

LFI

LABORATORIUM FOR FERSKVANNSØKOLOGI OG INNLANDSFISKE

Rapport nr. 177 - 1998

ISSN 0333 - 161x

UNDERSØKELSER AV GYTEPLASSER  
OG GYTEBESTANDER TIL ØRRET I  
TØRNES- OG STORELVA,  
DRANGEDAL I TELEMARK 1997

Jan Heggenes



ZOOLOGISK MUSEUM, UNIVERSITETET I OSLO

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

Tlf. 22 85 17 60.

Telefax 22 85 18 37.

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

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

For tiden har laboratoriet oppdrag i forbindelse med:

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

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

LFI-Oslo har idag følgende personale:

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

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

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

## FORORD

Storørret er hjemmehørende i de fleste hovedvassdrag i Telemark. Vassdrag, særlig vest i fylket, er rammet av forsurening gjennom flere år. Tokkevassdraget i Drangedal var forsuret, men det er i senere år gjennomført omfattende kalking. For å overvåke evt. effekter på og få mer forvaltningsrelevant kunnskap om storørretbestanden i Tokke, gjennomførte vi høsten 1997 etter anmodning fra NIVA, undersøkelser av evt. gyteplasser og -bestander av storørret i den mest sannsynlige rekrutteringselva for storørret i Tokke, dvs. Tørnes/Storelva. Dette prosjektet er en del av et større overvåkingsprosjekt i regi av NIVA og finansiert av DN.

Denne rapporten gir resultatene fra overvåkingundersøkelsene høsten 1997. Forfatteren er ansvarlig for opplegg og gjennomføring av feltarbeid.

Flere har bidratt med opplysninger om lokale forhold. En takk til alle for god hjelp.

En særlig takk til Roy Thue, Kyrre Pedersen og George Lewis for hjelp i feltarbeidet.

Notodden, 20 mai 1998

  
Jan Heggenes

## INNHold

SAMMENDRAG	s. 4
INNLEDNING	s. 5
METODE	s. 6
RESULTATER OG KOMMENTARER	s. 7
KONKLUSJONER	s. 12
LITTERATUR	s. 13

## SAMMENDRAG

Elvestrekningene i Tørneselva nedstrøms Tørnesfossen og videre i Storelva til og med innløp Hoseidvatnet, ble undersøkt ved systematisk undervannsobservasjon (dykking) for å kartlegge gyteplasser til storørret og evt. antall gytende ørret. Elvestrekningene er tidligere ikke undersøkt. Ved feltarbeidet dette første år (1997) ble det derfor prioritert å lokalisere mulige og evt. benyttede gyteplasser for storørret. Feltarbeidet ble følgelig gjennomført relativt seint i den antatte gyteperioden; i slutten av oktober og slutten av november. Feltforholdene var gode ved undersøkelsen sist i oktober med lav vannføring og relativt god sikt. Få ørret ble observert. Dette indikerer sammenholdt med gytegrupobservasjonene, at gyteperioden hovedsaklig var over ved undersøkelsen sist i oktober. Størstedelen av den undersøkte elvestrekningen var lite egnet som gytearealer for ørret, spesielt i Storelva.

Relativt små, klart avgrensede mulige gytearealer for ørret ble lokalisert, ut ifra kriteriene substratsammensetning og vannhastigheter. Disse lå i hovedsak i Tørneselva rett nedstrøms Tørnesfossen (Bråtanhølen) og på et lite areal ved innløp Høl (Evja/Generalen). Øvrige partier på elvestrekningen i Tørneselva hadde i stor grad for lave vannhastigheter til å være egnede gyteområder. I Storelva var gytemulighetene svært begrenset pga. grovt substrat og høye vannhastigheter. Mulige gytearealer av betydning var avgrenset til Svarthøl. På disse arealene fant vi både i Tørneselva og Storelva til dels betydelig med gytegroper, også etter stor ørret. De potensielle gytearealer på undersøkte elvestrekninger er derfor benyttet av ørret ved dagens bestandsforhold, men i varierende grad.

Disse undersøkelsene har lokalisert viktige gyteplasser for ørret. Dette er økologiske nøkkelområder som må vernes mot inngrep.

## INNLEDNING

I Tokke var det iallfall tidligere ifølge lokale fiskere en betydelig bestand av fiskespisende storørret. Det var imidlertid i liten grad et målrettet fiske etter denne storørreten, og vi har ingen systematiske kunnskaper om mulig bestandsstørrelse eller bestandsstruktur.

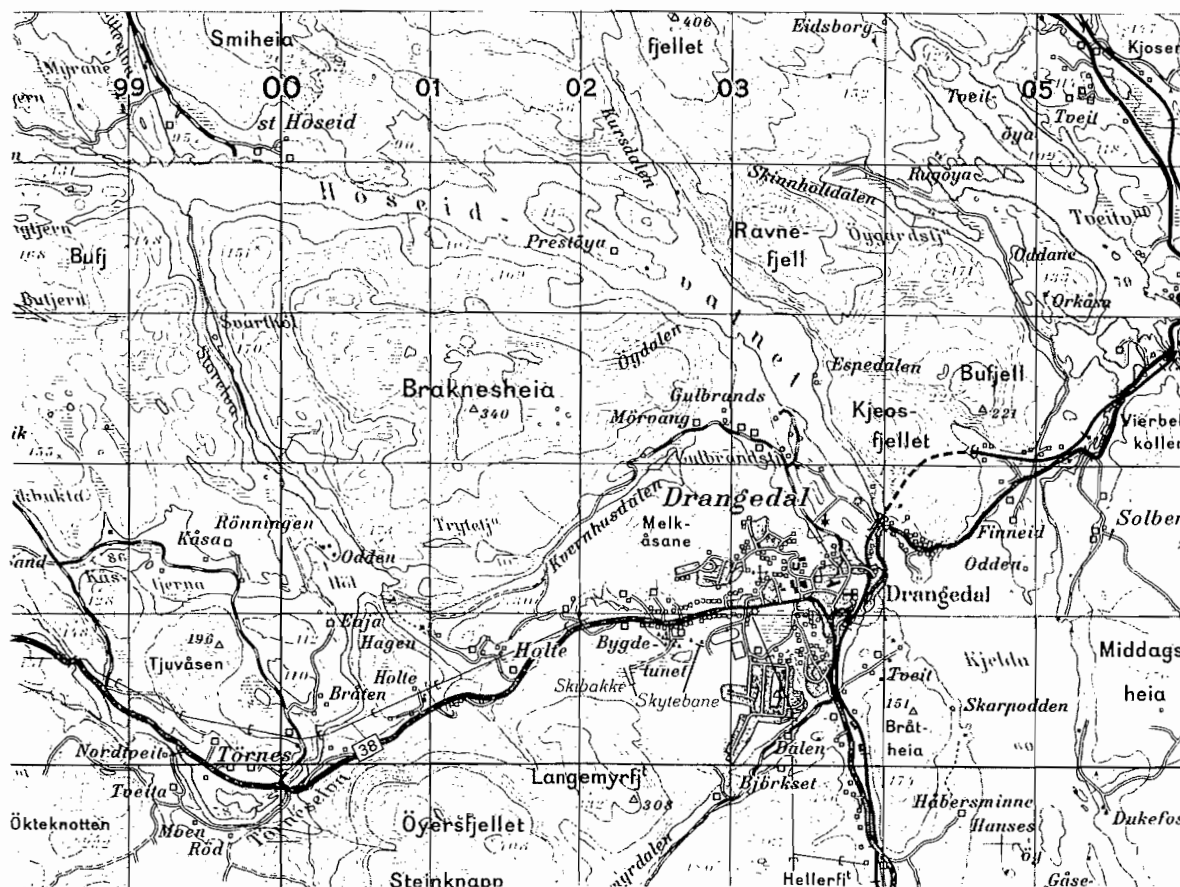
Vi har generelt lite kunnskap om bestandsforhold hos storørreten, men vi vet at bestandene nødvendigvis er små og sårbare. En målrettet forvaltningsstrategi krever mer kunnskap om storørretbestandene (Heggenes og Dokk 1995, 1997, Dervo et al. 1996).

Tokke-vassdraget har gjennom en lengre periode vært utsatt for forsurening. Dette førte nesten til bortfall av fisket etter ørret. Kalking ble igangsatt i 1995 og har fortsatt til idag (Hindar og Skiple 1997). I denne forbindelse ble det igangsatt overvåking av bl.a. fiskebestandene i Tokke-vassdraget for å evaluere effekten av kalkingstiltakene. Som en del av denne overvåkingen var det også ønskelig å få noe kunnskap om status for storørret i vassdraget. En måte å undersøke om det fremdeles forekommer en del storørret i vassdraget, er å kartlegge om storørret går opp i elv for å gyte (Heggenes og Dokk 1997). I Tokke-vassdraget er Storelva/Tørneselva (Fig. 1) lokalt kjent som den antatt viktigste gyteelva for ørret fra Tokke (K. Carm, S. Hellevig, pers. med.). Storørreten er ofte avhengig av noen få, avgrensede gyteplasser, fordi den stiller spesielle krav til de hydro-fysiske forhold hvor den gyter. Gode gyteplasser kan ofte være en minimumsfaktor og derfor nøkkelområder i storørretens livshistorie. Lokalisering og vern av slike gyteplasser er en forutsetning for levedyktige storørretbestander.

Vi har mest kunnskaper om (gyte)bestander av storørret fra Mjøsa, især Hunderørret. Den årlige oppgangen av storørret gjennom Hunderfossen (ca. 1 mil oppstrøms Mjøsa) er antatt å være omkring 600-700 storørret (gjennomsnittsstørrelse 3,5-4 kg; 68 cm). På det meste har det gått opp omkring 1000 storørret (Aass 1993 og pers. med.). I tillegg kommer individene som stopper nedstrøms fossen. Hunderørreten er trolig den største storørretbestanden i Norge. Bestandene i Telemarksvassdragene er mindre, av størrelsesorden noen få hundre individer (Heggenes og Dokk 1997). De er derfor sårbare for feil- og overbeskatning, og inngrep ved oppgang eller på gyteplasser. For en storørretbestand i Tokke har imidlertid sannsynligvis forsurening vært den største trusselen i senere år.

På oppdrag fra NIVA-Sørlandsavdelingen ble det derfor høsten 1997 gjennomført undersøkelser av gyteplasser og evt. gytebestander av storørret i Storelva og Tørneselva i Tokke-vassdraget. Våre undersøkelser som rapporteres her, har hatt som formål primært å

undersøke og kartlegge mulige gytearealer for storørret i Storelva/Tørneselva, og sekundært evt. undersøke antall gytefisk og gytetidspunkt for ørreten.



Figur 1. Lokalisering av undersøkte strekninger i Tørneselva og Storelva i Tokke-vassdraget, Drangedal. Telemark. M 1:50 000 (Fra M711 kartblad 1613 II).

## METODE

Aktuelle gytestrekninger og antall fisk ble undersøkt ved direkte observasjon under vann, dvs. dykking (Heggnes og Dokk 1997). Dette er under gitte forhold en velegnet og godt dokumentert metode for å observere atferd og estimere antall større fisk i elver (e.g. Slaney og Martin 1987, Zubik og Fraley 1988), men er mindre egnet for å telle småfisk (Hillman *et al.* 1992, Hayes og Baird 1994). Vi var to dykkere som drev nedstrøms på hver side av aktuelle elvestrekninger for å observere gytegroper og fisk. Alle observasjoner av gytegroper og fisk ble notert og angitt på økonomisk kartverk i målestokk M 1:5000. Dette ble gjort av 2 personer i en følgebåt. Dykkerne holdt innbyrdes avstand slik at de tilsammen observerte hele

eller mest mulig av elvetverrsnittet. Synsfeltet for hver dykker varierte betydelig mellom feltrundene pga. forskjellig sikt under vann. Normalt bør sikten være  $> 6$  m for å observere ørret, avhengig av dybde og lysforhold. For å lokalisere gyteområder kan dårligere sikt, ned til 1 m, være tilstrekkelig, særlig avhengig av dybdeforhold. Gjennom pilotundersøkelser i 1994 visste vi at sikten i Tørnes- og Storelva er begrenset pga. humusholdig vann, og at dette varierer med vannføring. Ved økende og høye vannføringer er sikten betydelig redusert. Ved feltundersøkelsene i Tørnes- og Storelva sist i oktober 1997 var forholdene trolig optimale etter en lengre periode med stabilt lav vannføring. Undersøkelsene sist i november ble også gjennomført etter en periode med lite nedbør. Likevel var siktforholdene svært dårlige pga. høy vannføring. Den høye vannføringen skyldtes ikke nedbør, men reguleringen og manøvreringen av vannføringen.

Begrepet 'storørret' ble ved tellingene i praksis avgrenset til fisk over ca. 40 cm, dvs. 3/4 - 1 kg. Observasjoner av all mindre fisk ble imidlertid også notert. Begrepet stor gytegrep betegner gytegreper  $\geq 50$  cm lange, mens liten gytegrep er mindre enn 50 cm lang.

Tidspunkt for feltrundene ble valgt ut fra tidligere kjennskap til og lokale opplysninger om antatt størst gyteaktivitet. Generelt vil dette ofte være i oktober i aktuelle region. Feltrundene ble bevisst lagt relativt seint i den antatte gyteperioden, fordi det primære formålet var å kartlegge aktuelle gyteplasser med gytegreper.

## RESULTATER OG KOMMENTARER

### *Elvestrekningene*

I Tørneselva ble den ca. 1200m lange strekningen fra midten av Tørnesfossen, dvs. så langt det er mulig for ørreten å gå opp, og nedstrøms til høl ved Evja/Generalen (ut til marbakken), undersøkt (Fig. 2). Strekningen har en moderat gradient (ca. 3.5%) fra ca. 75 til 71 moh., men gradienten er svært ulikt fordelt. Øvre del av strekningen ned til Bråtanhølen (Fig. 2) har høy gradient og er svært stri og grovsteinete, tildels med bart fjell. I Bråtanhølen er det varierende substrat fra grov rullestein (30-70cm) ved innløp til hølen, til smågrus inn i hølen og tildels sand på stillere partier på sidene av hølen. Store deler av hølen er dominert av småstein og grov grus. Ved normale vannføringer er hølen neppe noen steder over 2 m dyp. Strekningen nedstrøms Bråtanhølen har moderat gradient og består av brede, grunne småstryk over småstein og grus. Elvegradienten faller gradvis nedstrøms, og hoveddelen av elvestrekningen ned mot Evja/Generalen er stilleflytende og relativt dyp (1 - 1,5 m) med finere substrat mot smågrus, sand, silt og delvis organisk materiale langs breddene. Oppstrøms Generalen (Fig. 2)





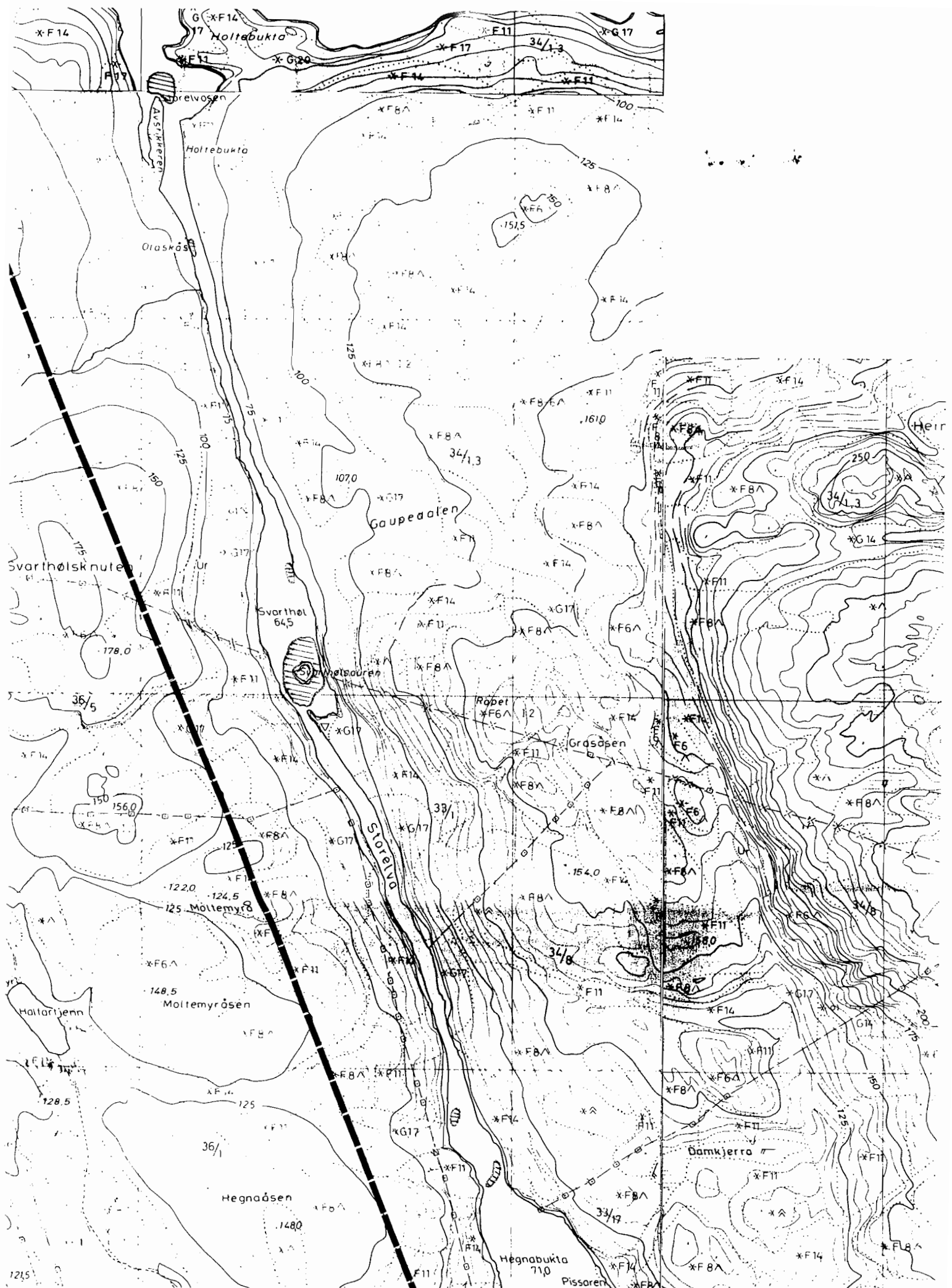
går elva over en undervanns fjellterskel, noe som gir høyere vannhastigheter og noe grovere substrat mot grus.

Hele den ca. 1500 m lange Storelva ble dykket fra markert utløp fra Hegnabukta og ned til og med innløp i Hoseidvann (Fig. 3). Strekningen er lite tilgjengelig fra landsiden, og viste seg også å være svært problematisk å passere med følgebåt. Den var derfor praktisk svært arbeidskrevende å undersøke. Dette skyldes også at nesten hele strekningen har høy gradient (ca. 8%) og faller fra 71 til 59 moh. Elva er relativt smal og tildels svært stri, og med storsteina substrat og tildels fjell i dagen. Det eneste partiet på strekningen som har vesentlig lavere gradient, er Svarthøl (Fig. 3).

Dykking ble gjennomført siste uke i oktober og siste uke i november. Ved dykkingen 30 oktober 1997 var vannføringen relativt lav og sikten under vann ca. 3 m. Det var gode lysforhold, ettersom det var klart solskinnsvær. Dette er trolig så bra sikt som det er mulig å få på aktuelle elvestrekninger. En sikt på 3 m var tilstrekkelig til at to dykkere systematisk kunne kontrollere hele elvetversnittet mht. gytegroper og potensielle gyteområder. Sikten var god nok til å se bunnen på hele de undersøkte elvestrekningene, unntatt et stille dypparti i nedre del av Svarthøl i Storelva. På deler av den stilleflytende nedre strekning av Tørneselva som var relativt brede, gjorde dykkerne flere gjentatte driv på aktuelle strekninger for systematisk å kontrollere hele tversnittet. For direkte observasjon av ørret, er 3 m sikt på disse elvestrekningene for kort til å gi høy observasjonssannsynlighet på stilleflytende partier i Bråtanhølen, i nedre deler av Tørneselva, og i partiet ved Svarthøl i Storelva. På de mer rasktrenede partiene, dvs. øvre del av Tørneselva og Storelva (unntatt Svarthøl), var derimot observasjonssannsynligheten høy.

#### *Gytegroper og fisk*

Ved dykking sent i oktober var vanntemperaturen 4.9 C°. Det ble observert få ørret; 1 enkelt ørret på ca. 35 cm ved Olastrand i Tørneselva, en gruppe på ca. 5 ørret (lengder ca. 30 cm) ved utløp Hegnabukta til Storelva, og 1 lite enkeltindivid (lengde ca. 20 cm) i Svarthøl i Storelva (Fig. 2 og 3). Derimot ble det observert et større antall gytegroper. Observasjon av få fisk, men mange gytegroper, indikerer at gytesesongen i hovedsak var avsluttet. Gytegroperne var stort sett lette å observere mot den relativt mørke grusbunnen som dominerte i partier av elva (Fig. 2 og 3).



Figur 3. Gyteplasser i Storelva, Drangedal. Områder med observerte gytegrøper etter ørret er merket med tett skravur.

I Tørneselva var gytingen konsentrert til 4 relativt klart avgrensede områder (Fig. 2). I Bråtanhølen var det et større og klart avgrenset gytefelt langs en sand/grusrygg i den sørvestre del av hølen. Dominerende substrat var valnøttstor grus (2-4 cm), men med betydelig innslag av finere materiale, tildels sand. Her observerte vi sammenhengende vasket substrat, dvs. et gytefelt, og det var derfor usikkert å telle enkeltgroper. Enkeltgroper som kunne avgrenses var relativt små (30-50 cm lange). Én større grop, ca. 1 m lang, ble observert lengst sør på ryggen (Fig. 2).

Fire mindre enkeltgroper og én større gytegrop ble registrert på nordsiden i det relativt grunne (< 50 cm) strykpartiet nedstrøms Bråtanhølen. Noe lengre nedstrøms lå et gytefelt med anslagsvis 8-10 mindre og 2 større gytegroper (Fig. 2). Substratet var relativt gunstig for gyting med 1-3 cm (nøttestor) grus, men det har også en god del finere materiale. Imidlertid er partiet tildels svært grunt og kan sannsynligvis være utsatt for vintertørrelgging, avhengig av manøvrering av vannføringen. Et relativt klart avgrenset område var her brukt til gyting. På tilsynelatende lignende områder lenger nedstrøms observerte vi bare spredte og mest mindre gytegroper (14 stk.), samt tre større groper (60-80 cm lange). Mindre bruk av dette området skyldes trolig for lave vannhastigheter. Fra Olastrand og nedstrøms til Bjorbukta observerte vi ikke tegn til gyteaktivitet. Dette skyldes stilleflytende vann og fint substrat. Nedstrøms Bjorbukta går en fjelleterskel tvers over elva under vann. Dette skaper en oppstrøm som gir høyere vannhastigheter, og oppstrøms fjellterskelen ligger et område med finere grus, men lite finmateriale. Dette gir klart avgrensede partier med svært gunstig gytesubstrat (1-4 cm) omgitt av makrovegetasjon. Her ligger et gytefelt hvor vi observerte små og noen større gytegroper (Fig. 2). Disse var vanskelig å skille enkeltvis, dels pga. naturlige formasjoner og dels pga. overlapping. Omfanget på gytingen her kan derfor ikke angis mer nøyaktig. Videre nedstrøms mot stor høl ble det ikke observert gytegroper.

Storelva nedstrøms utløp av Hegnabukta og ned til Svarthøl var dominert av høy gradient med substrat av blokk og fjell (Fig. 3). Det finnes på denne strekningen nesten ikke gunstig gytesubstrat, bortsett fra små enkeltflekker spredt langs hele strekningen. På selve utløpet fra Hegnabukta observerte vi 9 mindre gytegroper (30-50 cm) til tross for relativt grovt og lite egnet substrat. To små enkeltgroper ble registrert på den øvrige strekning.

Det eneste aktuelle gyteområdet av betydning i Storelva var klart avgrenset til øvre (sørlige) del av Svarthøl. Nesten all gyting var lokalisert til gruspartier oppstrøms øya i Svarthøl (Fig. 3). Dette er også eneste mulige gyteområde av noe størrelse hvor substrat og

strømningsforhold er gunstige for gyting. De gunstigste gruspartiene ligger på sør og østsiden av øya (Fig. 3). Her observerte vi først 5 mindre groper nær innløpet. Deretter et gytefelt med iallfall 6 større gytegroper (> 70 cm), og et større antall mindre groper. På vestsiden av øya er substrate noe grovere og derfor mindre gunstig. Her ble det registrert 2 større og mer enn 5 mindre gytegroper over et lite område (Fig. 3). Også på nordsiden av øya ble det konstatert gyting, og her var ialt 19 mindre groper fordelt over et noe større område. Ned mot utløpet av Svarthøl ble 3 mindre groper lokalisert på østsiden (Fig. 3). Her er hølen dyp og stille, slik at det ikke var mulig å registrere systematisk i dette partiet. Strøm- og substratforholdene gjør det imidlertid svært lite sannsynlig med gyting i dette området.

Nedstrøms Svarthøl er Storelva igjen stri med mye grovt substrat og enda mer fjell i dagen enn oppstrøms. Vi fant ingen gunstige gytearealer her, og påviste bare 4 mindre gytegroper spredt langs hele strekningen (Fig. 3). En død ørret på 2-3 kg ble observert på bunnen. I Storelvosen (innløp Hoseidvann) lå et lite gytefelt med 5-6 mindre gytegroper (Fig. 3).

Ved dykking 27 november var vanntemperaturen var 2°C. Feltforholdene gjorde at pålitelig observasjon under vann ikke var mulig. På tross av en relativt lang periode med tørt vær, var vannføringen høy. Sikten under vann var svært dårlig, < 2 m, selv om det var solskinn og klarvær med godt lys. En dykkerdrakt ble ødelagt pga. stor vannføring og høy hastighet nedstrøms Tørnesfossen.

Driv med 2 dykkere hele Tørneselva viste ingen observasjoner av nye gytegroper sammenlignet med undersøkelsen i oktober. Det ble observert færre groper enn i oktober pga. dårlig sikt og høye vannhastigheter.

Storelva ble av disse grunner, men hovedsaklig pga. for stor sikkerhetsrisiko (stor fart, liten sikt og stor stein), ikke videre undersøkt.

## KONKLUSJONER

1) Undersøkte elvestrekninger har få og arealmessig klart begrensede områder som er godt egnet for gyting for ørret. Disse er lokalisert og kartfestet. Dette er økologiske nøkkelområder for ørret som må vernes.

- 2) Det ble påvist gytegrøper etter stor ørret, og en (død) storørret på 2-3kg observert.
- 3) Alle potensielle gyteområder ble brukt av ørret, men i varierende grad.
- 4) Gytingen synes på det nærmeste avsluttet ved undersøkelsene sist i oktober.
- 5) Bedømt på bakgrunn av antall gytegrøper, er antallet større gytefisk lite. Bestanden er derfor sårbar. Rekruttering er sannsynligvis minimumsfaktoren for storørretbestanden. Det er derfor grunn til å utvise forsiktighet mht. beskatningsnivå. Det er også god grunn til å se på muligheter for å øke rekrutteringen, både naturlig (flere gytefisk) og kunstig (utsetting).

## LITTERATUR

Dervo, B., Taugbøl, T. og Skurdal, J. 1996. Storørret i Norge - Status, trusler og erfaringer med dagens forvaltning. ØF-rapport 10/1996, Østlandsforskning, Lillehammer. 110 s.

Hayes, J.W. og Baird, D.B. 1994. Estimating relative abundance of juvenile brown trout by underwater census and electrofishing. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* 28: 243-253.

Heggenes, J. og Dokk, J.G. 1995. Undersøkelser av gyteplasser og gytebestander til storørret og laks i Telemark høsten 1994. Rapport 156, Lab. Ferskvannsekologi og Innlandsfisk, Zoologisk Museum, Universitetet i Oslo, Oslo.

Heggenes, J. og Dokk, J.G. 1997. Undersøkelser av gyteplasser og gytebestander til storørret og laks i Telemark 1995-1996. Rapport 167, Lab. Ferskvannsekologi og Innlandsfisk, Zoologisk Museum, Universitetet i Oslo, Oslo.

Hillman, T. W., Mullan, J. W. og Griffith, J.S. 1992. Accuracy of underwater counts of juvenile chinook salmon, coho salmon, and steelhead. *North American Journal of Fisheries Management* 12: 598-603.

Hindar, A. og Skiple, A. 1997. Kalking av Tokevassdraget. Notat, NIVA-Sørlandsavdelingen, Grimstad, 5s.

Slaney, P. A. og Martin, A. D. 1987. Accuracy of underwater census of trout populations in a large stream in British Columbia. *North American Journal of Fisheries Management* 7: 117 - 122.

Zubik, R. J. og Fraley, J. J. 1988. Comparison of snorkel and mark-recapture estimates for trout populations in large streams. *North American Journal of Fisheries Management* 8: 58 - 62.

Aass, P. 1993. Stocking strategy for the rehabilitation of a regulated brown trout (*Salmo trutta*) river. *Regulated Rivers* 8: 135-144.

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

1970

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

1971

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

1972

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

1973

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

16. Skjønn - Ytterligere regulering av Nesvatn. Fiske.

1974

17. Inventeringer av verneverdige områder i Østfold. Boksjøområdet, Berbydalen/Indre Iddefjord og Mingevatn/Vestvatn.
18. Dybdefordeling og ernæring hos sik, røye og ørret i Ustevann. Forslag til beskatningsmåter.
19. Østerdalsskjønnet - Savalen. En vurdering av reguleringens virkninger på fisket ved reguleringshøyder på 3.0 og 4.7 m.
20. Lomen kraftverk. Virkninger på faunaen i Øystre Slidre-vassdraget. Del I. Fisk.
21. Oppsamlingsskjønn for Norsjø m.v. Ovenforliggende regulerings virkning på fiskebestander og utøvelsen av fisket.

1975

22. Skjoldkreps, *Lepidurus arcticus* Pallas, i regulerte vann. I Forekomst av egg i reguleringssonen og klekking av egg. II. Ørekyt og ørrets beiting på skjoldkrepslarver.
23. Fisket i regulerte vann i Hallingdal og Hemse-dal. I. Flævatn/Gyrinosvatn, Vavatn, Stolsmagasinet og Bergsjø.
24. Fisket i Glåma på strekningen Hommelvold-Telneset. Virkninger ved utbygging av Tolgafallene.

1976

25. Østerdalsskjønnet. Glåma mellom Auma og Høyegga. Virkninger på fisket.
26. Utbyggingsplaner for Faslefoss kraftverk. Virkninger på fisket.
27. Skjønn Nisser og Fyresvatn. Ovenforliggende regulerings virkning på fisket i Nisser, Borstadvatn og Fyresvatn/Drang.



- 28, 1. Øvre- og Nedre Smådalsvatn. En hovedvekt på hydrografi, sommeren 1975. 2. Botnvegetasjonen i Øvre- og Nedre Smådalsvatn sommeren 1975. 3. Bunndyr og fiskebestander i Øvre- og Nedre Smådalsvatn. 4. Fuglefaunaen i Smådalen 1975.
- 29, Fisket i Aursunden. Forslag til drift.
- 30, Ørretbestanden i Tinnelva. Virkninger på fisket ved utbygging av fallet mellom Tinnsjøen og Årlifoss.
- 31, Fiskeundersøkelser i Straumsfjorden, Gjeddevatn, Kilevatn, Topsæ og Grøssæ.
- 32, Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del I. Bunndyr i Akerselva. Fisk i Akerselva, Sognsvannsbekken - Frognerelva, Holmenbekken-Hoffselva og Mærradalsbekken.
- 1977**
- 33, Fiskeundersøkelser i Tovdal. Del II. Gauslåfjorden, Herefossfjorden, Ogge og Flakksvatn.
- 1978**
- 34, Reguleringsundersøkelser i Nedre Heimdalsvatn. I. Dyreplankton, bunndyr og ernæring hos ørret. II. Fisk og fiske. III. Innvirkninger på fugl og pattedyr.
- 35, Skjønn Øvre Otra. Utbyggingens virkninger på fisket i magasinene.
- 36, Fiskeribiologiske undersøkelser i Øyangen, Volbufjorden og Strandefjorden, Øystre Slidre.
- 37, Fiskeribiologiske undersøkelser i Nidelva og Gjøv i Åmli, Aust-Agder.
- 38, Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del II. Bunndyr og fisk i Akerselva, Sognsvannsbekken - Frognerelva, Holmen-bekken - Hoffselva og Mærradalsbekken 1976 og 1977.
- 39, Fiskeribiologiske undersøkelser i Numedalslågen ved Skollenborg.
- 1979**
- 40, Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med eutrofiering av Vansjø, Østfold.
- 41, Skjønn Laudal kraftverk. Fiskeribiologiske forhold i Mandalselva og Mannflåvatn.
- 1980**
- 54, Reguleringsundersøkelser i Flenavassdraget, Hedmark fylke. I. Fisk og bunndyr. II. Hydrografi og dyreplankton.
- 55, Fiskeribiologiske undersøkelser i Lærdalselva, Sogn og Fjordane. Studier på laks- og ørret-unger i 1980 og 1981.
- 56, Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med planer om bygging av Hekni kraftverk, Aust-Agder, Del. 1. Fisk.
- 57, Fiskeribiologiske undersøkelser i Landefoss, Numedalslågen.
- 58, Rutineovervåking i Farris-Siljan-vassdraget 1982. Fagrapport om bunndyr.
- 59, Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med planer om en overføring av Heistadvassdraget til Hovvatn, Aust-Agder. I. Fisk og bunndyr. II. Hydrografi og dyreplankton.
- 60, Fiskeribiologiske undersøkelser i innsjøene Leirungsvatn, Råkåvatn, Utletjønnene og i Finna elv, Oppland.
- 61, Biologisk undersøkelse av Maridalsvannet, Oslo kommune.
- 62, Fiskeribiologiske undersøkelser i Skasen-vassdraget, Hedmark.
- 1984**
- 63, Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del III. Bunndyr og fisk i Ljanselva.
- 64, Fiskeundersøkelser i Tovdal. Del IV. En vurdering av den lakseførende del av Tovdalselva.
- 65, Registrering av fiskebestanden i Vattern med hydroakustisk utstyr.
- 66, Reguleringsundersøkelser i Skafsåvassdraget, Telemark fylke. I. Fisk og bunndyr. II. Hydrografi og dyreplankton.
- 67, Fiskeribiologiske undersøkelser i Kosånavassdraget i Aust- og Vest-Agder.
- 68, Fiskeribiologiske undersøkelser i Eidsfossen, Begna elv, Oppland.

- 69, Fiskeribiologiske undersøkelser i Svartangen og Dalelva i Lardal, Vestfold.
- 70, Fauna i elver og bekker innen Oslo kommune. Del IV. Bunndyr og fisk i Loelva.
- 1985**
- 71, Reguleringsundersøkelser i Søkkundavassdraget, Hedmark fylke.
- 72, Kanalisering nedstrøms Bingsfoss kraftverk i Glomma (Akershus): En fiskeribiologisk vurdering av virkningene på fisk og utøvelsen av fisket.
- 73, Undersøkelser i Drammenselva 1982-1984.
- 74, Sundheimselva kraftverk, Vestre Slidre, Oppland. En vurdering av de fiskeribiologiske forhold og virkninger på fisk og næringsdyr i berørte innsjøer og elvestrekninger.
- 75, Haukrei kraftverk. Fiskeribiologiske undersøkelser i Finndøla-vassdraget, Telemark fylke.
- 76, Fiskeribiologiske undersøkelser i Sandgrovatna, Møre og Romsdal.
- 77, Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del V. Bunndyr og fisk i Akerselva.
- 78, Minstevannføringer i Øystre Slidre-vassdraget: Virkninger på bunndyr, driv og fisk i forbindelse med overføring av vann fra Øyangen til Lomen kraftverk.
- 79, Randsfjorden: Undersøkelse og vurdering av fiskeribiologiske forhold.
- 80, Hydroakustisk registrering av fisk i Vanern og Hjalmaren.
- 81, Skjønn Trollheimen kraftverk. Undersøkelser av laks og ørret i Surna i 1984.
- 1986**
- 82, Utbyggingsplaner for Kilåvassdraget, Telemark. En vurdering av de fiskeribiologiske forhold og virkninger på bunndyr og fisk.
- 83, Bygging av Skarg kraftverk og ytterlige overføringer til Brokke kraftverk, Aust-Agder. Hydrografi og bunndyr i sidevassdragene til Otra.
- 84, Temperaturøkning nedstrøms kraftverk: Virkning på utviklingstid av sik og rogn.
- 85, Skjønn Ulla-Førre. Fiskeribiologiske undersøkelser i Suldalslågen. I. Lengdefordeling, vekst og tetthet av laks- og ørretunger i Suldalslågen, Rogaland i perioden 1976 til 1985.
- 86, Brukerundersøkelse av sportsfiske i Numedalslågen ved Skollenborg, Buskerud Fylke.
- 87, Hydroakustisk registrering av fisk i Storsjon, Jamtland. I. Fisk og bunndyr. II. Hydrografi og dyreplankton.
- 88, Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del VI. Bunndyr og fisk i Lysakerelva.
- 89, Fish distribution and density investigated by quantitative echo-sounding - Some ecological aspects of the fish fauna in three Portuguese reservoirs.
- 90, Tilslamming og redusert siktedyp i Ringedalsmagasinet: Virkninger på habitatbruk, næringsopptak og kondisjon hos pelagisk aure.
- 91, Skjønn Borgund kraftverk. II. Lengdefordeling, vekst og tetthet hos laks og ørretunger i Lærdalselva, Sogn og Fjordane i perioden 1980 til 1986.
- 92, Fiskedød i Akerselva. Bruk av bunndyr og fisk for lokalisering av kilde for giftutslipp.
- 93, Flomsikring i Sandvikselva. En vurdering av konsekvenser for fisk og utøvelsen av fisket.
- 1987**
- 94, Lokalisering av kilde for fiskedød i Akerselva, desember 1986.
- 95, Biologiske undersøkelser i forbindelse med reguleringsplanene for Moksavassdraget i Øyer, Oppland fylke. I. Bunndyr og fisk.
- 96, Tiltaksanalyse for Mjøsa - Endring av fiskebestand.
- 97, Bunndyrundersøkelser i Kjelavassdraget, Telemark: En vurdering av minstevannføring og forurensningsbelastning.
- 98, Skjønn Borgund kraftverk. Del III. En vurdering av fiskeutsetting i Lærdalselva, Sogn og Fjordane ovenfor Sjurhaugsfoss.
- 99, Undersøkelser av bunndyr og fisk i Flya mellom Veslevatn og Tisleifjorden, Oppland/Buskerud.

**1988**

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

**1989**

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

113, Fiskeribiologiske undersøkelser i Suldalslågen, Rogaland.

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

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

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

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

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

**1990**

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

120, Vannbruksplanlegging: Fisk og bunndyr i Liervassdraget.

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

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

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

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

**1991**

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

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

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

- 129, Hovedflyplass på Gardermoen: En fiskeribiologisk konsekvensvurdering.
- 130, Ørekyt: En litteraturoversikt om økologi og utbredelse i Norge.
- 131, Vassdragssimulator. Økologiske data på fisk og bunndyr.
- 1992**
- 132, Vassdragssimulator. Økologiske data på fisk og bunndyr. Del II. Temperatur- og habitatmodeller for bunndyr og fisk i rennende vann.
- 133, Status og framtid for fisk i Nedre Leira, Skedsmo kommune.
- 134, Planlagt kalkning i Nisser: En fiskeribiologisk vurdering av tiltaket.
- 135, Reetablering av fiskebestanden i Mandalselva.
- 1993**
- 136, En konsekvensvurdering av reguleringsvirkninger på laks og ørret i Gjengedalsvassdraget, Sogn og Fjordane. III. Lengdefordeling, vekst, tetthet hos laks og ørretunger i perioden 1987 til 1991.
- 137, Evaluering av kalkingstiltak i Akershus.
- 138, Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. XII. Bunndyr og fisk i Akerselva 1989 og 1990.
- 139, Vandrings av ålelarver i Mossefossen, Østfold.
- 140, Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med overføringer til Mår kraftverk i Telemark.
- 141, Tetthet, dybdefordeling og biomasse av fisk i Bjørkelangen og Hemnessjøen, Haldenvassdraget.
- 142, Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med planlagt vannkraftutbygging i Øvre Otta, Oppland.
- 143, Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del XIII. Bunndyr og fisk i Lysakerelva 1990 og 1991.
- 144, Database for bioindikatorer i ferskvann - et prosjekt.
- 145, Tetthet, dybdefordeling og biomasse av fisk i Øyerens dybbasseng.
- 146, Etterundersøkelser i magasiner og regulerte elver i Øvre Otra, Aust-Agder, 1991.
- 147, Etterundersøkelser i magasiner og regulerte elver i Øvre Otra, Aust-Agder, 1992.
- 1994**
- 148, Tetthet, biomasse og størrelsesfordeling av pelagisk fiskebestand i Tinnsjøen, Telemark, beregnet med hydroakustikk.
- 149, Flytting av Tinnosdammen. Effekt på fisk og utførelsen av fisket i Tinnelva, Telemark.
- 150, Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. XIV. Bunndyr og fisk i Sognsvannsbekken og Frognerelva 1991 og 1992.
- 151, Fiskeribiologisk konsekvensvurdering i Lågen ved effektkjøring av nedre Vinstra kraftverk.
- 152, Etterundersøkelser i magasiner og regulerte elver i Øvre Otra, Aust-Agder, 1993.
- 153, Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med Nye Skjerka kraftverk i Vest-Agder.
- 154, Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. XV. Bunndyr og fisk i Holmenbekken og Hoffselva 1992 og 1993.
- 1995**
- 155, Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. XVI. Bunndyr og fisk i Mærradalsbekken 1993 og 1994.
- 156, Undersøkelser av gyteplasser og gytebestander til storørret og laks i Telemark høsten 1994.
- 157, Fiskeribiologiske undersøkelser i Lauvnesvatn og Horgsetervatna med Grytelva og Skjelåa i Sigdal kommune, Buskerud.
- 158, En vurdering av flomeffekter på fiske-samfunnet i nordre Øyeren våren 1995.
- 1996**
- 159, Landsoversikt over funn av ferskvannsvamper (Porifera:Spongillidae) i Norge - en database.
- 160, Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. XVII. Bunndyr og fisk i Ljanselva 1994 og 1995.
- 161, Nytt råvannsinntak i Glomma i Sørumselva. En vurdering av virkning på fisk og utøvelsen av fiske.

162. Skjønn Ulla Førre. Fiskeribiologisk uttalelse. Begroing og ungfisk.
163. Dokkareguleringen. Del 1: Fiskeribiologiske undersøkelser i Dokka etter reguleringen i 1989. Del 2: Genetisk analyse av storørret og elveørret i Dokka.
164. Biologiske virkninger av senkning under LRV i Bløytjern, Åbjøravassdraget våren 1995 og 1996.
165. Abbor i Ogge, Aust-Agder: Bestandsforhold og sannsynlige effekter av økt beskatning.

#### 1997

166. Undersøkelser av gyteplasser og gytebestander til storørret og laks i Telemark 1995-1996.
167. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. XVII. Bunndyr og fisk i Loelva 1995 og 1996.
168. Biologiske verdier i et gruntvannsområde i indre deler av Drammensfjorden. Konsekvenser ved utfylling.
169. Habitatbruk hos røye i Limingen.

#### 1998

170. Fiskesamfunn i nordre Øyeren, status for rovfiskbestander, langtidsendringer og betydning av vannstand og manøvrering.
171. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. XXIV. Bunndyr og fisk i Akerselva 1996.
172. Vannstandsreduksjon i Nordre Puttjern, Østmarka: Effekt på vannlevende organismer.
173. Kartlegging av gytebestand og naturlig rekruttering i Enningdalselva, Østfold
174. Sluttrapport: Biologiske virkninger av senkning under LRV i Bløytjern, Åbjøravassdraget, våren 1995 og 1996
175. Registrering av arter av bunndyr og fisk i Losbyelva i Losbydalen Spesialområde, Lørenskog kommune.
176. Dybdefordeling og biomasse av fisk i Rømsjøen og Aspern
177. Undersøkelser av gyteplasser og gytebestander til ørret i Tørnes- og Storelva, Drangedal i Telemark. 1997