

**Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI)**

**Zoologisk Museum**

Rapport nr. 199 - 2000

ISSN 0333-161x

**Effekt av biotopjustering på bunndyr og fisk  
i Lena elv på Toten**

**Åge Brabrand og Trond Bremnes**



**Universitetet i Oslo**

**Effekt av biotopjustering på bunndyr og fisk  
i Lena elv på Toten**

**Åge Brabrand og Trond Bremnes**

**Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske,  
Universitetets naturhistoriske museer og botanisk hage,  
Postboks 1172 Blindern,  
0318 Oslo**

## Forord

NVE har gjennom flere år gjennomført fysiske inngrep i Lena elv på Toten. Inngrepene har karakter av flomsikringsarbeid for å hindre flomvann å renne inn over dyrka mark. Dette arbeidet har først og fremst bestått i kanalisering for å øke avrenningskapasiteten i elvestrengen. Dette har gitt mer homogent habitat og for å øke habitatvariasjoen spesielt for ørret er det bygget terskler, strømkonsentratorer og lagt ut stein. Dette arbeidet har vesentlig foregått i perioden 1988-1994, de siste habitatjusteringer ble ferdigstilt i juni 1996.

Norges Vassdrags- og Energiverk har engasjert Laboratorium for ferskvannsøkologi og innlandsfiske (LFI) ved Universitetet i Oslo til å evaluere effekten av disse tiltakene på bunndyr og fisk, mao. å vurdere om de fysiske habitatjusteringer har hatt den effekt på de biologiske samfunn som man hadde intensjoner om. NVE har ønsket en undersøkelse over 3 år, og den foreliggende undersøkelse startet opp i 1996.

Lena elv er tildels betydelig forurenset, der hovedårsaken er jordbruk, dårlige avløpsledninger i spredt bebyggelse og enkelte bedrifter med store utslipp. Vannføringen er i perioder kritisk lav, noe som forsterker forurenningssituasjonen. Faunaen i vassdraget har vært og er tildels sterkt preget av dette. Det er vedtatt en kommunedelplan for vassdragsforvaltning der Lena elv inngår, og omfattende sanéring av tilførsler skal gjennomføres (Østre Toten kommune 2000).

Det er derfor forventet en betydelig bedring i vannkvaliteten. Det vil derfor bli gjennomført sammenliknbare biologiske undersøkelser i 2001-2002 for å få bekreftet eventuell respons på bunndyr og fisk. Den endelige rapport vil inkludere også disse resultatene, og den nåværende rapport må derfor anses som foreløpig.

Undersøkelsen er gjennomført med betydelig lokal informasjon, og det rettes en takk til Lenaelvets Fiskeforening ved Arne Kjelstad. Videre takkes Gösta Kjelberg (NIVA), Trond Taugbøl (NINA-Lillehammer), Ola Hegge (Oppland Fylkes miljøvernnavdeling) og Kirsten Andersen (Lena kommune), for verdifull informasjon om vassdraget.

Oslo 18.12.2000

Åge Brabrand

## Innhold

SAMMENDRAG .....	5
INNLEDNING .....	7
MANDAT .....	8
Lokaliteter.....	8
Fisk .....	8
Bunndyr .....	9
MATERIALE OG METODE.....	12
Bunndyr .....	12
Fisk .....	12
RESULTATER.....	12
Hovedgrupper bunndyr i Lena elv.....	12
Hovedgrupper bunndyr i sidebekker .....	15
Forurensningsindekser.....	17
Tetthet av småfisk.....	19
Lengdefordeling .....	24
DISKUSJON .....	27
Bunndyr .....	27
Fiskeartenes fordeling .....	28
Effekt av habitatjustering ved "dårlig vannkvalitet" i Lena elv .....	29
Effekt av habitatjustering ved betydelig bedring av vannkvaliteten .....	30
LITTERATUR .....	30
PRIMÆRTABELLER BUNNDYR.....	31

## SAMMENDRAG

Brabrand, Å. og Bremnes, T. 2000. Effekt av biotopjustering på bunndyr og fisk i Lena elv på Toten. Rapp. Lab. Ferskv.Økol. Innlandsfiske, Universitetets Naturhistoriske Museér, Oslo, 199, 31 s

Lena elv drenerer skogsområdene på Østre Toten og renner gjennom intenst drevne jordbruksområder før den renner ut i Mjøsa i Totenvika. Fisket administreres av Lenaelvas fiskeforening (LEFF), og det drives et omfattende kultiveringsarbeid av ørretbestanden i vassdraget, først og fremst gjennom utsettinger. Det settes ut sommergammel ørret av stedegen stamme i den øvre del av vassdraget, og det opplyses at alt som settes ut er fettfinneklippet.

Lena elv har ifølge LEFF to ørretstammer, en stasjonær og en bestand med utvandring til Mjøsa. I regi av LEFF er det bygget fire fisketrapper i elva for å bedre oppgangen av ørret fra Mjøsa, en ved Aasdammen, to ved Kvernum bruk og en ved Håjendammen. Strekningen som er tilgjengelig for ørret som vandrer fra Mjøsa er oppgitt til 30 km (Fylkesmannen i Oppland 1995), og bare Svartelva ved Hamar og Lågen har lengre strekninger. I perioden 1979-99 viser fiskestatistikken jevne fangster av ørret i hee vassdraget. Vanlig fangststørrelse er 300-600 gr.

NVE har gjennom flere år gjennomført fysiske inngrep i Lena elv på Toten. Inngrepene har hatt karakter av flomsikringsarbeid for å hindre flomvann å renne inn over dyrka mark. Dette arbeidet har først og fremst bestått i kanalisering for å øke avrenningskapasiteten i elvestrengen. Det er utført sikringsarbeid på tilsammen 14 delstrekninger i perioden 1988-94. De lengste delstrekningene ligger mellom Lena sentrum og Skreia, der det er nærmest sammenhengende flomsikring. Det andre området av betydning ligger i området ovenfor og nedenfor Kolbu. Utover disse to områdene er det enkelte strekninger nedenfor Skreia, og noen strekninger høyt opp i vassdraget (Røyse bru og Brandelva).

Flomsikringsarbeidet antas å ha gitt et mer homogent habitat for fisk. For å øke habitatvariasjonen spesielt for ørret er det bygget terskler, strømkonsentratorer og lagt ut stein. Dette arbeidet har vesentlig foregått i perioden 1988-1994, de siste habitatjusteringer ble ferdigstilt i juni 1996. Mandatet for den foreliggende undersøkelse har vært å dokumentere effekten av habitatjusterende tiltak for fisk og bunndyr, spesielt for ørret.

I undersøkelsesperioden 1996-98 har forurensning hatt avgjørende betydning for fiskeartenes bruk av vassdraget, og for de uventete og tildels lave tetthetene av ungorret i Lenaelven. Allerede nedenfor samløp med Brandelva er tettheten av småørret svært lav, selvom vannhastighet og bunnforhold skulle tilsi gode forhold for gyting og oppvekst av ørret. Nedenfor Håjendammen opphører nærmest hovedelva å ha rekrutter av ørret. De enkelte individer av ørret som tross alt ble påvist antas å ha innvandret fra sidebekker eller sluppet seg ned fra de øvre deler av hovedelva. Nedenfor Håjendammen er det betydelige tettheter av steinulke, ørekyt og niøye, og i denne delen av vassdraget er det disse artene som hovedsakelig utgjør fiskeproduksjonen.

Bunndyrunderøkelser bekrefter inntrykket fra fiskeundersøkelsen. De øvre deler av Lena elv og sidebekkene med unntak av Brandelva har god eller rimelig god

vannkvalitet. Brandelva har periodevis svært dårlig vannkvalitet og hovedvassdraget nedenfor er preget av dette. Nedenfor Lena sentrum er forurensningen ytterligere forverret, og her er Lena elv periodevis svært forurenset.

Området uten småørret (årsunger og eldre opp til ca 10 cm) omfatter også i det alt vesentligste de deler av Lena elv der det er foretatt habitatjustering, habitatforbedring og bygging av terskler i den hovedhensikt nettopp å bedre de hydrofysiske forholdene for ørret. Resultatene i undersøkelsesperioden viser at det er de øvre deler av Lena elv, dvs. ovenfor Brandelva, og sidebekkene som har tilstrekkelig god vannkvalitet og som opprettholder naturlig rekruttering av ørret.

Elvestrekninger med habitatjustering har liten eller ingen betydning som gyteområde eller oppvekstområde for årsunger og rekrutter av ørret, men har betydning som oppholdssted for større ørret. Lenavassdraget har stor variasjon i vannføring og dypere holer og områder med høy vannhastighet (brutt vannoverflate) er viktig for stor ørret. Spesielt gjelder dette for ørret under vandring.

Fravær av småørret gjelder både på strekninger som er i) kanalisert og habitatjustert, og ii) ikke kanalisert og ikke habitatjustert. Det konkluderes med at hovedelva nedenfor Brandelva ikke har vesentlig betydning for ørretens rekruttering eller benyttes som oppvekstareal for årsunger eller ungyrret. Dette vil være konklusjonen til prosjektets delmål 1: Hvilken effekt har de gjennomførte habitatjusteringer hatt på bunndyr og fisk i Lena elv?

Dersom det er slik at vassdragets øvre del og sidebekker er og alltid har vært de viktigste rekrutteringsområdene for ørret, er forventningen at rekrutteringen av ørret har vært stabil og uavhengig av de tiltak som er gjort i hovedvassdraget, så lenge vannkvaliteten har vært "god nok" for oppvandring av stor gyteørret fra Mjøsa. I fangststatistikk gitt av lokale fiskere (Narve Nilsen m. fl., publisert av Østre Toten kommune 2000) er det angitt en stabil fiskeinnsats i perioden 1975-99. Fangstmengden har i denne perioden også vært påfallende stabil, med unntak av enkelte år med ekstremt lav vannføring. I denne perioden er det ingen langtidsutvikling i materiale, noe som indikerer at rekrutteringen alle år i perioden 1975-99 i det minste har vært over et visst nivå.

Lenavassdraget har et betydelig potensiale for økt produksjon av ørret. Vassdraget er produktivt, har lange strekninger med gunstig substrat og vannhastighet, og ikke minst fisketrapper som har vist seg å fungere. Ved dårlig vannkvalitet vil steinulke og ørekyt utgjøre en betydelig del av fiskeproduksjonen, spesielt i de midtre og tildels nedre deler av vassdraget. Ved bedring av vannkvaliteten forventes gytingen fortsatt å foregå i sidebekker og i de øvre deler av hovedvassdraget, men ørretungene vil trolig ta i bruk hovedvassdraget som oppvekstområder. Dette vil trolig gi mindre dødelighet spesielt om vinteren, da vannføringen i enkelte sidebekker kan være meget lav eller bunnfryse.

I en fremtidig Lena elv med betydelig bedret vannkvalitet antas habitatjusteringen å ha stor betydning ved å gi oppvekstområder for årsklasser av ørret som er eldre enn årsunger. For stasjonær ørret vil dette bety fram til fangbar størrelse. For den vandrende delen av bestanden vil dette bety fram til utvandringssklar ørretsmolt.

## INNLEDNING

Lena elv drenerer skogsområdene på Østre Toten og renner gjennom intenst drevne jordbruksområder før den renner ut i Mjøsa i Totenvika. Fisket administreres av Lenaelvas fiskeforening (LEFF), og det drives et omfattende kultiveringsarbeid av ørretbestanden i vassdraget, først og fremst gjennom utsettinger. Det settes ut sommergammel ørret av stedegen stamme i den øvre del av vassdraget, og det opplyses at alt som settes ut er fettfinneklippet.

Lena elv har ifølge LEFF to ørretstammer, en stasjonær og en bestand med utvandring til Mjøsa. I regi av LEFF er det bygget fire fisketrapper i elva for å bedre oppgangen av ørret fra Mjøsa, en ved Aasdammen, to ved Kvernum bruk og en ved Håjendammen. Strekningen som er tilgjengelig for ørret som vandrer fra Mjøsa er oppgitt til 30 km (Fylkesmannen i Oppland 1995), og bare Svartelva ved Hamar og Lågen har lengre strekninger.

NVE har gjennom flere år gjennomført fysiske inngrep i Lena elv på Toten. Inngrepene har hatt karakter av flomsikringsarbeid for å hindre flomvann å renne inn over dyrka mark. Dette arbeidet har først og fremst bestått i kanalisering for å øke avrenningskapasiteten i elvestrengen. Det er tilsammen utført sikringsarbeid på tilsammen 14 delstrekninger i perioden 1988-94. De lengste delstrekningene ligger mellom Lena sentrum og Skreia, der det er nærmest sammenhengende flomsikring. Det andre området av betydning ligger i området ovenfor og nedenfor Kolbu. Utover disse to områdene er det enkelte strekninger nedenfor Skreia, og noen strekninger høyere opp i vassdraget.

Flomsikringsarbeidet antas å ha gitt et mer homogent habitat for fisk. For å øke habitatvariasjonen spesielt for ørret er det bygget terskler, strømkonsentratorer og lagt ut stein. Dette arbeidet har vesentlig foregått i perioden 1988-1994, de siste habitatjusteringer ble ferdigstilt i juni 1996.

Det midtre og nedre avsnitt av elva er tildels sterkt påvirket av forurensning, noe som er dokumentert av Næringsmiddeltilsynet (1993), NIVA (1993), Fylkesmannen i Oppland (1995) og Berdal-Strømme (1997). Sistnevnte undersøkelse har vurdert de ulike kildene, og nevner de kontinuerlige utslippene fra industri og spredt bebyggelse som de antatt viktigste for forurensning av Lena elv mtp. næringssalter og lett nedbrytbart organisk stoff. Avrenning fra landbruket er periodevis betydelig. Det finnes punktutslipp og generell avrenning både til sidebekker og til hovedelva. Det er rapportert om fiskedød relativt ofte (flere ganger i sesongen). Det er også periodevis betydelige uttak til vanning, noe som forsterker forurensningen. Det gjennomføres nå en kommunedelplan for vassdragsforvaltning i Lena kommune, der Lena elv inngår (Østre Toten kommune 2000). Det er igang omfattende tiltak for å bedre vannkvaliteten og for å sikre tilfredsstillende vannføring under kritiske perioder. Lena elv er regulert ved Håjendammen for produksjon av elektrisk kraft, og det er minstevannføring på den berørte strekning.

Til tross for omfattende forurensning rapporteres det om tildels gode fangster av ørret i hovedelva, både av mjøsørret og stasjonær elvefisk (Østre Toten kommune, 2000). Minstemålet er 25 cm, og det tas mye fisk fra 300-700 gram. Kontroll av fisk som vandrer forbi Lenaelvens fiskeforenings stamfiskanlegg ved idrettbanen på Skreia viser en to-toppet lengdefordeling, 25-35 cm klassifisert som elveørret, og 36-66 cm klassifisert som mjøsørret.

## MANDAT

Det kan defineres følgende delmål for undersøkelsen:

- X **Prosjektets delmål 1:** Hvilken effekt har de gjennomførte habitatjusteringer hatt på bunndyr og fisk i Lena elv?
- X **Prosjektets delmål 2:** Har de gjennomførte habitatjusteringer hatt positiv effekt på ørretbestanden i Lena elv?

Delmål 2 har et direkte mål om at habitatjusteringene skal bedre forholdene for ørret, mens delmål 1 har en mer generell tilnærming. Det egentlige delmål lokalt, og begrunnelse for habitatjusteringen er delmål 2, mens delmål 1 er det spørsmålet som NVE ønsker belyst.

Det foreligger ikke undersøkelser fra perioden før inngrepene ble foretatt. Det er derfor avgjort at:

- Undersøkelsen konsentrerer seg om hovedelva.
- Undersøkelsen konsentrerer seg om rekrutter hos ørret og ikke om fangbar eller gytende fisk.
- Utvalg av lokaliteter for fisk skal reflektere effekten av habitatjusteringer og ingen andre faktorer.

### Lokaliteter

For *bunndyr* er det valgt lokaliteter som dekker både vannkvalitet og habitatjustering, men for *fisk* er det valgt lokaliteter som skal reflektere effekten av habitatjustering. For forsøksvis å omgå de uoversiktlige forholdene som skyldes andre faktorer enn habitatjustering ble det i utgangspunktet valgt å legge alle stasjoner til strekningen mellom Lena (nedstrøms Håjendammen) og Skreia (oppstrøms fisketrapp). Denne strekningen ligger oppstrøms fisketrappene, har habitatjusterte og noen naturlige elvestrekninger og har forholdsvis lik forurensningsgrad.

#### *Fisk*

Ut fra faglig forventning om betydningen av kanalisering, habitatjustering og kantvegetasjon, var målet å finne følgende kategorier av stasjoner, alle med gunstig vannhastighet og bunnsstrat for ørret :

1. Naturlig elv, uten habitatjustering, **med** kantvegetasjon.
2. Naturlig elv, uten habitatjustering, **uten** kantvegetasjon.
3. Kanalisert elv, **uten** habitatjustering, uten kantvegetasjon.
4. Kanalisert elv, **med** habitatjustering, **uten** kantvegetasjon.
5. Kanalisert elv, **med** habitatjustering, **med** kantvegetasjon.



Av disse kategoriene fantes kategori 1 i meget begrenset omfang og kategori 4 i lite omfang. På den prioriterte strekning var det ikke mulig å finne kategori 3 eller kategori 5 (kun punktvis).

Resultatet av befarings og fiske viste imidlertid en artssammensetning på stasjonene som var svært annerledes enn det som var forventet, spesielt med bakgrunn i de investeringer som var gjort på kultivering og habitatjustering for ørret. På bakgrunn av den ekstremt lave tettheten av ørret på den prioriterte strekningen, ble det i samråd med NVE besluttet å gjennomføre et feltarbeid i en større del av vassdraget. Det ble lagt to stasjoner høyt opp, F1 og F2, en stasjon langt ned i vassdraget nedstrøms Skreia F7, mens fire stasjoner (F3, F4, F5 og F6) nedenfor Kloppen bro. Alle stasjonene ble lagt der det var gunstig strømhastighet og bunnssubstrat Heggenes (1991), og stasjonene dekket følgende kategorier:

- F1.** Ikke kanalisert elv, ikke habitatjustert. Øverst, Møllehaugen.
- F2.** Ikke kanalisert elv, ikke habitatjustert. Røyse bro.
- F3.** Kanalisert elv, habitatjustert. Nedenfor Kloppen bro.
- F4.** Kanalisert elv, habitatjustert. Nedenfor Kloppen bro.
- F5.** Kanalisert elv, habitatjustert. Nedenfor Kloppen bro.
- F6.** Ikke kanalisert elv, ikke habitatjustert. Nedenfor Kloppen bro.
- F7.** Ikke kanalisert elv, ikke habitatjustert. Skreia travbane.

De stasjoner som ble benyttet til innsamling av bunndyr (B1- B6) og fisk (F1 - F7) er vist i Fig. 1.

#### *Bunndyr*

En skisse av Lena elv med de viktigste sidebekkene er vist i Fig. 1. Stasjonene for innsamling av fisk og bunndyr er avmerket. Det er i hovedsak benyttet samme lokaliteter som det kjemisk-bakteriologiske overvåkingsprogrammet (se kart).

Stasjoner for innsamling av bunndyr:

**B1:** Øvre del av Lena elv, rett oppstrøms veibrua til Hellum. Substrat av stein 3-15 cm, enkelte større (opptil 25 cm). En del sand og grus. Lite algebegroing, ingen mose. Klart, tidvis noe brunlig vann, ingen lukt. Strømmende vann.

**B2:** 40 m nedstrøms Kolbu bru. Substrat av stein 4-15 cm, noen større (opptil 30 cm). En del sand og grus. Noe til mye begroing av grønne alger. I september 1996 også brunlige til brunhvite klyser, muligens alger og sopp. Lite mose. Klart til svakt blakket vann, svak til ingen lukt. Stri strøm.

**B3:** 35 m nedstrøms Håjendammen. Grunt område med stri strøm. Substrat av stein 3-10 cm, enkelte større (opptil 25 cm). En del grus, sand og slam. Til dels mye begroing av grønnalger og sopp. Flekkvis begroing av elvemose. Svakt blakket vann, svak lukt. Stasjonen bar preg av å være organisk forurenset.

**B4:** Nedstrøms Lena sentrum, ved travbane. Substrat av større, rundete stein 5-35 cm. Høy grad av embeddedness eller sammenkitta bunn. Moderat strøm. En del begroing av brunlige og grønne algeklyser. Ofte brunlig eller svakt blakket vann, svak lukt, bortsett

fra august 1997 da lukta var sterk og ble beskrevet som en blanding av ekskrementer og råttent melk med innslag av spy.

**B5:** Krabyskogen, 40 m oppstrøms brua til Bilitt. Substrat av større stein (7-40 cm) og fjell. Noe grus, sand og mudder. Mye begroing av mose, tidvis også mye brungrønne algeklyser. Svakt brunlig eller blakket vann, ingen lukt. Stri strøm.

**B6:** Skreia, ved travbanen. Substrat av større, rundete stein (5-40 cm). En del slam, noe grus og sand. Ganske hard bunn. Til dels mye begroing av brunlige eller grønnlige algeklyser og tråder. Svakt blakket vann uten lukt. Prøvene tatt i overgangen mellom blankstryk og stryk.

Ekstrastasjoner tatt i 1997:

**B1B:** Lena elv rett oppstrøms samløpet med Homla. Substrat av stor stein (10-40 cm). En del grus og sand under stein. Lite begroing. Klart eller svakt brunlig vann uten lukt. Stri strøm.

**B4A:** 200 m nedstrøms stasjon B4. Substrat av stor stein (10-30 cm), noe grus og sand. Noe begroing av grønne alger. Noe brunlig vann, svak lukt. Stri strøm, midt i elva.

**B4B:** Krabysanden, 20 m oppstrøms veibrua. Substrat stein 6-15 cm, noen større (opptil 30 cm). Mye grus og sand. Litt algebegroing. Svakt blakket vann, svak lukt. Stri strøm.

Sidebekker:

**Homla:** Rett oppstrøms brua like før samløp med Lena elv. Substrat av stein 6-30 cm, en del kvist. En del begroing av elvemose og teppemose, lite alger. Svakt brunlig vann, ingen lukt. Stri strøm.

**Brandelva:** Brua ved Rud, ca. 800 m før samløp Lena. Substrat av stein 4-12 cm, enkelte større (opptil 20 cm). Til dels mye begroing av grønne alger. Litt brunlig vann uten lukt.

**Bøvra:** 40 m oppstrøms samløp Lena. Substrat av stein 7-12 cm, godt kitta fast i et underlag av grus, sand og silt. Lite begroing. Klart vann uten lukt.

**Slommabekken:** Substrat av rundete stein 6-15 cm, enkelte større (opptil 30 cm). En del grus og sand. En del begroing av grønne algeklyser. Svakt blakket vann uten lukt.

**Bingenbekken:** Rett oppstrøms veien. Substrat av stein 4-12 cm, enkelte større (opptil 25-30 cm). En del grus og sand. Lite begroing. Klart vann uten lukt.

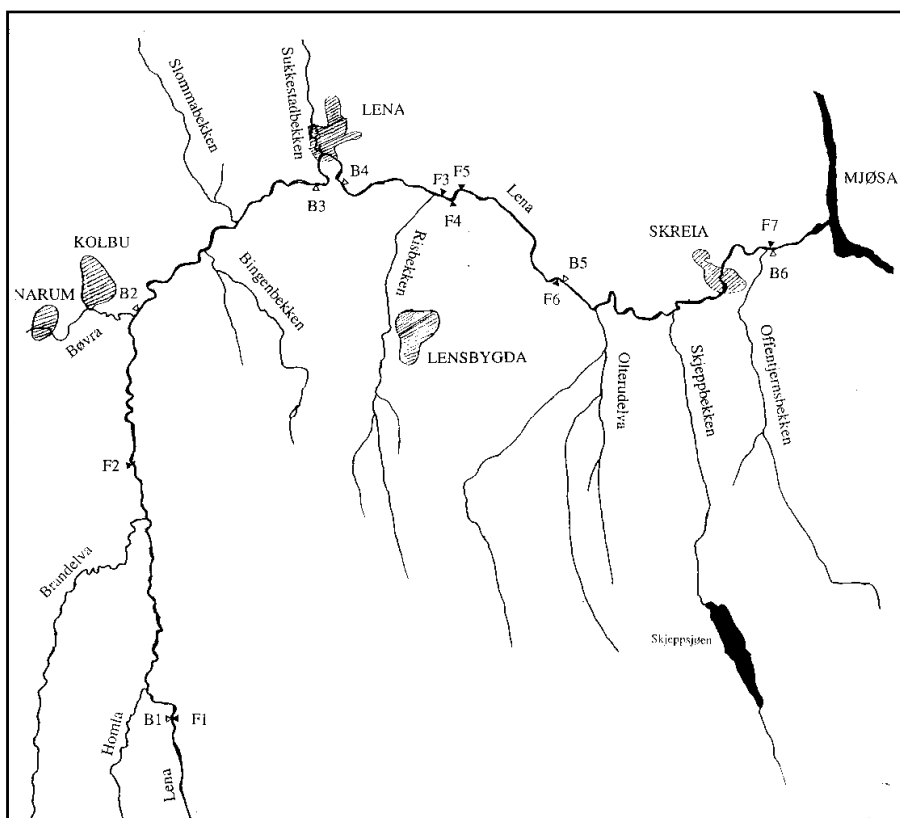
**Sukkestadbekken:** 50 m oppstrøms samløp Lena, like ved Lena sentrum. Substrat av mindre stein (3-12 cm), mye sand, grus og mudder. Lite begroing. Blakket vann, noe lukt. Tørr i august 1997.

**Risbekken:** 40-50 m oppstrøms samløp Lena. Substrat av stein 6-15 cm, enkelte større (opptil 30 cm). En del sand og grus. Siltbelegg på stein. Tidvis begroing av grønne algeklyser. Klart eller svakt blakket vann med svak lukt.

**Olterudelva:** Nedstrøms veibrua. Substrat av stein 8-30 cm. Lite begroing. Svakt brunlig vann uten lukt. Stri strøm. Tørr i august 1997.

**Skjeppbekken:** 15 m oppstrøms brua. Substrat av kantete stein 8-25 cm, noe småsten og grus. Litt begroing av mose, tidvis klyser av grønnalger. Klart eller svakt blakket vann, ingen lukt. Stri strøm.

**Offentjernsbekken:** Rett nedstrøms brua over hovedveien, ca. 250 m oppstrøms samløp Lena. Substrat av stein 10-30 cm, en del grus. Begroing av enkelte store dotter av elvemose. Lite alger. Klart vann uten lukt. Stri strøm.



*Fig. 1. Lenavassdraget med stasjoner for innsamling av bunndyr (B) og tetthetsberegning av fisk (F) i perioden 1996-98 er avmerket.*

## MATERIALE OG METODE

### *Bunndyr*

Bunndyr ble innsamlet i to perioder (juni og september) ved hjelp av sparkeprøvemethoden (Hynes 1961, Frost et al. 1971), 3 paralleller pr. lokalitetet). Med denne metoden blir de fleste artene som er tilstede registrert. Metoden regnes som semikvantitativ og kan brukes til grove anslag over tetthetene av bunndyr.

Innsamlingstiden avhenger både av bunnens beskaffenhet og tettheten av bunndyr (Brittain og Saltveit 1984). Ved innsamling i rennende vann holdes håven vertikalt med rammens nedre kant mot substratet slik at strømmen går rett inn i åpningen. Med en fot blir substratet i forkant av håven rotet opp slik at dyr, planter og organisk materiale blir ført med strømmen inn i håven. Innsamlingstiden var 1 minutt pr. prøve, og vanligvis ble det tatt tre parallelle prøver fra hver stasjon. Håvens maskevidde var 0,45 mm. Alle prøvene ble fiksert med etanol i felt. Bunndyrene ble plukket ut, sortert og bestemt i laboratoriet.

### *Fisk*

Tettsberegning av ungfisk ble utført etter metoden "gjentatte uttak" (Zippin 1958, Bohlin et al. 1989). Denne metoden baserer seg på å fiske systematisk med elektrisk fiskeapparat på samme areal, og beregne tettheten ut fra nedgangen i fangst (*successive removal*). I denne undersøkelsen ble arealene avfisket tre ganger. Årsyngel og eldre fisk er beregnet hver for seg. Etter lengdemåling ble all fisk sluppet tilbake i elva.

## RESULTATER

### *Hovedgrupper bunndyr i Lena elv*

Den prosentvise fordelingen av de viktigste gruppene i Lena elv er vist i Fig. 2–4, og for sidebekkene i Fig. 5. Artslister for døgnfluer, steinfluer, vårfluer, biller og snegl for Lena 1996-98 og sidebekkene i mai 1997 er oppført i Primærtabeller bak i rapporten.

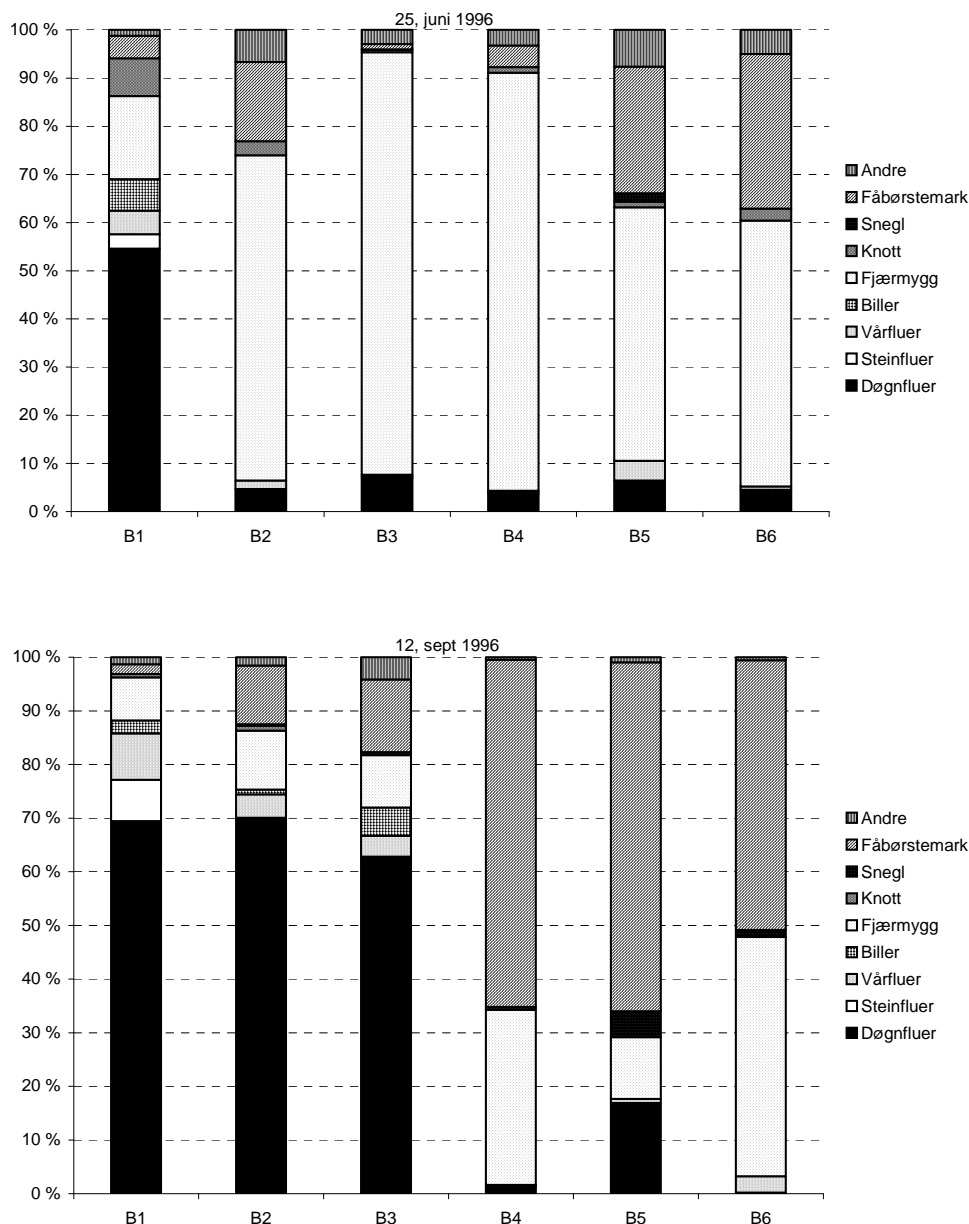


Fig. 2. Prosentvis fordeling av hovedgruppene av bunndyr på seks stasjoner i Lena elv 25. juni og 12. september 1996.

Ved begge innsamlingene på forsommeren (25. juni 1996 og 5. mai 1997) var larver av fjærmygg det dominerende faunaelementet på samtlige stasjoner, bortsett fra dominans av døgnfluer øverst (B1) i 1986, og knottlarver på B1B i 1997. Nedstrøms Lena sentrum (B4 – B6) var fåbørstemark et tiltagende element. Snegl ble vesentlig funnet i den nedre delen, mens elvebiller ble funnet i øvre/midtre del. Vårfluer var forholdsvis fåtallige.

I september 1996 dominerte døgnfluer på de tre øverste stasjonene. Stikkprøver viste at de fleste var arten *Baëtis rhodani*. De tre nederste stasjonene hadde dominans av fåbørstemark. Steinfluer ble hovedsaklig funnet øverst (B1).

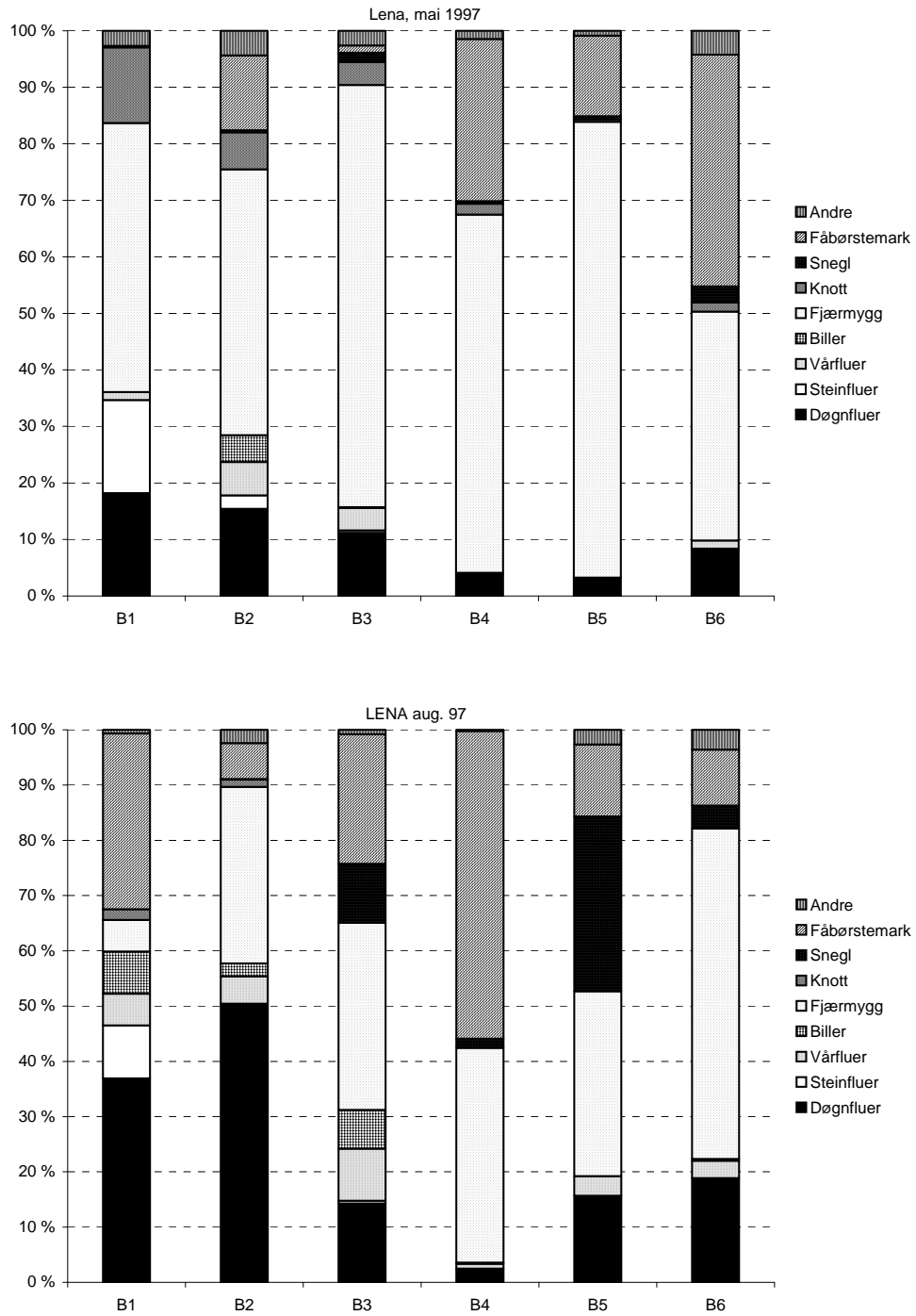


Fig. 3. Prosentvis fordeling av hovedgruppene av bunndyr på seks stasjoner i Lena elv 5. mai og 11. august 1997.

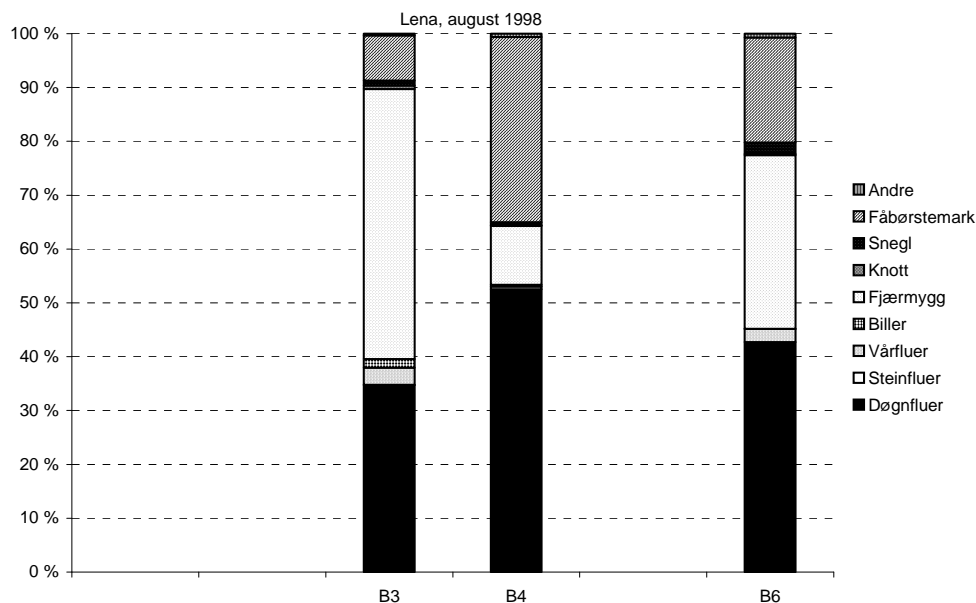


Fig. 4. Prosentvis fordeling av hovedgruppene av bunndyr på tre stasjoner i Lena elv 13. august 1998.

I august 1997 var det også dominans av døgnfluer på de to øverste stasjonene (B1 og B2), mens fjærmygg og fåbørstemark dominerte ved Håjendammen (B3). Rett nedstrøms Lena sentrum (B4) var det stor dominans av fåbørstemark og fjærmygg. Videre nedover ble faunaen noe mer sammensatt med innslag av snegl og døgnfluer.

I 1998 ble det bare tatt prøver på tre stasjoner (B3, B4 og B6) i august. Alle stasjonene var i varierende grad dominert av døgnfluer, fåbørstemark og fjærmygg. Størst innslag av fåbørstemark hadde B4.

#### *Hovedgrupper bunndyr i sidebekker*

Sidebekkene vil ha en betydelig variasjon i vannføring, og noen vil være tilnærmet tørre i nedbørfattige perioder. Dette vil gi stor variasjon i flere ikke biologiske forhold som f. eks. temperatur, og det vil også gi stor variasjon i en eventuell forurensningbelastning. Det er å forvente at det skal lite belastning til i små sidebekker før faunaen får dominans av forurensningstolerante grupper og arter.

Bunndyrs sammensetningen i de undersøkte sidebekkene varierte da også betydelig, men faunaen viste gjennomgående relativt god vannkvalitet, med unntak av Brandelva. Denne hadde dominans av fåbørstemark og fjærmygg larver både i mai og august 1997, og ser ut til å ha en belastning som preger faunaen i betydelig grad. Bøvra, Sukkestadbekken og Offentjernsbekken var dominert av fjærmygg, mens Humla, Slommabekken, Bingenbekken, Risbekken, Skjeppbekken og i mindre grad Olterudelva hadde en variert fauna med innslag av steinfluer, vårfluer og døgnfluer som indikerer akseptabel vannkvalitet.

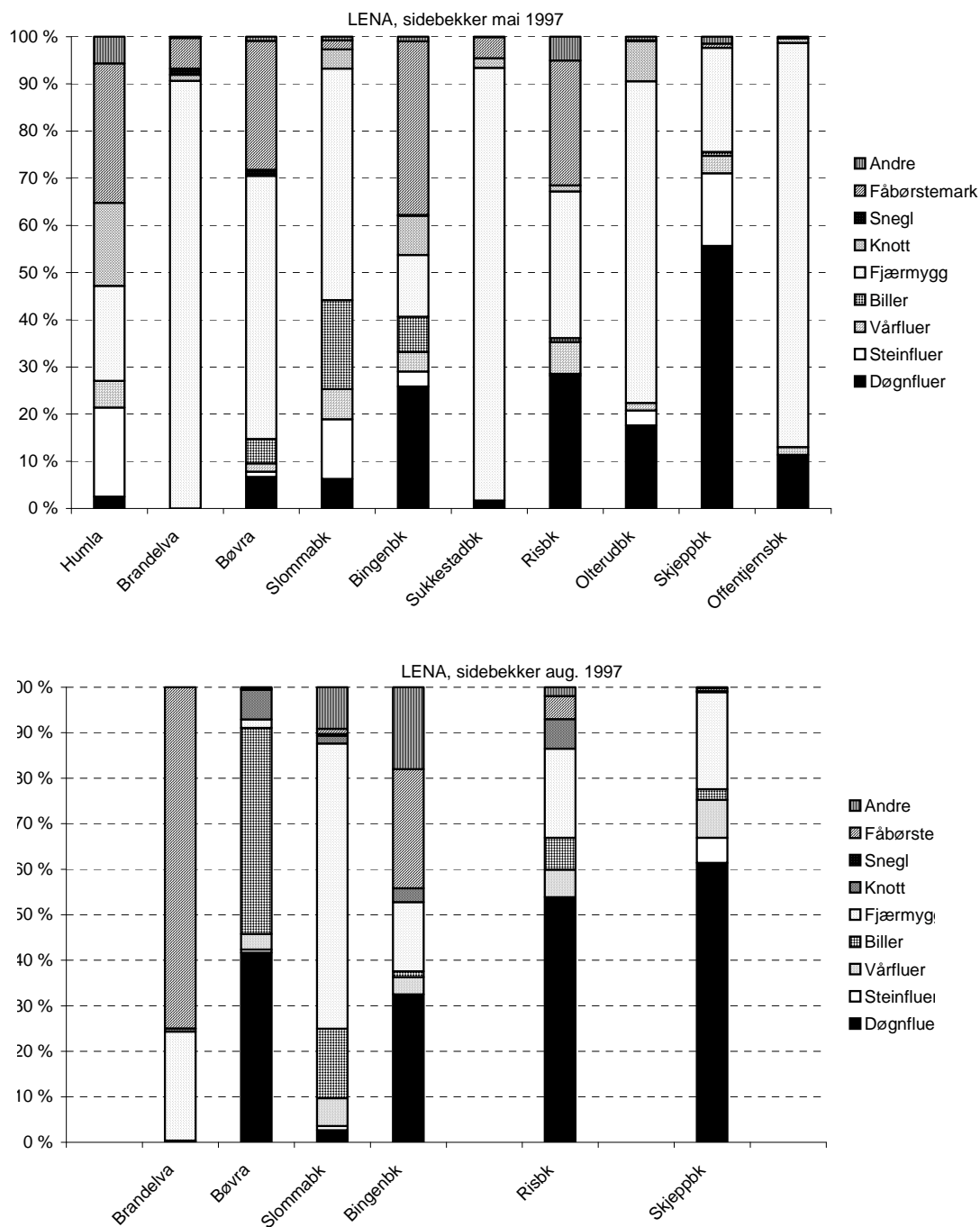


Fig. 5. Prosentvis fordeling av hovedgruppene av bunndyr i 6 sidebekker til Lena elv 5. mai og august 1997.

I mai 1997 ble døgnfluer, steinfluer, vårfluer, biller og snegl artsbestemt. Disse gruppene ble valgt fordi de gir nærmere informasjon om vannkvaliteten.

Den dominerende døgnfluen på alle stasjonene, både i selve Lena elv og i sidebekkene var *Baëtis rhodani*. På de øvre stasjonene i Lena samt i enkelte av sidebekkene ble også



artene *Baëtis niger* og *Baëtis muticus* funnet. *Heptagenia dalecarlica* ble funnet på de to øverste stasjonene (B1 og B1B), samt i Skjeppbekken.

Det ble funnet åtte arter steinfluer på øverste stasjon (B1). Mest tallrik var *Amphinemura sulcicollis*. På B1B litt lengre nede ble det funnet fire arter, vanligste her var *Brachyptera risi*. Videre nedover i Lena elv var steinfluer fåtallige, men på B2 og B3 ble det påvist 4-5 arter i lite antall. Lengre ned ble det ikke funnet steinfluer, med unntak av enkeltindivider av *Leuctra hippopus*. Flere av sidebekkene hadde et bra innslag av steinfluer. I Humla ble det funnet fem arter, vanligst var *B. risi* og *Isoperla grammatica*. Olterudelva hadde sju arter, alle i relativt lite antall, vanligst var *A. sulcicollis* og *B. risi*. Skjeppbekken hadde flest steinfluer, fordelt på seks arter, den dominerende var *A. sulcicollis*. Det var også mange steinfluer i Slommabekken, men bare to arter ble funnet, de fleste var *Siphonoperla burmeisteri*. Bøvra og Bingenbekken hadde et lite antall fordelt på tre arter, mens i Risbekken ble bare *B. risi* funnet i lite antall. I de tre siste bekkene (Brandelva, Sukkestadbekken og Offentjernsbekken) ble det ikke påvist steinfluer.

Det ble funnet mange arter vårfluer i Lena elv og sidebekkene, men antallet var lite. Vanligst var den frittlevende rovformen *Rhyacophila nubila*, som ble funnet på de fleste lokalitetene. Nettspinnende vårfluer var meget fåtallige, mens enkelte husbyggende fra slekten *Potamophylax* (Familien Limnephilidae) kunne være vanlige.

Elvebiller (Elmidae) var fåtallige i selve Lena elv, men kunne være meget tallrike i enkelte av sidebekkene (Bøvra, Slommabekken og Bingenbekken). De aller fleste var arten *Limnius volckmari*.

Det ble funnet fire arter snegl, de fleste var vanlig damsnegl (*Lymnaea peregra*) og vanlig skivesnegl (*Gyraulus acronicus*). Snegl ble ikke funnet i de øvre delene av Lena elv (B1 og B1B). I sidebekkene ble snegl bare funnet i Bøvra og Brandelva (*L. peregra*), i Brandelva ble også leveriktesnegl (*Lymnaea truncatula*) funnet.

#### Forurensningsindekser

Den øverste stasjonen (B1) hadde den mest sammensatte faunaen. Tilstedeværelsen av flere arter steinfluer viste at vannkvaliteten her var bra. Mange steinfluer er følsomme for organisk og annen forurensning, og er blant de første gruppene av bunndyr som forsvinner ved tiltagende forurensning. Døgnfluen *Baëtis rhodani* var tidvis tallrik, og dette antyder en begynnende eller svak organisk forurensning. Stor tetthet av *B. rhodani* er ofte et tegn på moderat organisk anrikning, men tilstedeværelsen av steinfluer viste at den var svak i den øvre delen av Lena elv. Fraværet av snegl kan tyde på noe surere vann i den øverste delen av Lena elv, men tilstedeværelsen av forsuringfølsomme *Baëtis*-arter viste at vassdraget ikke er preget av surt vann. På stasjon B1B rett før samløpet med Homla var forholdene omtrent som på B1.

Stasjon B2 nedstrøms samløpet med Brandelva hadde en markert forverring, med dominans av fjærmygg, fåbørstemark og *B. rhodani*. Deretter var det antydninger til en bedring ned mot B3 nedstrøms Håjendammen, andelen av fåbørstemark ble redusert, men fortsatt var fjærmygg og *B. rhodani* dominerende, men det var også endel andre grupper tilstede, bl. a enkelte steinfluer.

Fra B3 og ned til B4 nedstrøms Lena sentrum skjer det en klar forverring ved at faunaen var dominert av fåbørstemark og fjærmygglarver. Flere arter fåbørstemark tolererer lavt oksygeninnhold i vannet og kan utnytte den sterke økningen i bakterier som næring. Dette fører til at fåbørstemark øker i tetthet ved tiltagende organisk forurensning, og kan dominere bunnfaunaen i enorme tettheter ved sterk organisk forurensning. Det samme gjelder i noe mindre grad for larvene til flere arter med fjærmygg. Andelen av andre bunndyrgrupper er sterkt redusert, den eneste døgnfluen tilstede var *B. rhodani*.

Dette gjelder i hovedsak også stasjonene videre nedstrøms (B5 og B6), hvor fjærmygg og fåbørstemark vekslet om å dominere, med varierende innslag av *B. rhodani* og snegl. Det kunne observeres svake tendenser til bedring på den nederste stasjonen (B6) ved et større innslag av vårfluer.

Biologiske forurensningsindekser er en forenklet måte å framstille graden av forurensning på. De beste indeksene som gir det mest nyanserte bildet av situasjonen

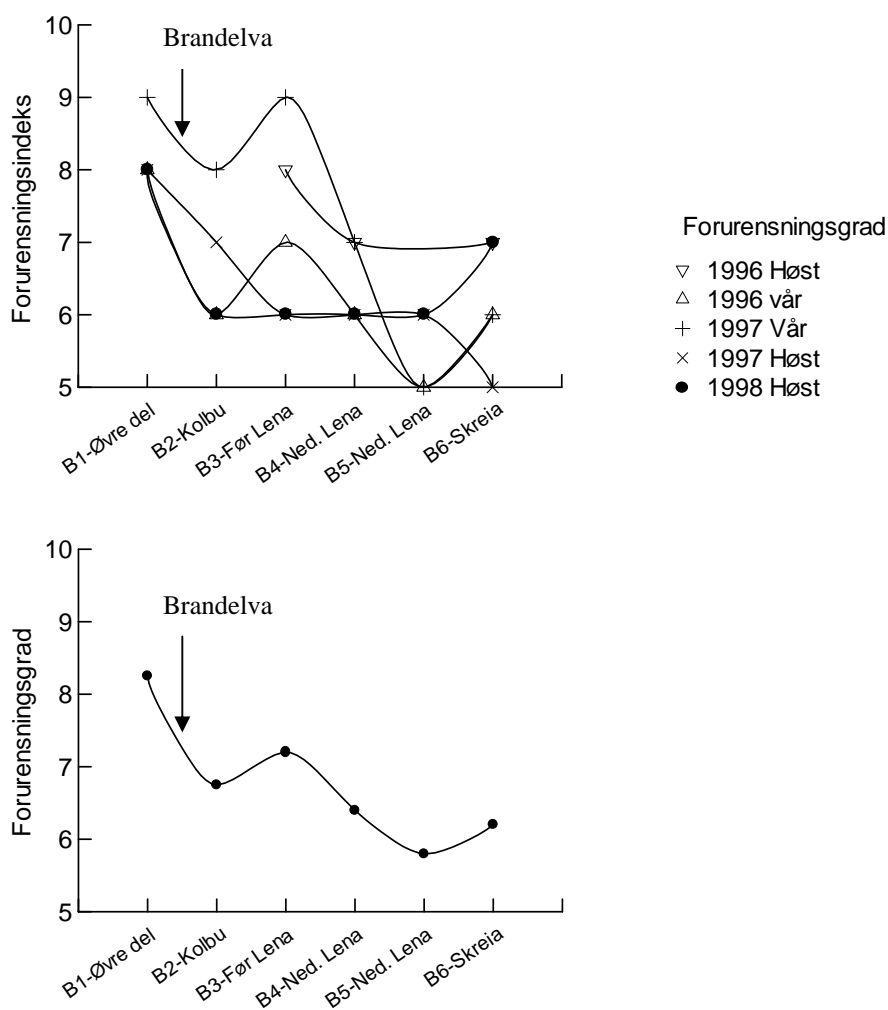


Fig. 6. Verdier for modifisert Trent Biotic Index for ulike stasjoner i Lena elv for 1996-98 (juni og september). Øverst: Verdier for enkeltinnsamlinger. Nederst: Gjennomsnittsverdier for perioden 1996-98.

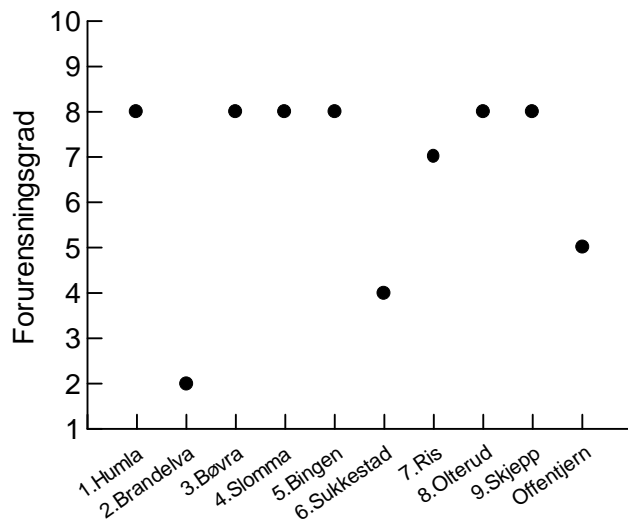


Fig. 7. Verdier for modifisert Trent Biotic Index for sidebekker til Lena elv i mai 1997. Prøvestedet for bekkene er nær der bekkene renner inn i Lena elv.

krever kunnskap på artsnivå. Trent Biotic Index (TBI) er en forenklet indeks som krever lite taksonomisk kunnskap. TBI er basert på at arter eller grupper av bunndyr suksessivt blir borte når forurensningen tiltar. Indeksverdiene spenner fra 0 (meget sterkt forurensete forhold) til 10 uforurensete forhold). TBI-verdiene for de ulike stasjonene for hver innsamling i perioden 1996-98 er vist i Fig. 6.

Den gjennomsnittlige indeksverdien for alle innsamlingene viser høye verdier på stasjon B1, noe som viser liten eller svak forurensning ned til samløpet med Brandelva. Etter samløpet faller indeksen forholdsvis mye. En viss selvrensning gjør seg gjeldende ned mot Håjendammen, mens forholdene blir betydelig forverret nedenfor Lena sentrum. Videre nedover holder verdiene seg på dette nivået, før det skjer en viss forbedring nedenfor Skreia.

I Lena elv blir forurensningssituasjonen bedre gjenspeilt gjennom sammensetningen av hovedgrupper av bunndyr (Fig. 6), og analyser på artsnivå. En gjennomgang av forurensningsindekser for sidebekkene til Lena elv bekrefter bildet for hovedelva (Fig. 7). De fleste sidebekkene viste høye indeksverdier både i mai og august 1997 og må betegnes som lite forurenset. Brandelva hadde derimot en svært lav verdi i mai 1997, og hadde da en fauna som indikerte sterk forurensning. I august hadde Brandelva en noe høyere verdi (5), men fortsatt må dette betegnes som indikasjon på sterk forurensning. Brandelva har større vannføring enn det man forbinder med sidebekk, og vannkvaliteten i Brandelva vil derfor prege vannkvaliteten etter samløp med Lena elv.

#### *Tetthet av småfisk*

Ved elektrofiske ble det registrert ørret (vill og utsatt), ørekyt, steinulke, niøye, gjedde og harr. Gjedde og harr ble bare registrert i svært lite antall på F7 ved Mjøsa, og på ingen andre stasjoner.

Tettheten er beregnet for hver av lokalitetene for ørret, ørekyt og steinulke. For ørret er tettheten vist i Tabell 1, 4 og 8. Det ble her funnet årsunger på de to øverste stasjonene, F1 og F2, men bare i rimelige mengder på F1. Ørret eldre enn årsunger ble også bare funnet regelmessig på de øverste stasjonene. På F2 ble det bare funnet ytterst få årsunger (umerket) av ørret, og de fleste ørretene var 12-19 cm og fettfinneklippet (1996). Det ble ikke funnet merket ørret på andre stasjoner og heller ikke i 1997 og 1998.

På stasjonene nedover hovedvassdraget ble det på st. F3, F4, F5, F6 og F7 nesten ikke funnet ørret på overfisket areal, og det ble bare funnet ytterst få individer ved fiske på et større areal. Imidlertid ble det funnet høye tettheter av ørret i sidebekken

Tabell 1. Beregnet tetthet (antall/100 m<sup>2</sup>) av årsunger (0+) og eldre ørret i Lenaelva i september 1996.  $p$  = fangbarhet, 95 % konfidensintervall er oppgitt.

Stasjon	Årsunger	Fangbarhet $p$	Eldre	Fangbarhet $p$
F 1	15,1 $\forall$ 10,1	0,31	12,7 $\forall$ 2,37	0,63
F 2	1,3 $\forall$ 0	0,99	22,3 $\forall$ 1,10	0,79
F 3	0	-	1,0 $\forall$ 0,85	0,57
F 4	0	-	0	-
F 5	0	-	0	-
F 6	0	-	0	-
F 7	0	-	0	-

Tabell 2. Beregnet tetthet (antall/100 m<sup>2</sup>) av årsunger (0+) og eldre ørekyt i Lenaelva i september 1996.  $p$  = fangbarhet, 95 % konfidensintervall er oppgitt.

Stasjon	Årsunger	Fangbarhet $p$	Eldre	Fangbarhet $p$
F 1	0	-	0	-
F 2	1,2	1,00	0	-
F 3	5,1 $\forall$ 1,45	0,57	22,9 $\forall$ 1,82	0,65
F 4	3,7 $\forall$ 0,5	0,71	14,9 $\forall$ 2,55	0,59
F 5	0	-	125,1 $\forall$ 12,1	0,63
F 6	2,6 $\forall$ 0,79	0,71	97,1 $\forall$ 33,1	0,35
F 7	0	-	40,5 $\forall$ 25,9	0,33

Offentjernsbekken, som renner inn i Lena elv ved F7 (Se Tabell 4). Tettheten ble her i 1997 beregnet til 100 årsunger/100 m<sup>2</sup>, noe som viser meget god rekruttering i denne sidebekken. Avfisket areal var tilgjengelig for fisk fra hovedelva.

Tettheten av ørekyt (*Phoxinus phoxinus*) er vist i Tabell 2, 6 og 9. Det ble her funnet årsunger og eldre individer i det meste av Lenaelvas lengde, også på de nedre stasjoner der ørret ikke ble observert. Forekomsten av årsunger er beregnet til lave verdier, og trolig sterkt underrepresentert. Ørekyt har annen preferanse til strøm, bunn og vegetasjon enn ørret, og det er valgt lokaliteter som primært skulle gi fangst av ørret. Ørekyt eldre enn årsunger ble tildels funnet i svært store tettheter, over 100 ind./100m<sup>2</sup> på stasjon F 5. Som for årsunger har eldre ørekyt annen preferanse enn ørret, og tetthetene må karakteriseres som minimumstall for Lenaelva som helhet.

Tabell 3. Beregnet tetthet (antall/100 m<sup>2</sup>) av årsunger (0+) og eldre steinulke i Lenaelva i september 1996.  $p$  = fangbarhet, 95 % konfidensintervall er oppgitt.

Stasjon	Årsunger	Fangbarhet $p$	Eldre	Fangbarhet $p$
F 1	0	-	0	-
F 2	238,3 $\forall$ 220	0,19	0	-
F 3	0	-	4,3 $\forall$ 0,36	0,71
F 4	0,6 $\forall$ 0,02	1,00	5,7 $\forall$ 2,55	0,36
F 5	0	-	83,7 $\forall$ 37,3	0,39
F 6	2,6 $\forall$ 0,79	0,71	1,7 $\forall$ 0	1,00
F 7	0	-	66,4 $\forall$ 30,0	0,34

Tabell 4. Beregnet tetthet (antall/100 m<sup>2</sup>) av årsunger (0+) og eldre ørret i Lenaelva i august 1997.  $p$  = fangbarhet, 95 % konfidensintervall er oppgitt.

Stasjon	Årsunger	Fangbarhet $p$	Eldre	Fangbarhet $p$
F 1	39,3 $\pm$ 11,5	0,50	14,3 $\pm$ 5,4	0,57
F 2	3,8 $\pm$ 0,04	0,78	4,9 $\pm$ 1,7	0,65
F 3	0	-	0	-
F 4	0	-	0	-
F 5	0	-	11,2 $\pm$ 2,5	0,63
F 6	0	-	0	-
F 7	7,8 $\pm$ 5,2	0,45	3,5 $\pm$ 1,3	0,57

Sammen med ørekyt var steinulke den dominerende fiskeart i Lena elv fra samløp med Brandelva og nedover. Steinulke ble funnet i tildels svært høye tettheter (Tabell 3, 5 og 10), og steinulke har tildels den samme preferanse som ørret ovenfor bunn og strømforhold. Steinulke ble imidlertid ikke funnet på den øverste satsjonen F1.

Tabell 5. Beregnet tetthet (antall/100 m<sup>2</sup>) av årsunger (0+) og eldre steinulke i Lenaelva i august 1997.  $p$  = fangbarhet, 95 % konfidensintervall er oppgitt.

Stasjon	Årsunger	Fangbarhet $p$	Eldre	Fangbarhet $p$
F 1	0		0	
F 2	11,1 ± 5,9	0,47	97,8 ± 10,7	0,55
F 3	95,3 ± 68,2	0,22	9,4 ± 6,6	0,38
F 4	47,2 ± 45,2	0,26	6,7 ± 0,4	0,75
F 5	235,3 ± 71,6	0,41	20,8 ± 0,10	0,85
F 6	3	-	2,3 ± 0,7	0,71
F 7	49,4 ± 11,5	0,45	35,2 ± 16	0,38

Tabell 6. Beregnet tetthet (antall/100 m<sup>2</sup>) av årsunger (0+) og eldre ørekyt i Lenaelva i august 1997.  $p$  = fangbarhet, 95 % konfidensintervall er oppgitt.

Stasjon	Årsunger	Fangbarhet $p$	Eldre	Fangbarhet $p$
F 1	0	-	0	-
F 2	26,9 ± 12,4	0,43	25,0 ± 17,7	0,41
F 3	24,1 ± 9,0	0,42	38,6 ± 3,4	0,62
F 4	47,2 ± 45,2	0,26	6,7 ± 0,8	0,75
F 5	17,5 ± 6,3	0,43	114,3 ± 9,9	0,67
F 6	51,5 ± 3,7	0,65	42,8 ± 12,2	0,44
F 7	29,9	0,17	157,4 ± 54,7	0,31

Tabell 7. Beregnet tetthet (antall/100 m<sup>2</sup>) av niøye i Lenaelva i august 1997.  $p$  = fangbarhet, 95 % konfidensintervall er oppgitt.

Stasjon	Antall	Fangbarhet $p$
F 1	0	-
F 2	17,0	0,43
F 3	9,7 ± 4,1	0,47
F 4	2,0 ±	0,33
F 5	120,2 ± 21,2	0,56
F 6	19,5 ± 5,1	0,51
F 7	1,8 ± 1,5	0,56

Tabell 8. Beregnet tetthet (antall/100 m<sup>2</sup>) av årsunger (0+) og eldre ørret i Lenaelva i august 1998.  $p$  = fangbarhet, 95 % konfidensintervall er oppgitt.

Stasjon	Årsunger	Fangbarhet $p$	Eldre	Fangbarhet $p$
F 1	42,4 ±16,1	0,42	11,7 ±7,57	0,61
F 2	0	-	2	0,99
F 3	0	-	0	-
F 4	0	-	0	-
F 5	0	-	1	0,99
F 6	0	-	0	-
F 7	6,3 ±0,83	0,71	5,2 ± 5,0	0,41

Sidebekk ved F 7: Offentjernsbekken: Ørret: Årsunger 100±22,5 og eldre 38,0 ± 1,9.

Tabell 9. Beregnet tetthet (antall/100 m<sup>2</sup>) av årsunger (0+) og eldre ørekyt i Lenaelva i august 1998.  $p$  = fangbarhet, 95 % konfidensintervall er oppgitt.

Stasjon	Årsunger	Fangbarhet $p$	Eldre	Fangbarhet $p$
F 1	0	-	0	-
F 2	0	-	19,4 ±11,3	0,39
F 3	0	-	10,0 ± 1,2	0,66
F 4	3,3 ±0,02	0,82	62,4 ±25,1	0,34
F 5	1	0,99	69,9	0,22
F 6	0	-	394 ±81	0,41
F 7	0	-	138,2±38,9	0,39

Tabell 10. Beregnet tetthet (antall/100 m<sup>2</sup>) av årsunger (0+) og eldre steinulke i Lenaelva i august 1998.  $p$  = fangbarhet, 95 % konfidensintervall er oppgitt.

Stasjon	Årsunger	Fangbarhet $p$	Eldre	Fangbarhet $p$
F 1	0	-	0	-
F 2	17,9 ± 11,9	0,37	15,1 ± 6,91	0,45
F 3	0	-	1,6 ± 0,49	0,71
F 4	1,4 ± 1,21	0,57	7,7	0,32
F 5	1,8 ± 0	0,99	12,8 ± 3,98	0,53
F 6	0	-	10,9 ± 2,59	0,78
F 7	26,9	0,30	121 ±104	0,24

Tabell 11. Beregnet tetthet (antall/100 m<sup>2</sup>) av niøye i Lenaelva i august 1998.  $p$  = fangbarhet, 95 % konfidensintervall er oppgitt.

Stasjon	Antall	Fangbarhet $p$
F 1	0	-
F 2	0,8	0,99
F 3	4,4 ± 0,9	0,67
F 4	12,6 ± 9,9	0,35
F 5	4,4 ± 0,03	0,82
F 6	8,1 ± 5,6	0,45
F 7	1,3	0,99

Niøye (*Lampetra* sp.) var tilstede der det var bløtt bunns substrat. For niøye vil tetthetsberegning ved elektrofiske være beheftet med stor usikkerhet, fordi denne arten lever nedgravd i bløtbunnen (bunn av slam). Registrering av arten under fisket vil derfor være avhengig av at niøye kommer opp av bunnen, og her vil det være store feilkilder, spesielt for de yngste individene. Niøye vil derfor være sterkt underestimert ved denne metoden. På tross av dette ble det funnet jevne tettheter der bunnen besto av slam. Niøye ble funnet på alle stasjoner med unntak av den øverste F1, og størst tetthet ble funnet i den midtre delen av Lena elv. Trolig er det god rekruttering også for niøye.

Årsunger av harr ble observert på F7 i 1996 og 1997, i 1997 også eldre rekrutter av harr. Tettheten av årsunger av harr ble i 1997 beregnet til 5 ind./100 m<sup>2</sup>.

#### Lengdefordeling

Lengdefordeling av de fire fiskeartene som ble påvist regelmessig med elektrisk fiskapparat er vist i Fig. 8-9. I store trekk er lengdefordelingen for hver av artene relativt lik de tre årene som inngår i denne undersøkelsen. For ørret, ørekyt og steinsmett fremkommer yngste årsklasse med tydelig topp i fordelingen. Dette er unger som er klekket siste vår/forsommer. For ørret ble det påvist både årsunger og eldre individer, der årsunger fremkommer med en topp i lengdefordelingen fra 35-75 mm de tre årene. For å bli registrert må årsungene være fangbare dvs. være av en viss størrelse, og for ørekyt og steinulke vil årsungenes lengde såvidt være over fangbar størrelse. For ørekyt i 1998 er bare enkeltindivider av årsunger registrert, noe som skyldes at elektro-fiske ble gjennomført allerede i midten av august. Årsungene er da under kritisk grense, men ble observert i stort antall ved direkte observasjon. Det er derfor ingen tvil om at det også i 1998 var svært god rekruttering av en ny årsklasse av ørekyt.

Lengdefordelingen tilsier at det har vært jevn og god rekruttering hos ørret, ørekyt og steinulke i alle de tre årene. Det fremgår av tetthetsberegningene at de tre artene ikke er jevnt fordelt nedover vassdraget.



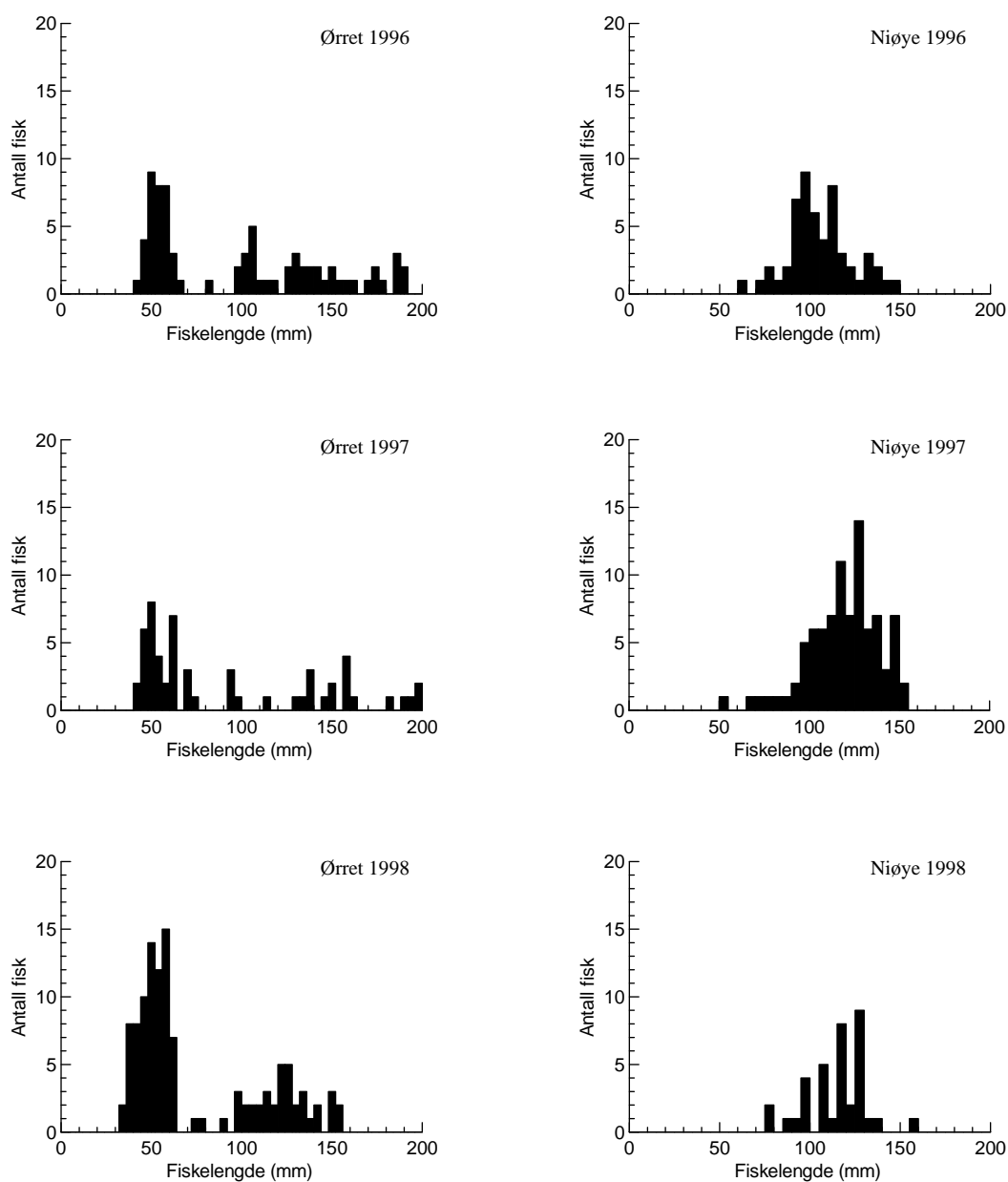


Fig. 8. Lengdefordeling av ørret og nøye tatt ved elektrofiske i Lena elv i 1996, 1997 og 1998.

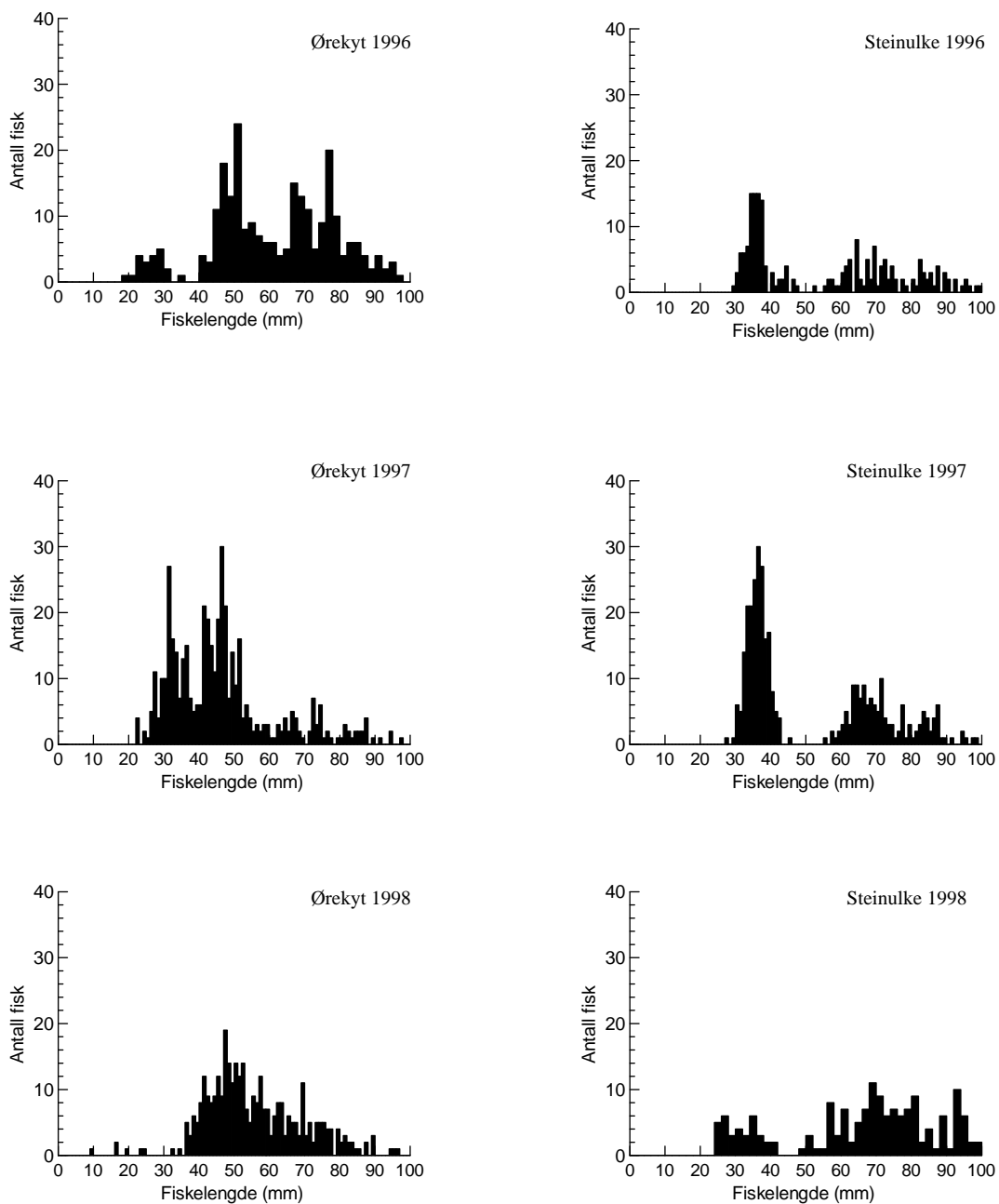


Fig. 9. Lengdefordeling av ørekyt og steinulke tatt ved elektrofiske i Lena elv i 1996, 1997 og 1998.

## DISKUSJON

### *Bunndyr*

To av de viktigste faktorene for bunndyrfaunaen er vannkvalitet og bunnens karakter og stabilitet. I Lena vil kanalisering og bygging av terskler påvirke strømforholdene, og dermed kvaliteten på substratet. Utslipp av organisk forurensning i form av kloakk eller utslipp/avrenning fra landbruk og industri vil ha store effekter på sammensetningen av bunndyrfaunaen fordi grupper og arter av bunndyr har ulik toleranse ovenfor forurensning.

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 en 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 mikroorganismer ("sewage fungus" eller lammehaler) og av påvekstalg.

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 forskyvning av faunaen mot 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 ofte mindre beitepress fra fisk, vil de gjenværende artene øke i antall. Dette fører til en kraftig forenkling av faunasammensetningen. Mengde og sammensetning av bunndyr vil derfor gi verdifull informasjon om tilstanden til et vassdrag, og i motsetning til kjemiske og bakteriologiske undersøkelser som bare gir øyeblikksbilder vil bunndyr være et uttrykk for tilstanden i vassdraget i en forholdsvis lang periode forut for prøvetidspunktet.

Alle de undersøkte stasjonene i Lena hadde en forenklet bunndyrfauna, sammenlignet med hva som er forventet, naturlig fauna i mindre elver i lavlandet på Østlandet. Hovedårsaken til denne forenklingen er tilførsel av mer eller mindre lett nedbrytbar organisk forurensning. Reduksjon av vannføring i forbindelse med vanning vil forsterke effektene av slik tilførsel. Endringer i substratforholdene på grunn av økt begroing og utvasking og sedimentering av finpartikulært materiale er trolig også av betydning.

I denne undersøkelsen er forurensningsgraden blant annet uttrykt ved en såkalt forurensningsindeks. Den indeksen som her er brukt, TBI- indeksen, er lite nyansert til å fange opp den reelle situasjonen på spesielt de nedre stasjonene. Tilstedeværelsen av et mindre antall følsomme grupper på mange av stasjonene trakk i disse tilfellene indeksverdiene unaturlig høyt opp. Dette gjelder spesielt i vassdrag der forurensningsgraden varierer over tid, og der rentvannsarter fra den øvre delen av vassdraget ved passiv drift kan kolonisere de nedre og mer forurensete delene av vassdraget for en periode.

Som en oppsummering av forholdene kan det sies at den øvre delen av Lena, trolig ned til samløpet med Brandelva, har god vannkvalitet og en bunndyrfauna med høy diversitet som gir gode ernæringsforhold for laksefisk. Etter samløpet med Brandelva blir vannkvaliteten i Lena forverret, og bunnfaunaen viser betydelige endringer. Etter passering av Lena sentrum blir forholdene ytterligere forverret, og må karakteriseres

som meget dårlige videre nedover. Denne situasjonen holder seg videre nedstrøms, dog med tendenser til bedring i den nederste delen mot Mjøsa.

Denne hovedtendensen i hovedelva kommer også til uttrykk ved bruk av en rekke andre forureningsparametre, som totalt fosfor, termotabile koliforme bakterier og i noe mindre grad organisk stoff (Berdal-Strømme 1997).

Brandelva har imidlertid en fauna mer preget av belastning enn det mange av målingene på andre parametre skulle tilsi. Hvorfor det er slik kan ikke umiddelbart forklares, men periodevis tilførsel av partikler og organisk materiale i forbindelse med vasking av grønnsaker kan angis som en mulig forklaring. I en prosjektoppgave utarbeidet av Johansen, Larsen, Nordahl & Ovli (1997) er det funnet de samme bunndyrsamfunn med indikasjon av sterk forurensning i Brandelva, og dette knyttet direkte til vasking av grønnsaker. Brandelvas relativt store vannføring gjør at vannkvaliteten her preger vassdraget fra samløpet med Lenaelva, selvom det må presiseres at belastningen fra andre kilder også øker nedover vassdraget.

De øvrige sidebekkene hadde et bunndyrsamfunn som viste liten forurensning, med unntak av Sukkestadbekken ved Lena sentrum og Offentjensbekken ved Skreia. Sistnevnte bekk hadde forekomster av ørret (årsunger og eldre rekrutter).

#### *Fiskeartenes fordeling*

De artene som er registrert i vassdraget i undersøkelsesperioden er ørret, ørekyt, steinulke, niøye og harr. Artene viser klare mønstre etter hvordan de fordeler seg i vassdraget:

##### *Ørret*

Betydelige tettheter av årsunger i øvre del (ovenfor samløp med Brandelva), mens årsunger av ørret ikke ble funnet mellom Lena sentrum og Skreia. I nedre del av sidebekken Offentjensbekken var det meget høye tettheter av årsunger, og noe i hovedelva der Offentjensbekken munner ut i Lenaelven.

Eldre rekrutter av ørret (lengde 70-150 mm) hadde i hovedsak samme utbredelse, men ble i tillegg funnet i høye tettheter også noe nedenfor samløp med Brandelva. Eldre rekrutter ble også funnet sporadisk i hovedelva, men i betydelige tettheter i Offentjensbekken og i hovedelva der disse møtes.

##### *Steinulke*

Steinulke ble ikke funnet øverst i hovedvassdraget, men i svært høye tettheter ellers i vassdraget der bunnsstratet besto av stein og der vannhastigheten var rimelig høy. Tettheten av årsunger var stedvis enorm. I nedre del av Offentjensbekken ble steinulke påvist i mindre tettheter.

##### *Ørekyt*

Ørekyt ble ikke funnet øverst i vassdraget eller i nedre del av Offentjensbekken. Ellers i vassdraget, og spesielt nedenfor Lena sentrum ble det funnet tildels meget høy forekomst av ørekyt.

### Niøye

Niøye ble ikke funnet øverst i vassdraget eller i Offentjernsbekken, men på alle øvrige stasjoner i hovedelva. Størst tettheter ble funnet mellom Lena sentrum og Skreia.

### Harr

Harr ble bare registrert som årsunger på st. F7, og dette bekrefter at harren benytter nedre del av Lenaelven som rekrutteringsområde.

### Fordeling

Fiskeartenes fordeling i vassdraget viser at det er likhetstrekk mellom øvre del av hovedvassdraget og sidebekkenes nedre deler (representert ved Offendalsbekken) på den ene siden, og den midtre og nedre del av Lena elv på den andre siden.

Fiskeartenes fordeling faller i hovedsak sammen med det hovedmønsteret som er funnet for bunndyr, og også for kjemisk-bakteriologiske målinger. I undersøkelsesperioden er det forurensningsbelastningen som er den dominerende faktor for de biologiske samfunn i Lena elv fra samløp med Brandelva.

### *Effekt av habitatjustering ved "dårlig vannkvalitet" i Lena elv*

Fravær av småørret gjelder både på strekninger som er i) kanalisert og habitatjustert, og ii) naturlig elv dvs. ikke kanalisert og ikke habitatjustert. Det konkluderes med at hovedelva nedenfor Brandelva ikke har vesentlig betydning for ørretens rekruttering (gyting, oppvekst første sommer), og den benyttes svært lite som oppvekstareal for årsunger eller unger. Dette vil være konklusjonen til prosjektets delmål 1: effekt av de gjennomførte habitatjusteringer på bunndyr og fisk i Lena elv.

Dersom det er slik at vassdragets øvre del og sidebekker er og har vært de viktigste rekrutteringsområder for ørret i en lang periode forut for denne undersøkelsen, er forventningen at rekrutteringen av ørret har vært stabil og uavhengig av de tiltak som er gjort i hovedvassdraget. Forutsetningen her er vannkvaliteten har vært "god nok" for oppvandrende fisk fra Mjøsa, og at vannkvaliteten i øvre del og i sidebekker har vært stabil og god for rognutvikling, klekking og oppvekst.

Ørretens bruk av vassdraget på denne måten indikeres av fangststatistikk gitt av lokale fiskere (Narve Nilsen m. fl., publisert i Østre Toten kommune 2000). Her er det angitt en stabil fiskeinnsats i perioden 1975-99, og fangstmengden har i denne perioden også vært påfallende stabil, med unntak av enkelte år med ekstremt lav vannføring (fiskedød, bunnfrysing) og flom (stor oppgang). I denne perioden er det ingen langtidsutvikling i materiale, noe som indikerer at rekrutteringen alle år i perioden 1975-99 i det minste er over et visst nivå.

En liten elv med stor variasjon i vannføring kan lett ha få skjulområder for større fisk, spesielt i vandringsperioden. Kanalisering kan ytterligere redusere antallet og arealet av slike områder. Dette gjelder spesielt i elver som Lena elv, der oppvandring av forholdsvis stor ørret skjer opp til de øvre deler av hovedelva og til viktige sidebekker. Habitatjusteringen vil her virke positivt for større ørret. Nytteverdien av de habitatjusteringer som er foretatt begrenser seg til oppholdssted for større fisk, noe som vil være positivt for oppvandringen og overlevelsen når vannføringen går ned etter en periode med flom. Av samme grunn vil dette også ha betydning for beskatningen.

*Effekt av habitatjustering ved betydelig bedring av vannkvaliteten*

Lenavassdraget har et betydelig potensiale for økt produksjon av ørret. Vassdraget er produktivt, har lange strekninger med gunstig substrat og vannhastighet, og ikke minst fisketrapper som har vist seg å fungere. Ved dårlig vannkvalitet vil steinulke og ørekyt utgjøre en betydelig del av fiskeproduksjonen, spesielt i de midtre og tildels nedre deler av vassdraget. Ved bedring av vannkvaliteten forventes gytingen hos ørret fortsatt å foregå i sidebekker og i de øvre deler av hovedvassdraget, men ørretungene vil trolig ta i bruk hovedvassdraget som oppvekstområder. Dette vil trolig gi mindre dødelighet av småørret, spesielt om vinteren, da vannføringen i enkelte sidebekker kan være meget lav eller bunnfryse.

I en fremtidig Lena elv med betydelig bedret vannkvalitet vil habitatjusteringen ha stor betydning som oppvekstområder for de årsklasser av ørret som er eldre enn årsunger. For stasjonær ørret vil dette bety fram til fangbar størrelse. For den vandrende delen av bestanden vil dette bety fram til utvandningsklar smolt.

Vassdragets midtre og nedre deler vil imidlertid alltid ha tette bestander av ørekyt og steinulke. Disse artene vil derfor permanent utøve mulig predasjon på nyklekket ørretungel og næringskonkurranse på både yngel og eldre rekrutter. Erfaring fra Hurdalselva (Brabrand 1998, Brabrand under arbeid) viser imidlertid at tettheten av årsunger av ørret kan opptre i rimelig høye tettheter sammen med steinulke og ørekyt under forutsetning av i) stabilt (meget) god vannkvalitet og ii) gunstig habitat (mht. vannhastighet og bunnforhold).

**LITTERATUR**

- Berdal Strømme, 1997. Tilstandsbeskrivelse av Lenavassdraget. Bidragsyttere til forurensningsutslipp. Oppdragsnr. 296140.
- Brabrand, Å. 1998. Tetthet av ungerørret i innløpselver til Hurdalssjøen. Årsrapport 1997, Lab. Ferskv.Økol. Innlandsfiske, Zoologisk museum, Universitetet i Oslo, Notat nr. 3, 10 s
- Brabrand, Å. 2000. Tetthet av fisk i Hurdalselva. Ferskv.Økol. Innlandsfiske, Universitetets Naturhistoriske Museer, Oslo, Rapport under arbeid.
- Fylkesmannen i Oppland. Lokal overvåking av vannkvalitet i Oppland 1995. Miljøvern avdelingen, rapport nr. 12/96.
- Kjellberg, Gøsta. 1993. Tiltaksorientert overvåking av Lenavassdraget. Generell vurdering av forurensningsgrad basert på de biologiske forhold, juli og oktober 1992. NIVA-rapport, 0-92099, 19 s.
- Kjelstad, A. 1994. Bakgrunnsinformasjon om Lenaelva. Lenaelvas Fiskeforening. 4 s.
- Næringsmiddeltilsynet og Miljølaboratoriet, 1993. Gjøvik og Toten. Lenaelva. Vurdering av vannkvalitet - 1993. 53 s.
- Østre Toten kommune, 2000. Lenavassdraget - Statusrapport 1999. Oppfølging av kommunedelplan for vassdragsforvaltning. Ørreten i Lenaelva - fangststatistikk. 21 s.

## PRIMÆRTABELLER BUNNDYR

Tabell 1. Gjennomsnittlig antall bunndyr (pr. 1 min. sparkeprøve) fordelt på hovedgrupper på seks stasjoner i Lena elv 25. juni og 12. september 1996.

Stasjon	Måned	B1		B2		B3		B4		B5		B6	
		JUN	SEP	JUN	SEP	JUN	SEP	JUN	SEP	JUN	SEP	JUN	SEP
Fåbørstemark		22	6	28	155	14	46	30	907	45	339	178	265
Igler		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Snegl		-	-	+	4	1	2	+	8	3	25	+	7
Muslinger		-	-	+	-	-	1	+	-	+	-	-	-
Muslingkreps		-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	11	-
Vannmidd		+	-	2	-	6	-	-	3	8	1	6	-
Øyestikkere		+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Døgnfluer		257	226	8	988	88	213	24	16	11	88	25	1
Steinfluer		14	25	-	3	-	-	-	1	-	-	-	-
Vårfluer		23	28	3	61	5	13	3	5	7	4	4	16
Mudderfluer		-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biller		31	8	+	13	5	18	2	1	-	-	+	-
Fjærmygg		81	26	115	155	1118	33	585	457	90	60	306	235
Sviknott		1	-	1	19	-	1	+	-	-	2	+	1
Knott		37	2	5	13	7	+	8	-	2	-	14	-
Sommerfuglmygg		-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Stankelbein		4	3	4	3	+	12	10	3	-	1	+	1
Klegg		-	-	4	-	31	-	11	1	+	-	10	-
Andre tovinger		-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-

+ = påvist

Tabell 2. Gjennomsnittlig antall bunndyr (pr. 1 min. sparkeprøve) fordelt på hovedgrupper på seks stasjoner i Lena elv 5. mai og 11. august 1997.

Stasjon	Måned	B1		B1A		B2		B3		B4		B4A		B4B		B5		B6	
		MAI	AUG	MAI	AUG	MAI	AUG	MAI	AUG	MAI	AUG	MAI	MAI	MAI	AUG	MAI	AUG	MAI	AUG
Taggelmark		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Fåbørstemark		1	50	6	18	67	25	13	97	535	744	137	13	101	44	255	93	-	
Igler		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	
Snegl		-	-	-	-	2	+	16	44	8	22	1	6	4	107	18	38	-	
Muslinger		-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Asell		-	-	-	-	-	-	1	-	4	-	-	-	-	-	+	-	-	
Vannmidd		-	-	-	2	+	1	-	2	1	-	-	-	-	1	-	4	-	
Døgnfluer		76	58	298	186	78	194	112	59	71	33	73	69	23	53	52	173	-	
Steinfluer		69	15	50	37	12	-	4	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
Vårfluer		6	9	25	37	30	19	40	39	4	12	2	2	+	12	9	29	-	
Buksvømmere		-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Biller		+	12	1	108	24	9	1	29	1	3	-	-	-	-	-	3	-	
Fjærmygg		199	9	55	36	238	123	747	140	1181	519	1500	859	571	113	252	548	-	
Sviknott		1	-	3	2	20	2	2	+	8	-	-	-	2	-	1	-	-	
Knott		56	3	384	13	33	5	41	-	36	-	5	4	3	-	10	-	-	
Sommerfuglmygg		1	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
Stankelbein		9	1	7	4	-	4	6	1	5	3	1	2	-	7	4	27	-	
Klegg		-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Dansefluer		+	-	-	1	-	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	
Andre tovinger		-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	3	-	-	

+ = påvist

Tabell 3. Arter og gjennomsnittlig individantall (pr. 1 min. sparkeprøve) av døgnfluer, steinfluer, vårfluer, biller og snegl på ni stasjoner i Lena elv 5. mai 1997.

Takson	B1	B1A	B2	B3	B4	B4A	B4B	B5	B6
<b>DØGNFLUER</b>									
<i>Baëtis muticus</i>	8	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Baëtis niger</i>	4	30	+	-	-	-	-	-	-
<i>Baëtis rhodani</i>	59	267	28	112	18	73	69	11	52
<i>Caenis rivulorum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Ephemerella aurivillii</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Heptagenia dalcarlica</i>	5	1	-	-	-	-	-	-	-
<b>STEINFLUER</b>									
<i>Amphinemura borealis</i>	4	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	43	14	-	+	-	-	-	-	-
<i>Brachyptera risi</i>	8	32	1	+	-	-	-	-	-
<i>Diura nanseni</i>	5	2	-	-	-	-	-	-	-
<i>Isoperla grammatica</i>	1	-	+	+	-	-	-	-	-
<i>Leuctra fusca</i>	4	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Leuctra hippopus</i>	-	5	3	3	+	-	-	-	+
<i>Protonemura meyeri</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	2	-	+	+	-	-	-	-	-
<b>VÅRFLUER</b>									
<i>Ecclisopteryx dalecarlica</i>	-	-	1	1	-	-	+	+	+
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Hydropsyche siltalai</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Lepidostoma hirtum</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Limnephilidae ubestemte	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Micropterna</i> sp.	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Oxyethira</i> sp.	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	1	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potamophylax cingulatus</i>	-	-	-	10	-	-	-	-	2
<i>Potamophylax latipennis</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	+
<i>Potamophylax</i> sp.	+	2	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhyacophila nubila</i>	3	19	8	30	1	2	1	-	6
<i>Sericostoma personatum</i>	1	3	-	-	-	-	-	-	-
<i>Silo pallipes</i>	-	2	-	-	-	-	-	-	-
<b>BILLER</b>									
<i>Elmis aenae</i> (imago)	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Limnius volckmari</i> (larve)	-	-	1	1	1	-	-	-	-
<i>Limnius volckmari</i> (imago)	-	-	10	-	-	-	-	-	-
<b>SNEGLER</b>									
<i>Bathyomphalus contortus</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Gyraulus acronicus</i>	-	-	+	2	2	-	3	+	3
<i>Lymnaea peregra</i>	-	-	1	7	5	-	4	1	14



