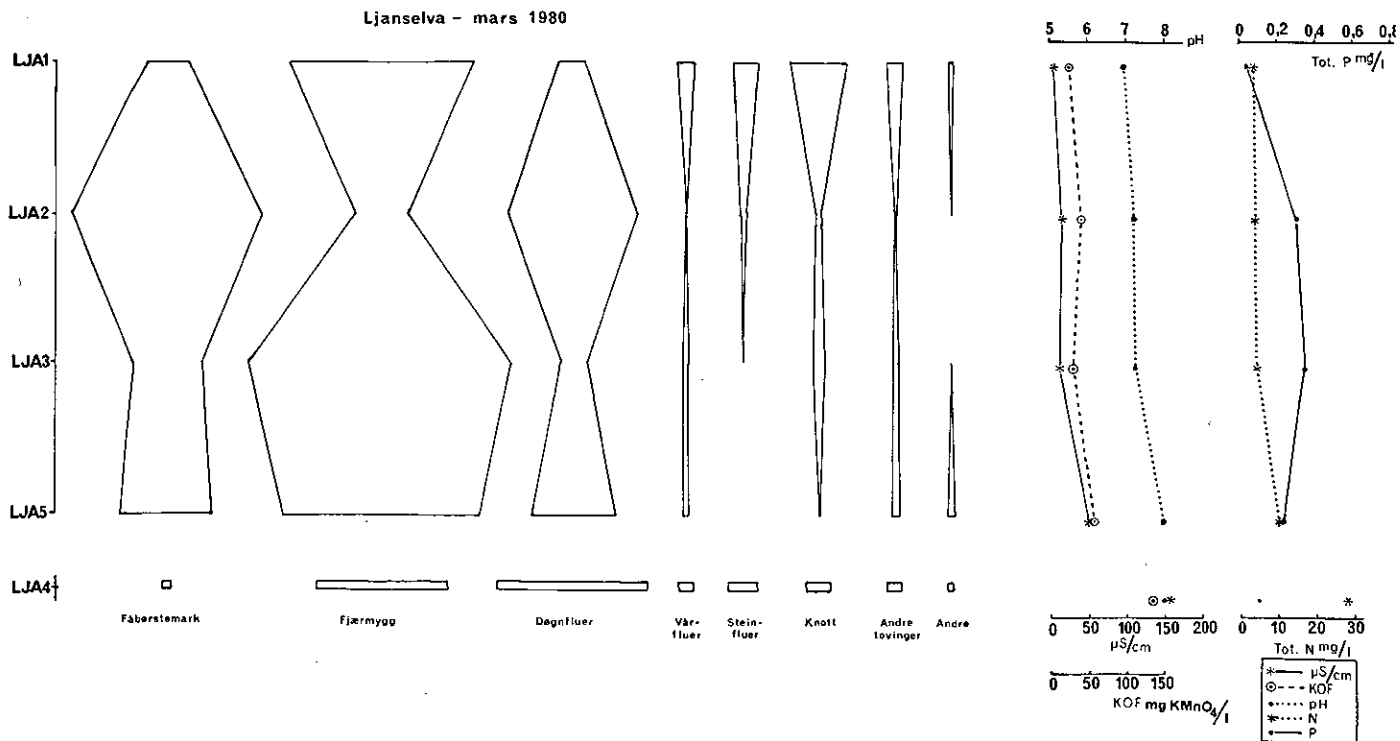


Fig. 2. Prosentvis sammensetning av bunndyrfaunaen på de forskjellige stasjoner i Ljanselva i mars 1980, sammenstilt med verdier for en del kjemiske faktorer ved samme tid.

Det ble funnet relativt store forskjeller i faunasammensetningen i 1980 og 1981. Fåbørstemark, fjærmygglarver og døgnfluelarver dominerte på samtlige lokaliteter i 1980 (Fig. 3). I tillegg ble det funnet relativt mye knott på stasjon LJA1, LJA5 og LJA6. Flest antall grupper og arter ble funnet på stasjon 1. Stasjon LJA1 hadde imidlertid de laveste totale tettheter av bunndyr, med unntak av stasjon 2 i september. I september 1980 var individtetthetene svært høye på stasjon 3 og 5. Fåbørstemark utgjorde i september eneste faunaelement på stasjon 2. Bortsett fra dette ble fåbørstemark, fjærmygg, døgnfluer, vårfluer og knott funnet på samtlige lokaliteter både i mars og september.

Tabell 1. Gjennomsnitt individantall av steinfluer, døgnfluer, vårfluer, knott, mudderfluer, snegl og krepsdyr på ulike stasjoner i Ljanselva i 1980 og 1981.

ART	LJA1				LJA2				LJA3				LJA5				LJA6			
	80		81		80		81		80		81		80		81		80		81	
	MARS	SEPT	APR	SEPT	MARS	SEPT	APR	SEPT	MARS	SEPT	APR	SEPT	MARS	SEPT	APR	SEPT	MARS	SEPT	APR	SEPT
Steinfluer																				
<i>Brachyptera risi</i>											0.7								6	0.7
<i>Amphinemura standfussi</i>							0.7?													
<i>A. sulcirostris</i>				0.7	0.7															
<i>Nemurella pictetæ</i>	5	1.3	1.3	2.7	12		3.3				0.9		5.3						33.3	0.7
<i>Nemoura cinerea</i>	15		8		3.3		0.7			2	2.7								0.7	
<i>Capnia bifrons</i>									0.7											
<i>Leuctra fusca</i>		32.7		12.7									6							0.7
<i>L. nigra</i>	1		1.3	0.7							0.9									
<i>L. hippopus</i>				0.7																
<i>Leuctra sp.</i>																				0.7
Døgnfluer																				
<i>Raetia rhodani</i>	4	102	8.7	4.7	432		2.7		56	791.3	14	68	96.7	1549	17.3	92	867.3	125.3	9.3	0.7
<i>R. vernus</i>																0.7				
<i>R. niger</i>				6.7																
<i>Leptocolebia marginata</i>	8	4	1.3	2																
<i>L. vespertina</i>	7		20.7																	
<i>Centroptilum luteolum</i>		1.3		0.7																
Vårfluer																				
<i>Rhyacophila nubila</i>	1			4					7.3	53.3	2.7	17.8	2	3.3	12.7		19.3	2	14.7	11.3
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	12		5.3	6.7							0.9									
<i>Lyne phagopa</i>										0.7										
<i>Hydropsyche angustioennis</i>														0.7	0.7					
Sericostomatidae																				
Limnephilidae	1	5.3	2	9.3	0.7		0.7	1.3			2	0.9	0.7		1.3				0.7	
Knott																				
<i>Eusimulium vernum</i>	39	0.7	14		13.3		39.3	4	22				10				30.7			
<i>E. aureum</i>			54					9.3		2		2.7	1063		1.8			82		18
<i>E. angustitarso</i>								1.3				0.9								
<i>Simulium nitidifrons</i>	1	19.3	6		1.3		65.3	32	0.7	2.7	0.7	23.1	268.7		5.3		4	82		22.7
<i>S. sublacustre</i>			0.7										40							
Mudderfluer																				
<i>Culis lutaria</i>										1.3			0.7		0.7					
Snegl																				
<i>Limnaea pereana</i>		2								0.7									0.7	
<i>Gyraulus astronicus</i>		0.7																		
<i>Ancylus fluviatilis</i>															1.3					
Krepsdyr																				
<i>Asellus aquaticus</i>							0.7			6.7	2	12	1.3				22.7			2.7

I 1981 var bunnfaunaen i Ljanselva i langt større grad dominert av fåbørstemark og fjærmygg (Fig. 4 og 5). Spesielt var det i september høye individantall av fjærmygg på samtlige lokaliteter (Fig. 5 og 7). En sterk dominans av fjærmygglarver var også tilfelle i Gjersrubbekken (Fig. 5). De mest markerte reduksjoner i individtetthet fra 1980 til 1981 fant sted for døgnfluer og knott.

Steinfluer, døgnfluer, knott, mudderfluer, snegl, krepsdyr og deler av vårfluematerialet ble bestemt til art (Tabell 1). Tilsammen 9 steinfluearter ble påvist. Av disse ble 6 arter påvist på stasjon LJA1, mens LJA2 og LJA5 hadde færrest arter. Ved stasjon L5 og L6 fant det sted en reduksjon i artsantallet fra 1980 til 1981, mens på LJA3 var det en økning. Artene *Nemoura cinerea* og *Nemurella pictetæ* ble funnet på nesten alle

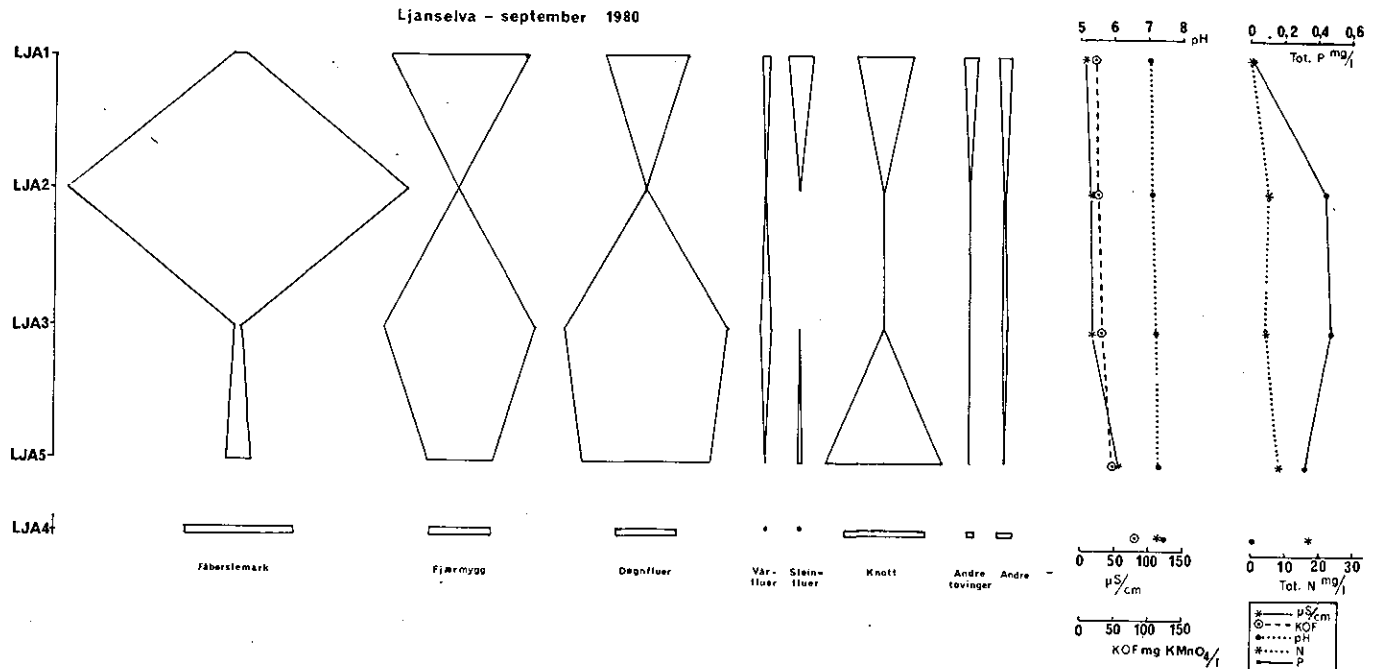


Fig. 3. Prosentvis sammensetning av bunndyrfaunaen på de forskjellige stasjoner i Ljanselva i september 1980, sammenstilt med verdier for en del kjemiske faktorer ved samme tid.

lokalitetene.

Døgnfluefaunaen besto av tilsammen 6 arter. Fem av disse ble påvist på stasjon LJA1 (Tabell 1). En betydelig reduksjon i artsantallet fant sted nedover vassdraget. Med unntak av et funn av Baetis vernus på LJA5, var Baetis rhodani eneste døgnflueart på de øvrige lokalitetene.

Av de ikke husbyggende arter, ble Rhyacophila nubila funnet på samtlige lokaliteter, med unntak av stasjon LJA2. På stasjon LJA2 var vårfluefaunaen svært fattig, og besto bare av vårfluer fra familien Limnephilidae. De øvrige arter hadde spredt forekomst.

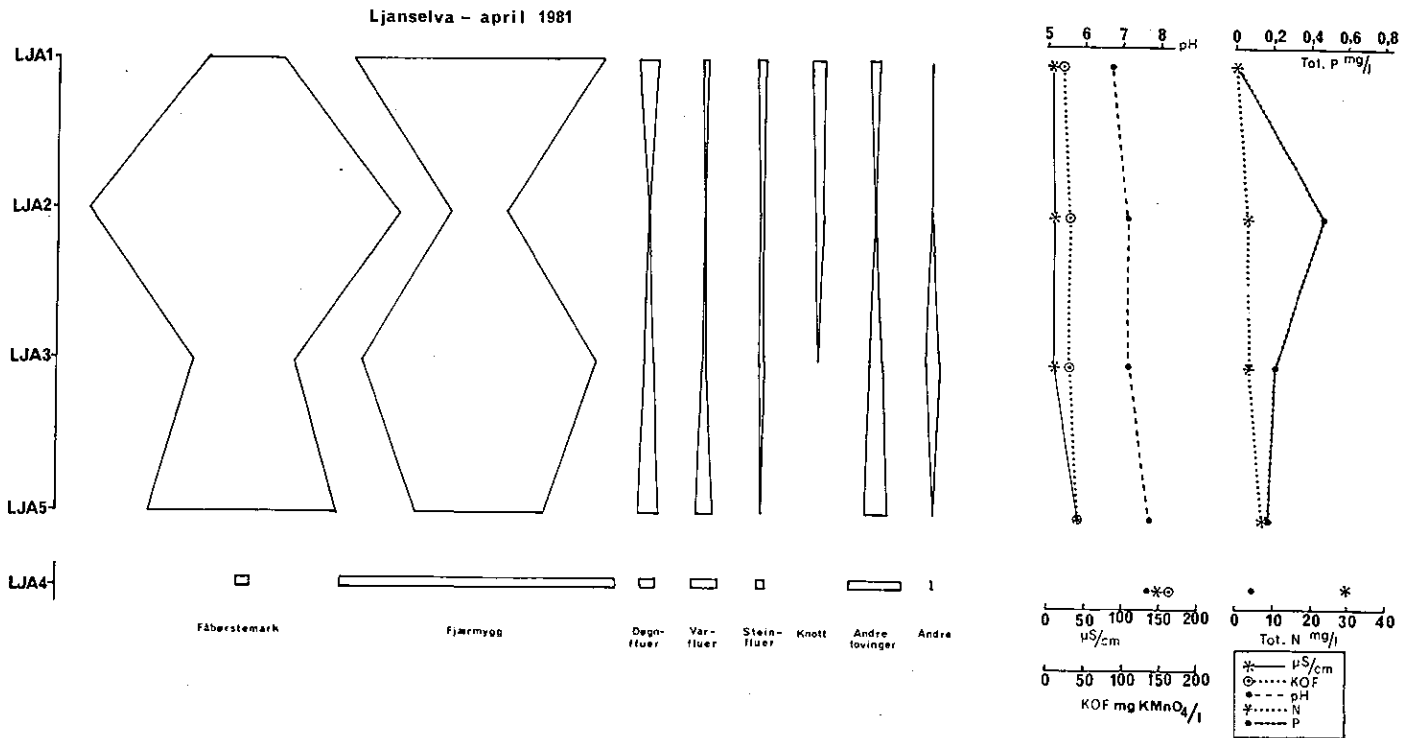


Fig. 4. Prosentvis sammensetning av bunndyrfaunaen på de forskjellige stasjoner i Ljanselva i april 1981, sammensettelt med verdier for en del kjemiske faktorer ved samme tid.

Det ble tilsammen funnet fem knottarter i vassdraget. Av disse ble bare tre arter, Eusimulium vernum, E. eureum og Simulium nitidifrons, funnet på samtlige lokaliteter. De fleste lokalitetene hadde et artsantall på tre til fire arter.

Snegl var mindre vanlig i vassdraget. Tre arter ble påvist i lave individantall (Tabell 1).

Av større krepsdyr ble Asellus aquaticus påvist. Denne ble ikke påvist på stasjon LJA1, men arten ble ellers påvist på samtlige lokaliteter i vassdraget.

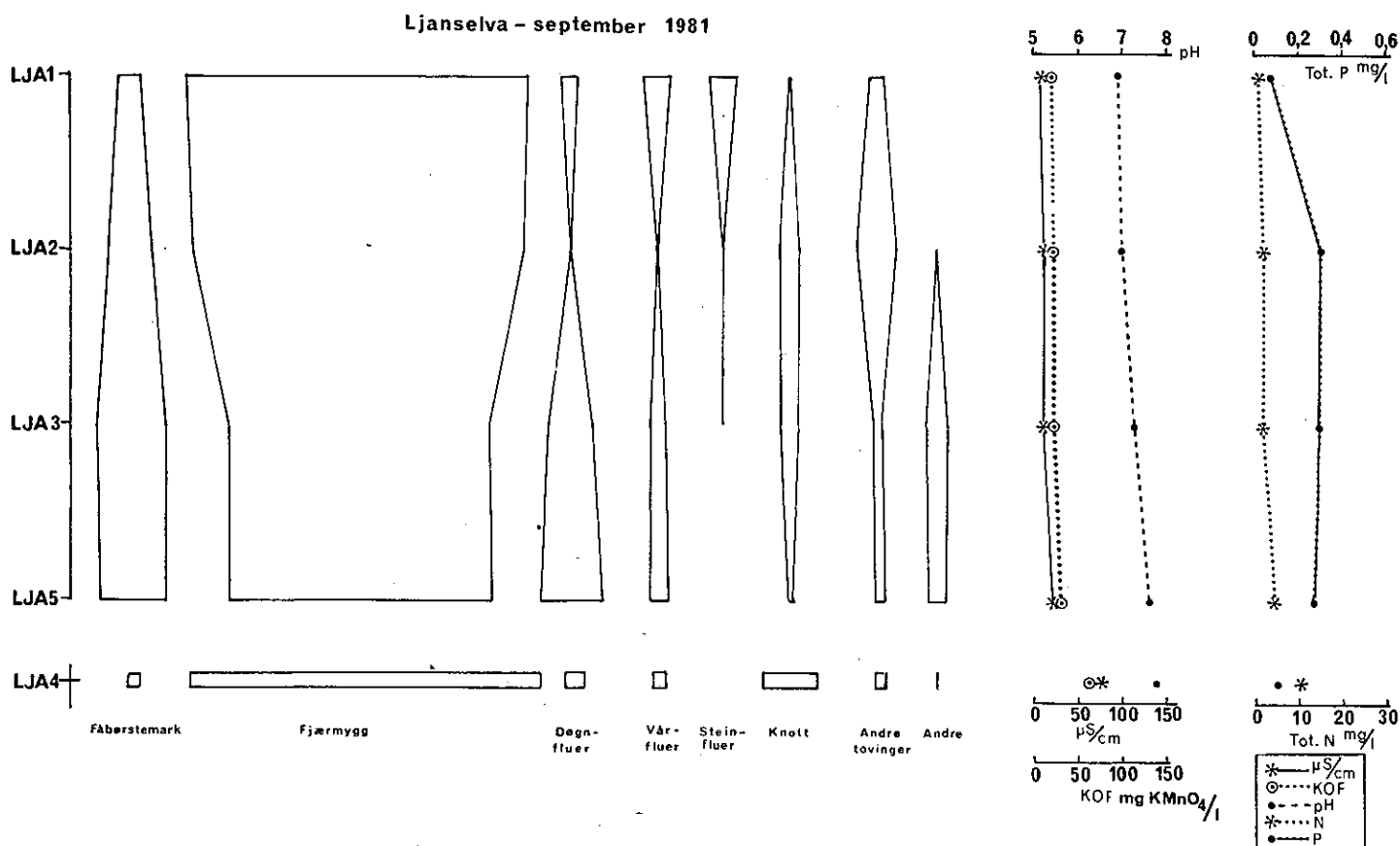


Fig. 5. Prosentvis sammensetning av bunndyrfaunaen på de forskjellige stasjoner i Ljanselva i september 1981, sammenstilt med verdier for en del kjemiske faktorer ved samme tid.

4.2. Fisk

I 1980 og 1981 ble det bare påvist fisk på stasjon LJA1 og LJA2 (Fig. 8). Fiskeartene ørret, ørekyt og niøye ble funnet.

På stasjon LJA1 ble det bare påvist ørret. I august 1980 ble ca. 35 fisk registrert, mens 28 fisk ble fanget i september 1981. Lengdefordelingen av fangsten i 1981 (Fig. 9) viser ørret mellom 6.5 og 35.0 cm. De fleste var imidlertid mellom 12 og 24 cm. Den største ørreten i 1981 var 34.5 cm og veide 500 g. Dette var en seks år gammel hannfisk med hvit kjøttfarge. Ørret mellom 12 og 22 cm var fra ett til tre år. I 1980 var største fisk 32 cm. Denne var åtte år og var en hunnfisk med hvit kjøttfarge. En del av ørretene var årsunger (0+).

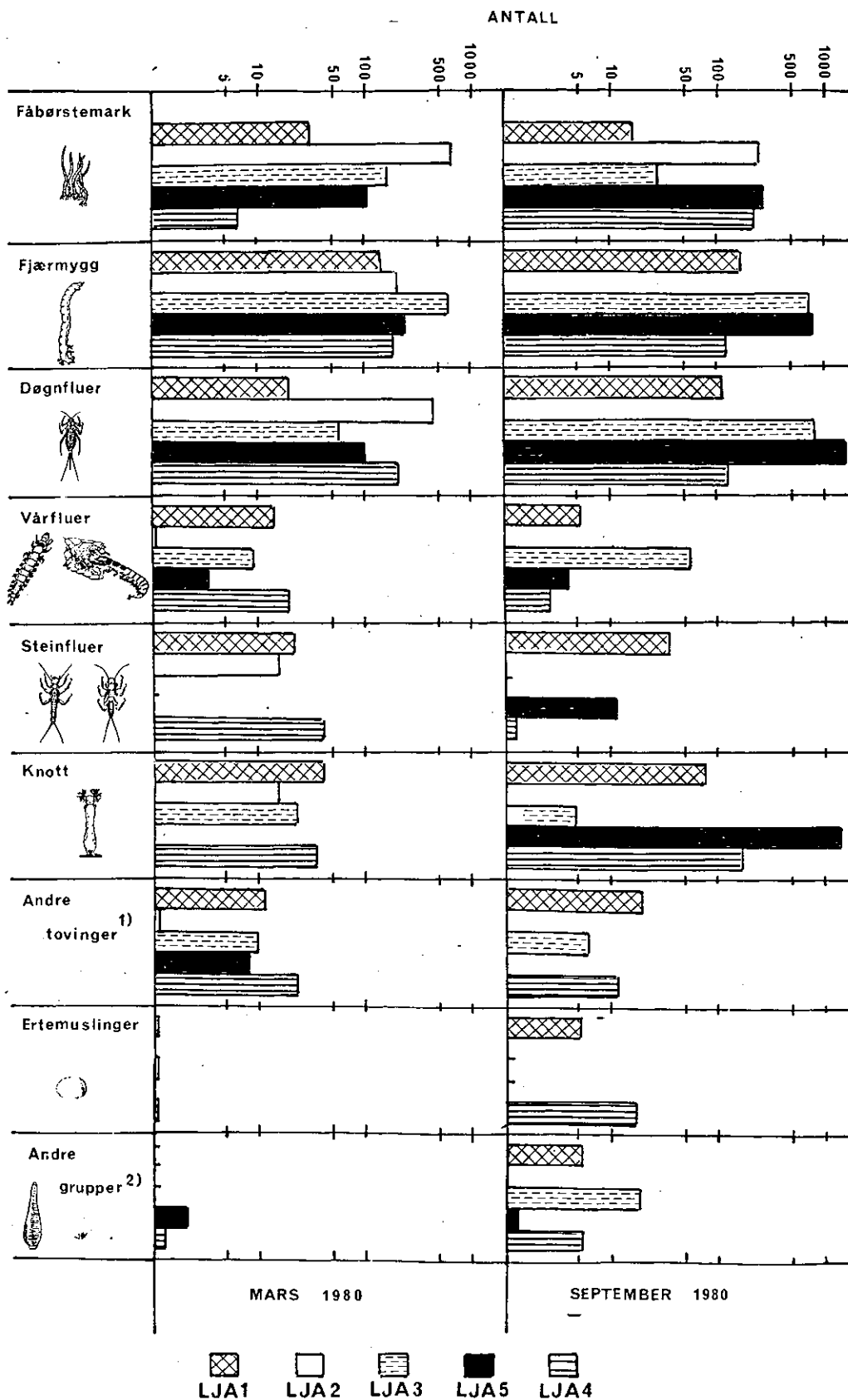


Fig. 6. Gjennomsnittsansatt av bunndyr pr. minutt sparkeprøve på forskjellige stasjoner i Ljanselva i mars og september 1980, 1) stankelbein, sviknott, klogg 2) biller, igler, snegl, Asellus.

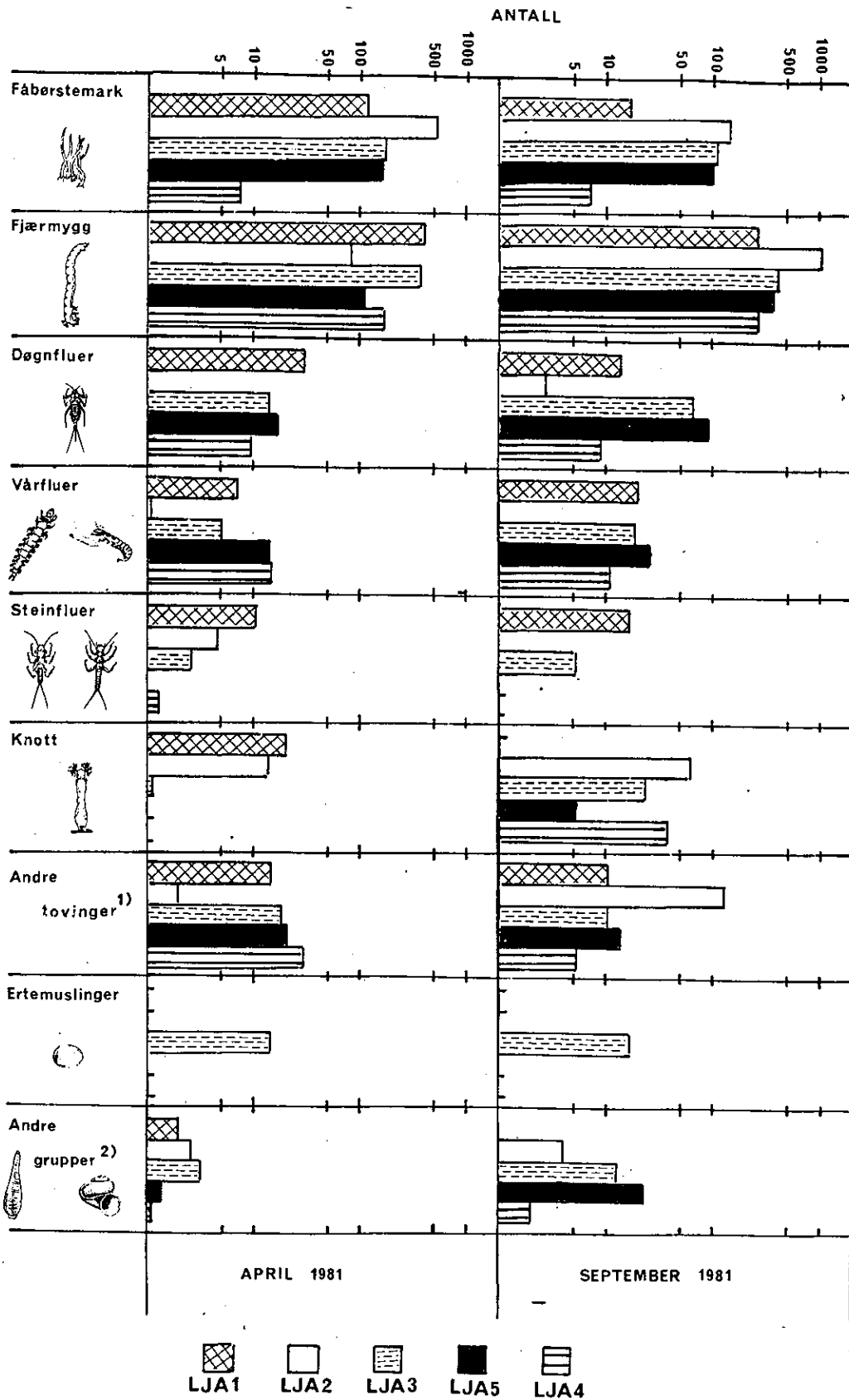


Fig. 7. Gjennomsnittsansatt av bunndyr pr. minutt sparkeprøve på forskjellige stasjoner i Ljanselva i mars og september 1980, 1) stankelbein, sviknott, klegg 2) biller, igler, snegl, Asellus.

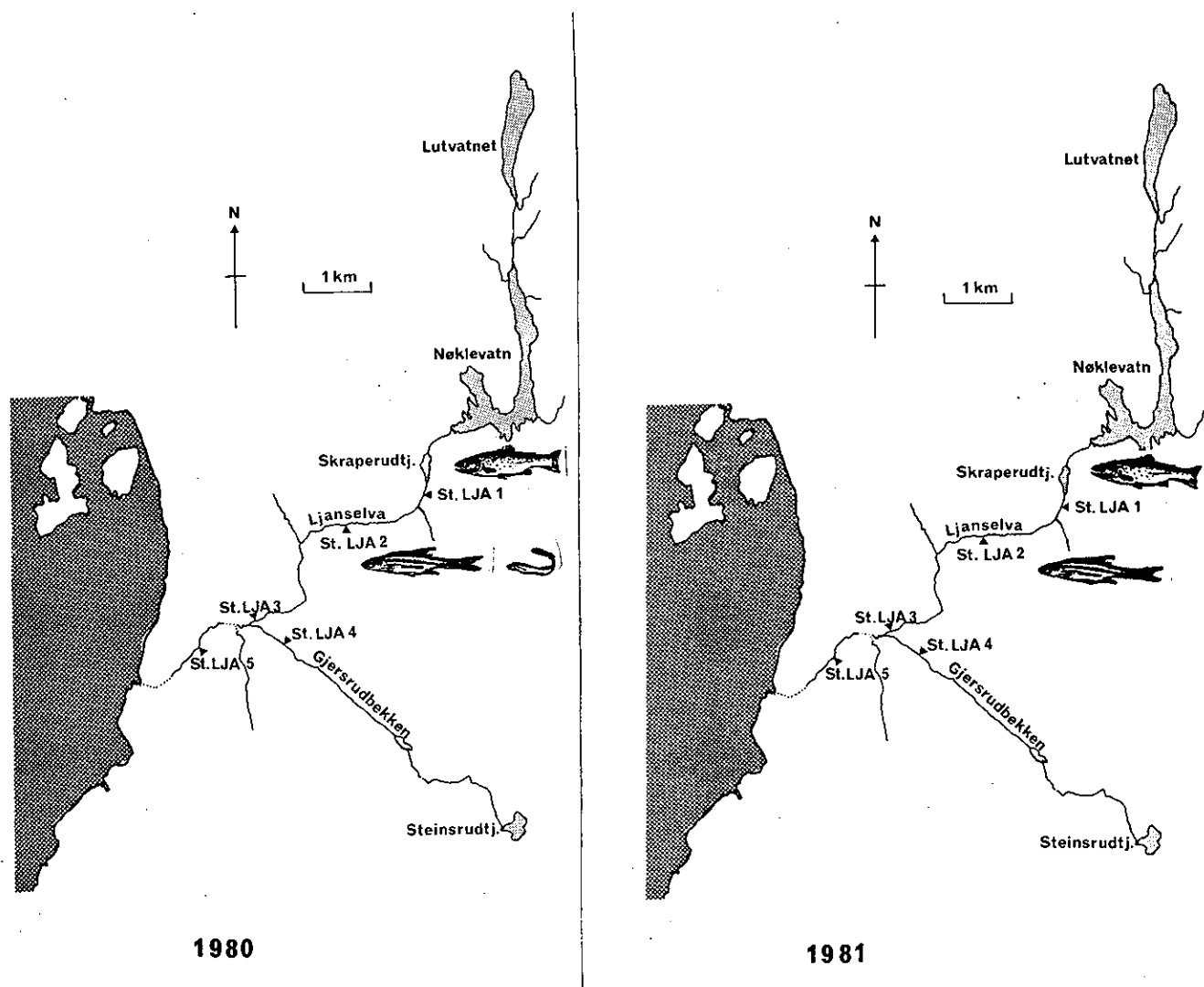





Fig. 8. Påviste fiskearter under elektrofisket i Ljanselva i 1980 og 1981. ▲ fiskested,  ørret,  ørekyt,  niøye.

På stasjon LJA2 ble det i 1980 påvist ørekyt og niøye, mens det i 1981 bare ble påvist ørekyt. I 1981 var de fleste ørekytene årsunger (0+), mens fire var 7.3-7.9 cm.

Det ble i 1980 og 1981 ikke funnet fisk på stasjon LJA3, LJA4 og LJA5. Imidlertid ble det under innledende undersøkelser høsten 1979 påvist ørekyt både på stasjon LJA4 og LJA5.

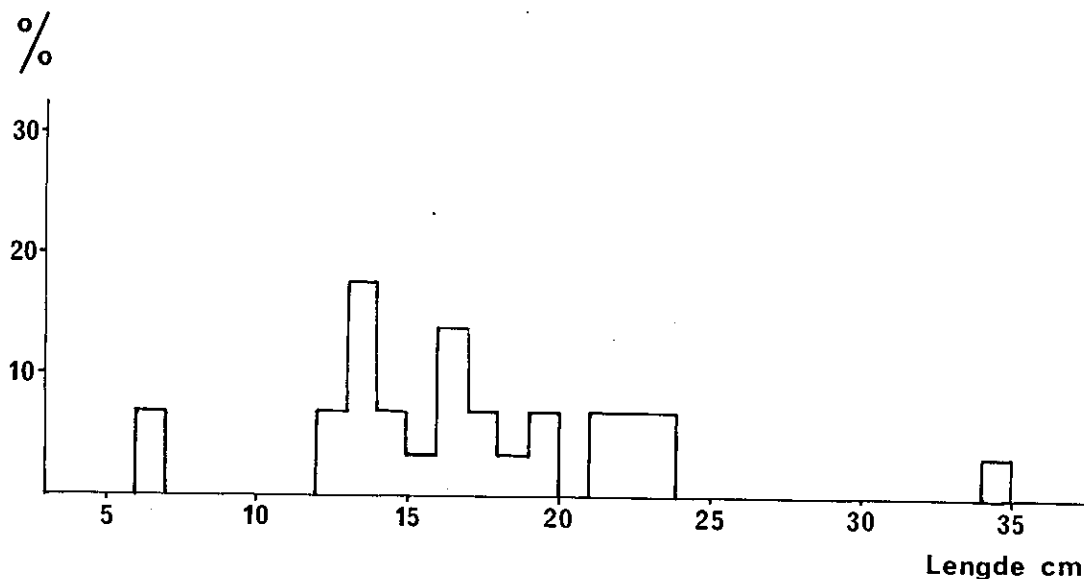


Fig. 9. Lengdefordeling av ørret tatt ved elektrofiske på stasjon L1 i 1981. Antall fisk 28.

5. DISKUSJON

Tilførsel av organisk materiale til et vassdrag kan medføre at oksygeninnholdet går ned og at det kan dannes giftige nedbrytningsstoffer som ammonium og sulfid. Økt næringstilførsel medfører også en endring av substratets karakter, ved at det kan dannes tette begroinger av heterotrofe mikroorganismer ("sewage fungus").

I elver og bekker ved liten eller ingen organisk forurensning vil mange bunndyrgrupper være tilstede, og med få unntak vil ingen grupper/arter dominere faunasammensetningen. Ved en organisk forurensning vil de mest følsomme arter forsvinne først, inntil bare de organismer som kan overleve under de endrede miljøforhold er tilstede. På grunn av mangel på konkurranse fra andre arter, vil de gjenlevende tolerante artene øke i antal. Dette medfører en kraftig forenkling av faunasammensetningen. Når fisk mangler, kan dette tyde på at graden av forurensning er stor.

Dominansen av fåbørstemark og fjærmygg i bunnfaunaen i Ljanselva indikerer relativt stor organisk belastning. Den øverste stasjon LJA1, har en relativt allsidig bunnfauna i forhold til vannets næringsfattige kvalitet sammenlignet med de mer sentrale og vestlige Oslo vassdrag (Borgstrøm & Saltveit 1978). Dessuten er det en fast ørretbestand. Allerede ved stasjon LJA2, er Ljanselva sterkt til moderat forurenset. Steinfluefaunaen er redusert til de mest tolerante arter som f.eks. Nemurella picteti og Leuctra fusca. Forandring i døgnfluefaunaen er drastiske. Ved st. LJA1 er det registrert 5 arter, mens bare Baetis rhodani opprettholder en fast bestand i vassdraget forøvrig. B. rhodani viser stor toleranse ovenfor organiske forurensninger og kan opptre i store mengder i forurensete elver og bekker slik som tilfellet i Ljanselva. Selv om andre vårfluearter er tilstede er den tolerante arten Rhyacophila nubila dominerende i mye av vassdraget.

Knottarter har ofte flere generasjoner i året og kan utnytte kortvarige perioder med mye næring. De registrerte knottarter er enten arter med vid toleranse når det gjelder vannkvalitet som Eusimulium vernum og Simulium nitidifrons, eller typiske for overgangen mellom stilleflytende partier og stryk som Eusimulium aureum og Simulium sublacustre. Eusimulium angustitarse er også en utløpsart, men noe mer sjelden enn de øvrige arter. Lengre opp i Gjersrubbekken enn st. LJA4 er knottfaunaen spesielt rik (J.E. Raastad - pers.medd.).

De sneglene som ble påvist i Ljanselva, Lymnea peregra og Gyraulus acronicus, er vanlige både i stillestående og rennende vann, mens Ancylus fluviatilis er typiske for rennende vann. Det lave antall kan skyldes mangel på påvekst alger grunnet vannets turbiditet.

Som tidligere nevnt er fisk påvist bare på de øverste stasjoner (L1 og L2). Ørret finnes på st. L1, mens de mer tolerante arter ørekyt og niøye er registrert på st. L2.

For å gi en enkel fremstilling av resultatene ble det benyttet en forurensningsindeks "Biotic Index" (Chandler 1970) for å fremstille graden av forurensning. I hovedtrekk er indeksen basert på en kombinasjon av bestemte indikatororganismer og antall dyregrupper tilstede. Bakgrunn og nærmere forklaring er å finne i Borgstrøm & Saltveit (1978).

Biotic indeksen er utregnet for Ljanselva (Fig. 10). Verdier for stasjonene LJA2 og LJA5 indikerer en betydelig grad av forurensning, mens de øvrige stasjoner bare er svakt forurenset. I Ljanselva er det en brukbar overenstemmelse mellom indeksen og en mer subjektiv vurdering av faunasammensetningen. Imidlertid synes indeks verdiene for LJA3 og LJA4 å ligge for høyt m.h.t. bunndyrsammensetningen og fraværet av fisk.

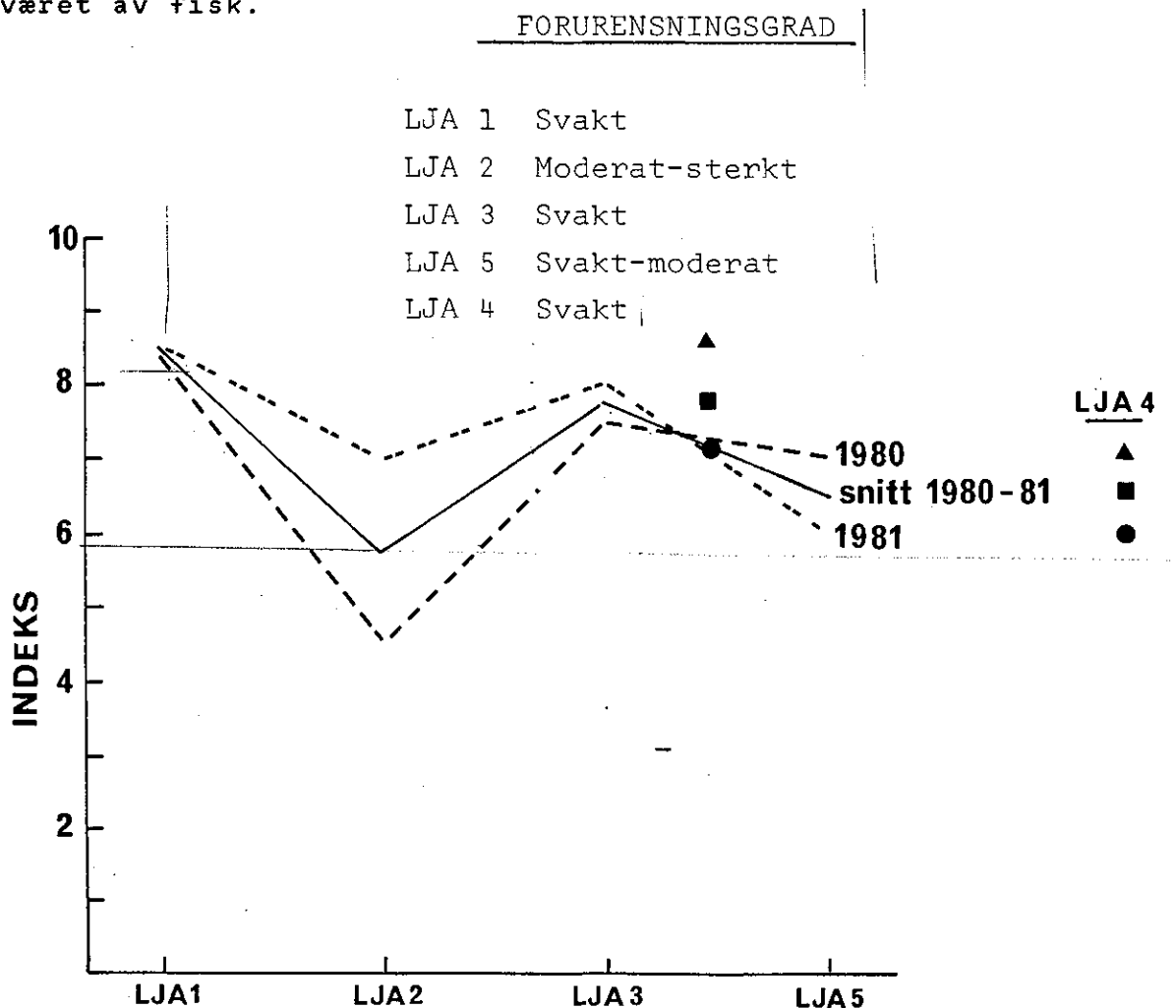


Fig. 10. Biotic indeks for Ljanselva, med graden av forurensning på de enkelte stasjonene satt opp i tabell. Verdier for Gjersrubbekken (LJA4) er satt inn mellom LJA3 og LJA4.

Med bakgrunn av både bunndyrs sammensetning, registrering av fisk og forurensningsindeks kan man karakterisere forurensningssituasjonen i vassdraget på følgende måte. Øverst i vassdraget (st. LJA1) er det lite forurensning og elva inneholder en forholdsvis divers fauna som er forventet i slike vassdrag. Stasjon LJA2 er betydelig forurenset og det skjer tildels store forandringer i faunaen fra år til år, muligens p.g.a. periodevise utslipp. Forurensningsforholdene bedrer seg noe nedover vassdraget mot LJA3 p.g.a. økt vannføring (fortynningseffekt) og muligens lengre avstand fra større utslipp. Fravær av fisk kan også påvirke bunndyrs sammensetningen. Utifra en biologisk vurdering er forurensningssituasjonen nokså lik ved stasjon LJA3 og nederst i Gjersrudbekken (LJA4). Nederst i Ljanselva (st. LJA5) er det en forverring i forurensningssituasjonen igjen slik at forholdene ligner stasjon LJA2. Flere utslipp og tilløp av den sterkt forurensete Prinsdalsbekken kan være årsak.

Forurensningssituasjonen er kartlagt både i 1980 og 1981. Bortsett fra på st. LJA1, hvor faunasammensetningen har holdt seg nokså konstant, er det i 1981 registrert en sterkere dominans av fåbørstemark og fjærmygg; grupper som er favorisert ved organisk forurensning. Forverring er tydeligst på st. LJA2, men er også synlig på st. LJA3. Dette faller sammen med en økning i KOF og fosfor verdier. Imidlertid tyder resultater fra LJA4 og LJA5 på en svak forbedring i 1981 sammenlignet med 1980. Hvor mye av disse forskjeller fra 1980 til 1981 er et resultat av årlige svingninger i bunndyrs samfunn og hvor mye skyldes en langtidsutvikling er vanskelig å si på basis av bare to års registreringer.

6. LITTERATUR

- Borgstrøm, R. 1976. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del I. Bunndyr i Akerselva. Fisk i Akerselva, Sognsvannsbekken - Frognerelva, Holmenbekken - Hoffselva og Mærradalsbekken. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 32, 19 s.
- Borgstrøm R. & Saltveit, S.J. 1978. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del II. Bunndyr og fisk i Akerselva, Sognsvannsbekken - Frognerelva, Holmenbekken - Hoffselva og Mærradalsvekken. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 38, 53 s.
- Brittain, J.E. 1983. Rutineovervåking i Farris-Siljanvassdraget 1982. Fagrapport om bunndyr. Rapp. Statlig program for forurensningsovervåking 75/83, 42 s.
- Chandler, J.R. 1970. A biological approach to water quality managment. J. Wat. Poll. Control: 415-422.
- Frost, S., Huni, A. & Kershaw, W.E. 1971. Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. Can. J. Zool. 49: 167-173.
- Hynes, H.B.N. 1961. The invertebrate fauna of a Welsh mountain stream. Arch. Hydrobiol. 57: 344-388.
- Mellquist, P. 1972. Frognersekerbekken, - en limnologisk undersøkelse av resipienten for et biologisk renseanlegg. Hovedfagsoppgave i limnologi. Universitetet i Oslo. 238 s.
- NIVA, 1983. Rutineundersøkelser i Hunnselva 1982. Rapp. Statlig program for forurensningsovervåking 104/83, 37 s.
- Resh, V.H. & Unzicker, J.D. 1975. Water quality monitoring and aquatic organisms: the importance of species

identification. J. Wat. Pollut. Control. Fed. 47: 9-19.

Saltveit, S.J. 1977. Felt- og laboratoriestudier på steinfluer (Plecoptera), med spesiell vekt på slekten Amphinemura Ris. Hovedfagsoppgave i limnologi. Universitetet i Oslo. 244 s.