

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

**Zoologisk Museum**

**Rapport nr. 219 – 2003**

**ISSN 0333-161x**

**EFFEKT AV UTSLIPP AV STEINSTØV  
PÅ FISK OG BUNNDYR I  
BRAKALTJERNBEKKEN OG SULUELVA.**

Trond Bremnes, Åge Brabrand og Svein Jakob Saltveit



**Universitetet i Oslo**

EFFEKT AV UTSLIPP AV STEINSTØV  
PÅ FISK OG BUNNDYR I  
BRAKALTJERNBEKKEN OG SULUELVA.

Trond Bremnes, Åge Brabrand og Svein Jakob Saltveit

**Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske,  
Universitetets naturhistoriske museer og botanisk hage,  
Universitetet i Oslo, Boks 1172 Blindern,  
0318 Oslo**

**Forord.**

I forbindelse med bygging av Rv 35 over Romeriksåsene er det betydelig anleggsvirksomhet, deriblant tunnelarbeider. Høsten 2001 ble det rapportert om blakking av vann, der det ble antatt at dette hadde sammenheng med steinstøv fra tunnelarbeidene. Etter befaring i april 2002 der Fylkesmannens miljøvern avdeling og vegvesenet deltok, ble det besluttet å gjennomføre biologiske undersøkelser for å få oversikt over eventuelle skadevirkninger.

Den foreliggende rapport omhandler en enkel undersøkelse på bunndyr og fisk i det berørte vassdraget, og undersøkelsen er utført i august 2002.

Oslo 10.mars.2003

Svein Jakob Saltveit

## INNHOOLD

INNHOOLD .....	4
INNLEDNING .....	5
OMRÅDE OG STASJONSBESKRIVELSER .....	6
MATERIALE OG METODE .....	6
Bunndyr .....	6
Fisk .....	7
RESULTATER OG KOMMENTARER .....	7
Bunndyr .....	7
Fisk .....	9
KONKLUSJON .....	12
LITTERATUR .....	12
TILLEGG .....	13
Bunndyrtabell .....	13
Detaljerte stasjonsbeskrivelser .....	14

## INNLEDNING

Det gjennomføres betydelig anleggsvirksomhet i Romeriksåsene i forbindelse med etablering av Riksvei 35, Lunner - Gardermoen. I oktober - desember 2001 ble det observert store mengder steinstøv i Brakaltjernsbekken nedstrøms Langmyra og videre nedover i Suluelva helt ned til innløpet i Leirsjøen (Fig. 1). Vannet i bekkene var farget grått og ble betegnet som uten sikt. Ved befaring 26. april 2002 ble det observert avsetninger på bunnen av elvene (Befaringsreferat 30.04.02). I samme referat angis det at Vegvesenet hadde opplyst at de trodde tilslammingen av vassdraget var myr og morenemasser, men fant senere ut at det var steinstøv, og det er konkludert med at tilslammingen må stamme fra utvasking av steinmassene. Det ble ikke rapportert om død fisk.

Jordforsk har undersøkt innsendte prøver av bunnsedimentet ovenfor og nedenfor sprengningsstedet, og konklusjonen er at på bakgrunn av elektronmikroskopi og elementsammensetning kan det ikke utelukkes at materialer nedstrøms sprengningspunktet kommer fra sprengning av fjell (Jordforsk 2002). Det er imidlertid noe uklart om det er analysert kontrollprøver som helt sikkert har inneholdt steinstøv.

Effekter av tilslamming på rennende vann varierer både ut fra type tilslamming og hvilke biologiske samfunn som berøres. Steinstøv kan være skadelig for fisk og kan trolig ha en direkte dødelig effekt. Årsaken er at steinstøv kan ha skarpe kanter og kan ødelegge gjellene hos fisk. Naturlige partikler er runde i formen og er derfor mindre direkte skadelige. Finpartikulært materiale som sedimenterer på bunnen vil ha negative effekter på ørret ved at hulrom tettes igjen og dermed reduseres skjulmulighetene for småfisk. Viktige grupper av næringsdyr for ørret blir også redusert fordi disse gruppene er avhengig av å kunne bevege seg ned i elvebunnen, noe som krever steinbunn med hulrom.

Trolig hadde gyting av ørret funnet sted i bekken før utslippet. Sedimentert materiale kan trenge ned i gytegroppene, hvor eggene ligger nedgravd i substratet. En kritisk faktor for embryo er tilstrekkelig oksygentilførsel, og den er avhengig permeabiliteten i substratet. Aktivitet som øker tilførselen av partikulært materiale kan derfor ha negative effekter på ørret, særlig på utviklingen fra egg til yngel.

Selv om denne undersøkelsen blir gjennomført nesten et år etter den aktuelle episoden, vil effekter fortsatt kunne spores, særlig hvis utslippet førte til dødelighet hos fisk. Stor eggdødelighet vil kunne spores i form av en redusert årsklasse.

Mandatet for denne undersøkelsen er å kartlegge eventuelle skadevirkninger av dette utslippet på bunndyr og fisk.

Den undersøkelsen som nå er gjennomført er gjort ca. et år etter utslippet. Dersom dette er begrenset til ett utslipp, er forutsetningen at bunndyr er reetablert ved drift av organismer fra ovenforliggende områder, forutsatt at bunnforholdene ikke er varig endret gjennom sedimentasjon. For fisk er forutsetningen at effekten på yngste og minst mobile årsklasse fortsatt burde kunne spores, dersom bunnforholdene ovenfor og nedenfor i utgangspunktet er bra for fisk.

## OMRÅDE OG STASJONSBEKRIVELSER

Kildene for Brakaltjernsbekken/Suluelva er Korsvatn og Langvatn. Derfra renner den gjennom Flåtetjern og Brakaltjern. Fra utløp Brakaltjern renner Brakaltjernsbekken ca. 1,5 km mot øst til Brovoll, hvor bekken fra Fjellsjøen og Sølvbjerg renner inn fra sør. Herfra betegnes den Suluelva. Den renner videre mot øst og dreier mot nord og renner inn i Leirsjøen. Utslipet av steinstøv skjedde om lag 0,5 km nedstrøms utløpet fra Brakaltjern, ca. 200 m øst for tunnellåpningen.

Det ble elektrofisket og tatt prøver av bunnfaunaen på fem stasjoner, *én* oppstrøms utslippet og *fire* nedstrøms (Fig.1). Undersøkelsen ble gjennomført 20. aug. 2002.

St. 1. I Brakaltjernsbekken, ca. 200 m nedstrøms utløpet av Brakaltjern, og rett oppstrøms veibru. Et strekk på 27,6 m ble bestandsberegnet. I tillegg ble et strekk på om lag 100 m opp mot tjernet overfisket *én* gang.

St. 2 ble valgt i Brakaltjernsbekken ved Brovoll, ca. 80 m oppstrøms samløpet med bekken fra Sølvbjerg. Et strekk på 92 m ble overfisket.

St. 3 lå i Suluelva rett nedstrøms samløpet med Brakalbekken og bekken fra Sølvbjerg. Det ble elektrofisket et strekk på 67 m opp til veibrua. Bunnprøve tatt ca. 50 m nedstrøms veibrua.

St. 4. var i Suluelva rett nedstrøms krysning med den nye RV 35. Forholdsvis storsteinet strykparti. Det ble fisket fra ca. 100 m nedstrøms veien og 56 m oppover. Bunnprøver tatt ca. 100 m nedstrøms veien.

St. 5. Suluelva ned mot innløp Leirsjøen. Rett nedstrøms krysning skogsbilvei.

Videre nedover var elva i hovedsak stilleflytende og omgitt av myr.

## MATERIALE OG METODE

### ***Bunndyr***

Til innsamling av bunndyr ble den såkalte sparkemetoden benyttet (Hynes 1961, Frost et al. 1971). Med denne metoden blir de fleste artene som er tilstede registrert. Metoden regnes dessuten som semikvantitativ og kan brukes til grove anslag over tetthetene av bunndyr. 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 det ble tatt en prøve fra hver lokalitet. Håvens maskevidde var 0,45 mm. Alle prøvene ble fiksert med etanol i felt. Bunndyrene ble plukket ut, sortert og bestemt i laboratoriet.

## Fisk

Til registrering og innsamling av fisk ble det benyttet et elektrisk fiskeapparat konstruert av ing. Steinar Paulsen, Trondheim. Maksimum spenning er 1600 V og pulsfrekvensen er 80 Hz. Områder med en del fisk (kun st.1) ble overfisket tre ganger og tettheten av fisk ble beregnet utfra avtak i fangst (successive removal) (Zippin 1958, Bohlin et al. 1989). De øvrige områdene ble bare overfisket en gang, og arealet målt.

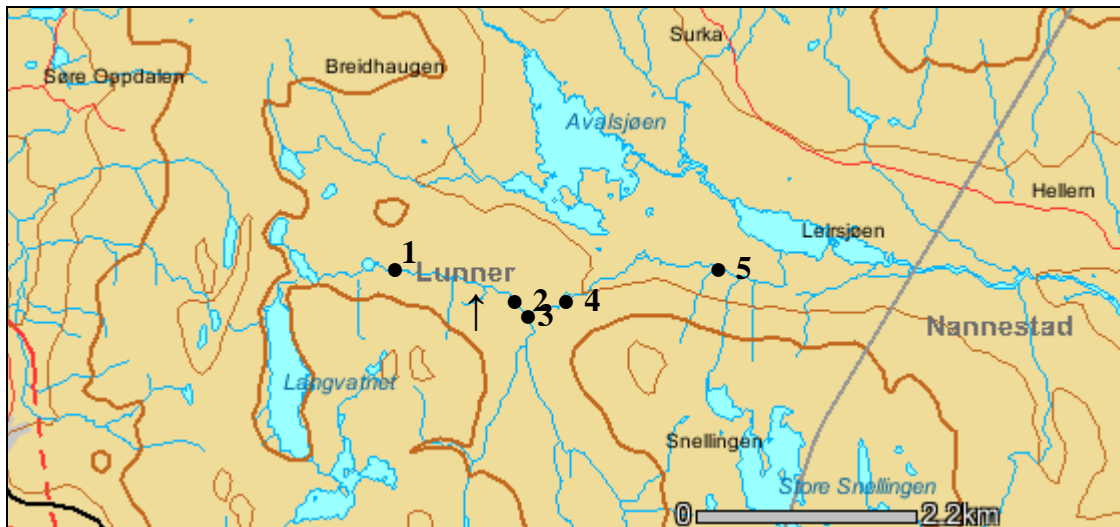


Fig. 1. Kart over Romeriksbåsen med plassering av stasjoner 1-5 (●) for elektrofiske og bunndyrinnsamling. Utslippsområde for steinstøv er markert ↑.

## RESULTATER OG KOMMENTARER

### Bunndyr

Resultatet av bunndyranalysene er framstilt i Tab.1. Fordelingen av de seks viktigste hovedgruppene av bunndyr på de ulike stasjonene er vist i Fig. 2.

Bunnfaunaen var generelt som forventet i mindre elver på Sør-Østlandet. Larver av insekter utgjorde hoveddelen av faunaen. Larver av fjærmygg var antallsmessig viktigste gruppe på alle stasjoner unntatt på St. 4 hvor døgnfluer dominerte. Det ble funnet fire arter av døgnfluer, der de dominerende var *Baëtis rhodani* og *B. niger*. Sistnevnte var mest tallrik helt øverst og helt nederst, mens *B. rhodani* var mer jevnt fordelt. Det ble funnet 10 arter av steinfluer, der arter fra slekten *Leuctra* var de vanligste. Åtte arter vårfluer ble funnet, bl. a flere nettspinnende arter. Larver av knott var vanlige, særlig i den øvre delen. Av bløtdyr var ertemuslinger vanlige øverst, mens vanlig skivesnegl ble funnet nederst.

Utslipp av steinstøv kan påvirke bunndyrfaunaen på flere måter. Hulrom i substratet kan som nevnt tettes igjen, slik at oppholdsstedene for mange arter kan bli redusert. Dette gjelder for mange viktige næringsdyr for fisk som steinfluer, vårfluer og døgnfluer. Fine partikler kan

også feste seg på gjellene og påvirke respirasjonen (Lemly 1982). Steinstøv har skarpe kanter som kan skade gjeller hos mange dyr. Mye steinstøv vil også ødelegge fangstnettene til bunndyr som lever av å filtrere næringspartikler ut av vannet, som f. eks. nettspinnende vårfluer (Lemly 1982). Knottlarver og muslinger filterer også næring ut av vannet, og vil få problemer med store mengder uorganiske partikler.

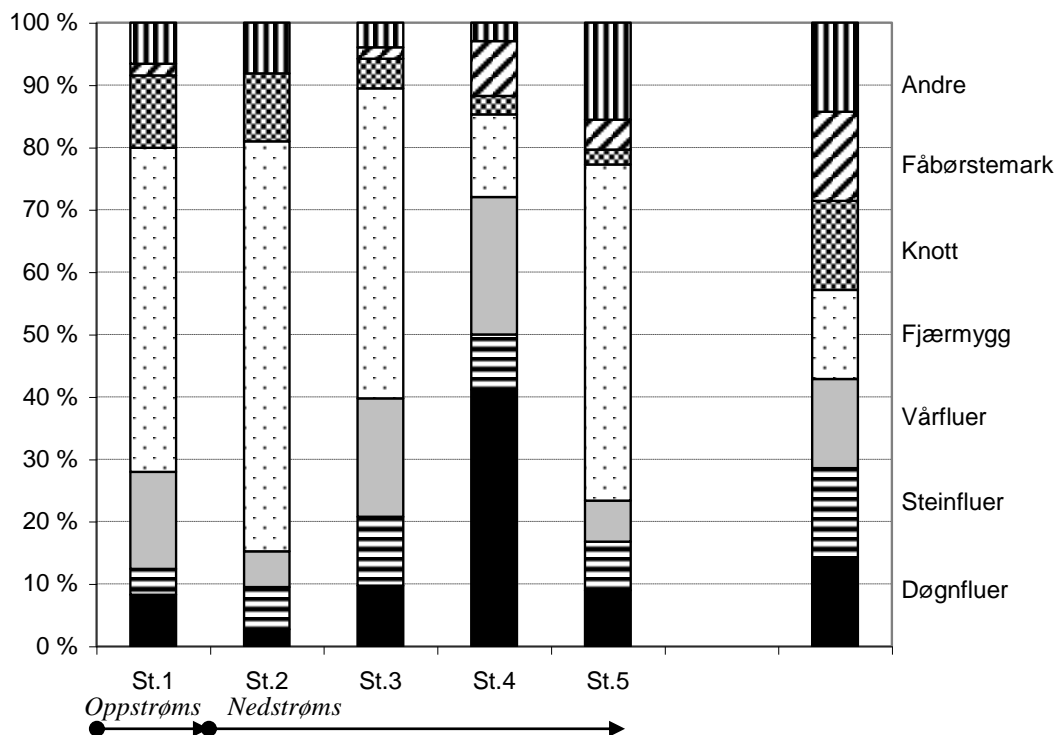


Fig. 2. Sammensetningen i prosent av de viktigste hovedgruppene av bunndyr i Brakaltjernbekken og Suluelva .

Det store utslippet av steinstøv i Brakalbekken skjedde i oktober-november 2001, nesten et år før innsamlingene ble foretatt. Den akutte effekten på bunndyr vil ut fra forurensningen være vanskelig å spore, men tilslamming vil føre til endringer i faunaen. Det finnes ikke opplysninger om bunndyr før gravearbeidene begynte. En sammenligning av faunaen oppstrøms anleggsområdet med den nedenfor kan imidlertid gi et inntrykk av i hvilken grad det har skjedd endringer som følge av steinstøvutslippene.

Det kan ikke dokumenteres store endringer i bunnfaunaen etter så lang tid. Det er imidlertid påfallende at det er en del filtrerende arter som er tilstede oppstrøms anleggsområdet som ikke finnes på stasjonen rett nedstrøms utslippet (St. 2). Det gjelder den nettspinnende vårfluen *Polycentropus flavomaculatus* og ertemuslinger (*Pisidium* spp.). De dukker imidlertid opp igjen lengre ned i elva, etter samløpet med bekken fra Sølvjern. På stasjonen som lå rett nedstrøms veiskjæringen av den nye veien (St. 4), var bunnfaunaen fattig. Dette hadde trolig sammenheng med at elvebunnen her var preget av nylig utsprengt stein som lå oppå det naturlige substratet. Trolig er også hele bekken gjennom anleggsområdet påvirket av steinstøv og også næringsalter fra sprengningsvirksomheten. Forekomsten av mye begroing som aggregater av trådformete alger angir tilførsel av næringsalter.



## **Fisk**

Ørret og ørekyt var de eneste fiskeartene som ble påvist. Lengdefordelingen av ørret og ørekyt fanget på de ulike stasjonene er vist i henholdsvis Fig. 3 og Fig. 4.

På St. 1, oppstrøms det påvirkete området, ble det funnet både årsunger ( $0^+$ ) og eldre fisk ( $1^+$  og  $2^+$ ). Rett nedstrøms utslippsområdet ble det funnet få ørret, ingen var årsunger. På de øvrige stasjonene var det årsunger og enkelte eldre fisk, unntatt St. 5, hvor det bare ble funnet årsunger.

St. 2 var et relativt grunt strykområde med mye småstein og sand/grus, som ble vurdert som et bra gyteområde for ørret. Det var derfor forventet å finne årsunger av ørret her fordi årsunger er forholdsvis stasjonære. Fraværet av årsunger er en sannsynlig effekt av sedimentasjon av det finpartikulære steinstøvet som har skjedd etter gyting mens rognå lå nedgravd i substratet. Dette er et stadium som er svært følsomt for sedimentering, og det er vel kjent at tilførsel av større mengder finpartikulært materiale har store negative konsekvenser på utviklingen av egg og plommeseekkyngel av ørret (Olsson og Persson 1988).

Det vurderes som sannsynlig at sedimentert materiale kan ha trengt ned i gytegroppene. Dette kan ha ført til redusert permeabilitet i substratet, noe som vil redusere tilførselen av oksygen. Oksygen er den desidert mest kritiske faktor for utviklingen av embryo hos fisk, og tilslammingen vil derfor kunne føre til høy eggdødelighet. Denne effekten har trolig avtatt nedover, siden det ble funnet årsunger lengre nede. Det var lite eldre fisk nedover sammenlignet med området oppstrøms utslippet (St. 1). Dette antyder at det har vært høy dødelighet også blant større fisk, eller at de kan ha rømt videre nedover i forbindelse med tilslammingen.

Ørekyt var tallrik både ovenfor og nedenfor utslippsområdet. I tillegg til fisk som ble fanget og målt, ble det observert ytterligere 50 - 60 individer, vesentlig årsunger både på St. 1 og St. 2. På St. 3 ble det bare observert noen få utover de som ble fanget, mens det på St. 4 ikke ble påvist ørekyt. På St. 5 ble det observert en større stim av ørekyt i en kulp i overkant av fiskeområdet.

Tilsynelatende var ikke ørekyt påvirket av utslippet av steinstøv. Ørekyt foretrekker stilleflytende eller stillestående vann, og dette er sannsynligvis årsaken til at den var fraværende på St. 4 som var preget av stein og stryk. Ørekyt gyter i strømmende vann hvor eggene plasseres rett på bunnen, og de klekkes etter kort tid. Ørekyt gyter om våren, og gyting har dermed ikke blitt påvirket av utslippet på høsten. Det er derfor forventet å finne årsunger av ørekyt også nedenfor utslippsstedet.

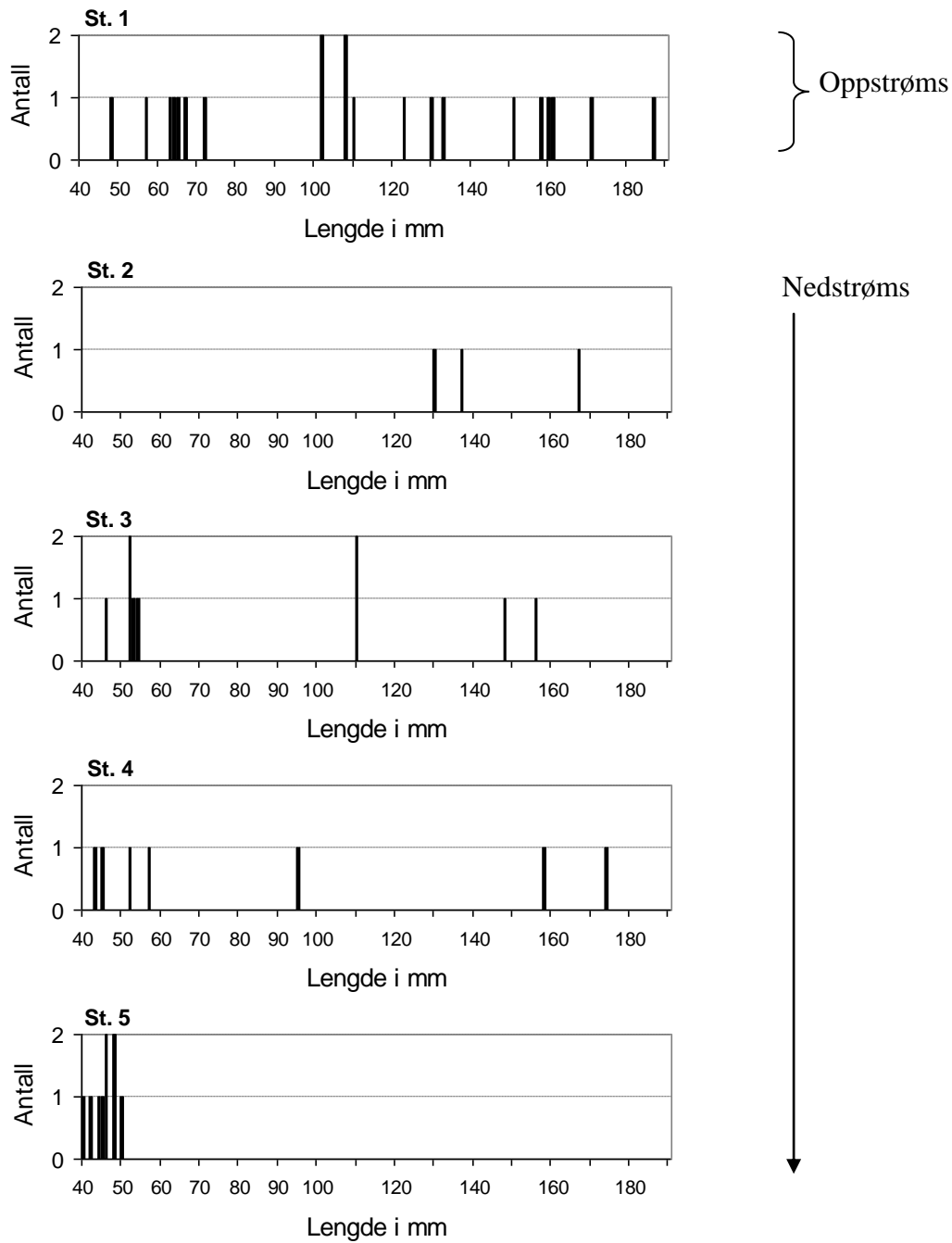


Fig. 3. Lengdefordeling av ørret fanget i august 2002 på fem stasjoner i Brakaltjernbekken (St. 1 og 2) og Suluelva (St. 3 - 5). Utslippet av steinstøv fant sted mellom St. 1 og St. 2 oktober/november 2001. Mellom St. 2 og St. 3 kommer bekken fra Sølvjern inn.

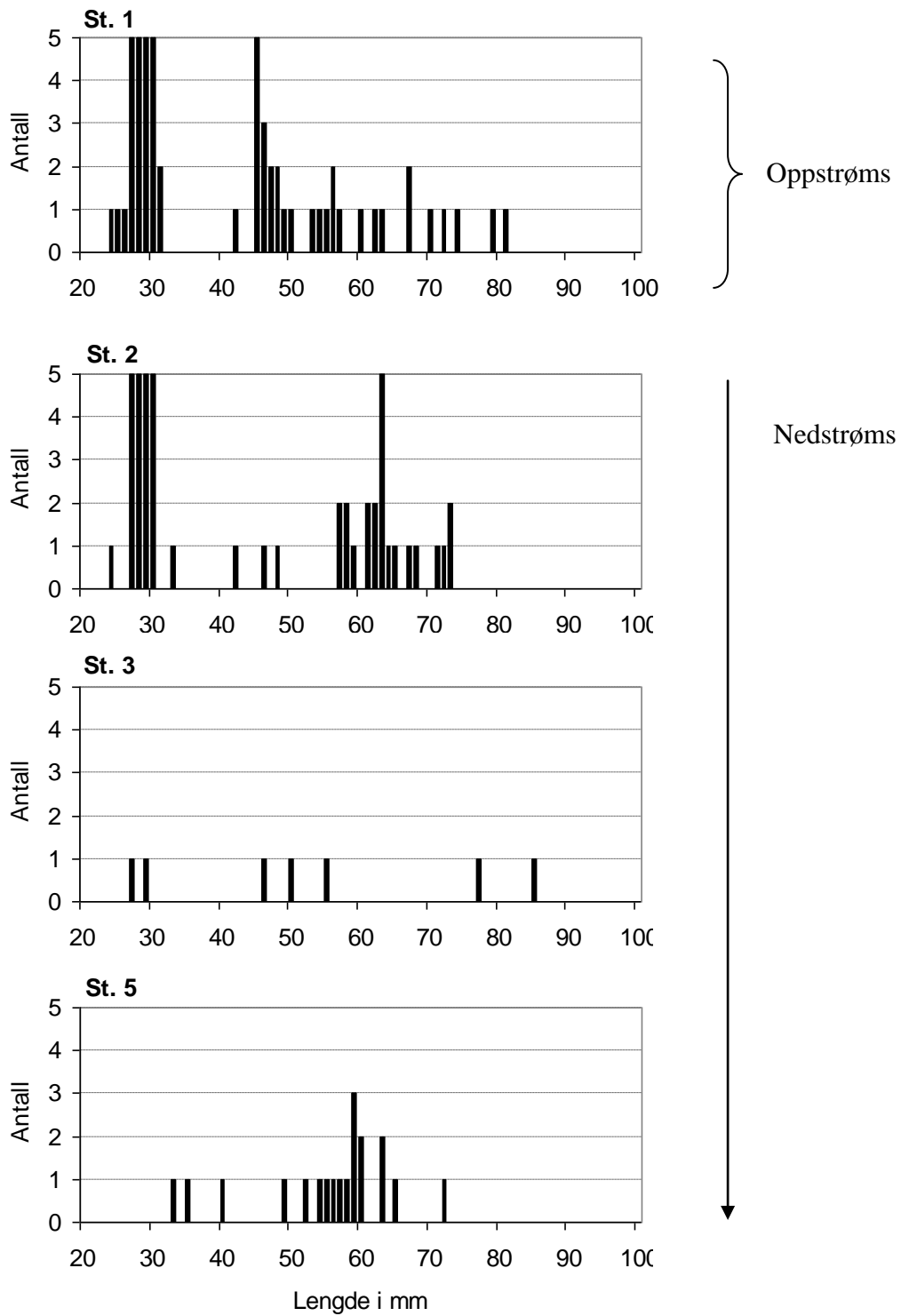


Fig. 4. Lengdefordeling av ørekyt fanget på fem stasjoner i Brakalltjernbekken (St. 1 og 2) og Suluelva (St. 3 og 5). På St. 4 ble det ikke påvist ørekyt.

## KONKLUSJON

Det er antatt at utslippet av steinstøv har medført dødelighet på ørret, primært på 2002-årsklassen. Denne årsklassen er lagt som egg høsten 2001 og skulle ha klekket våren 2002. Redusert 2002-årsklasse har gitt redusert produksjon av ørret, spesielt i områdene rett nedstrøms utslippsstedet. Videre nedstrøms har det vært en viss reproduksjon, men mengden fisk virket markert lavere enn området oppstrøms utslippet. Det lave antallet av større ørret nedenfor antyder også økt dødelighet på eldre ørret, eller at denne har rømt området.

Ørekyt var tilsynelatende upåvirket av utslippet.

Bunndyr antas å ha vært påvirket av utslippet, men nå restaurert. Det ble funnet en viss reduksjon i enkelte filtrerende arter/grupper som vårfluen *Polycentropus flavomaculatus* og ertemuslinger (*Pisidium* spp.).

I tillegg ble det registrert til dels kraftig begroing av aggregater av grønne, trådformete alger i områdene som var påvirket av avrenning fra anleggsarbeidet. En årsak kan være tilførsel av næringsalter som bl. a. kan stamme fra sprengningsarbeidene. Sterk økning i algeveksten kan isolert sett endre livsvilkårene for bunndyr og fisk.

Trolig vil anleggsarbeidene fortsatt påvirke bunndyr og fisk det aktuelle bekkesystemet, ved stadige tilførsler av sprengningstøv og næringsalter i forbindelse med det pågående arbeidet.

## LITTERATUR

Jordforsk, 2002. Undersøkelser av bunnsedimenter fra en bekk oppstrøms og nedstrøms et sprengningssted ved Riksvei 35. Internt notat 8 s.

Lemly, A. D. 1982. Modification of benthic insect communities in polluted streams: combined effects of sedimentation and nutrient enrichment. *Hydrobiologia* 87: 229-245.

Olsson, T. I. and Persso, B. G. 1988. Effect of deposited sand on ova survival and alevin emergence in brown trout (*Salmo trutta* L.). *Arch. Hydrobiol.* 113: 621-627.

## TILLEGG

### Bunndyrtabell

Tab.1. Hovedgrupper og arter av bunndyr på fem stasjoner i Brakalbekken og Suluelva innsamlet 20. august 2002.

	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5
<b>RUNDORMER</b>	-	-	-	-	4
<b>FÅBØRSTEMARK</b>	10	-	7	6	32
<b>ERTEMUSLINGER</b>	11	-	1	-	4
<b>SNEGL</b> Vanlig skivesnegl ( <i>Gyraulus acronicus</i> )	-	-	-	-	8
<b>KREPSDYR</b> Muslingkreps	-	-	-	-	8
<b>VANNMIDD</b>	9	12	9	2	28
<b>ØYESTIKKERE</b> Aeschnidae, ubestemte	6	1	-	-	8
<b>MUDDERFLUER</b> <i>Sialis lutaria</i>	-	-	-	-	4
<b>DØGNFLUER</b> <i>Ameletus inopinatus</i>	-	-	2	-	-
<i>Baëtis niger</i>	36	-	4	1	36
<i>Baëtis rhodani</i>	7	10	31	27	24
<i>Ephemerella ignita</i>	1	-	-	-	-
<b>STEINFLUER</b> <i>Amphinemura</i> sp.	-	1	-	-	-
<i>Diura nanseni</i>	-	-	-	1	-
<i>Isoperla grammatica</i>	1	-	-	-	-
<i>Leuctra fusca</i>	14	7	1	3	4
<i>Leuctra hippopus</i>	4	14	37	-	12
<i>Leuctra nigra</i>	-	1	1	-	-
<i>Nemoura</i> sp.	1	-	-	-	4
<i>Protonemura meyeri</i>	1	-	-	-	-
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	-	1	-	-	-
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	1	1	3	2	32
<b>VÅRFLUER</b> <i>Hydropsyche siltalai</i>	5	1	1	2	-
<i>Hydroptila</i> sp.	1	-	-	-	-
<i>Lepidostoma hirtum</i>	4	-	-	-	-
<i>Oxyethira</i> sp.	18	6	32	5	16
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	-	-	-	4	4
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	28	1	21	1	16
<i>Rhyacophila nubila</i>	11	13	18	3	8
<i>Sericostoma personatum</i>	16	-	-	-	-
<b>BILLER</b>	4	4	2	-	84
<b>TOVINGER</b> FJÆRMYGG	277	242	189	9	360
SVIKNOTT	2	9	1	-	20
KNOTT	62	40	18	2	16
DANSEFLUER	3	1	1	-	4
SMÅSTANKELBEIN	-	3	1	-	16

**Detaljerte stasjonsbeskrivelser**

St. 1. Strømmende vann med stein (5 - 15, opptil 20 cm i diameter), en del mindre stein og grus, samt noe silt/mudder. Mørkegrønn begroing av alger på stein. Spredt begroing av flaskestarr.

St. 2. Et strekk på 92 m ble overfisket. Bunnprøve tatt i grunt småstryk. Substrat stein 5 - 15 cm (noen opptil 20 cm) og mye sand/grus. En del begroing av mose og grønnalger.

St. 3. Området besto av småstryk som vekslet med rolige partier. For det meste grunt. Substrat av stein på 5 - 15 cm (enkelte opptil 25 cm). Litt sand/grus. Mye begroing av grønne alger, litt teppemose.

St. 4. Forholdsvis storsteinet strykparti. Substratet stein 5 - 12 cm (enkelte opptil 16 cm). Mye av steinen var kantet og var trolig sprengstein fra veien. En del grus/sand. En del større klyser med grønne alger, samt brungrønt belegg på stein.

St. 5. Forholdsvis stilleflytende område med en del begroing av starr og siv. Mye mose, en del alger. Bunnprøve tatt i strømmende vann med et substrat av stein på 5 - 15 cm (enkelte opp til 20 cm) som var nedfelt i sand, mudder og mose.