

ØREKYT I LÆRDALSELVA, SOGN OG FJORDANE.  
UTBREDELSE OG FORSLAG TIL TILTAK.

SVEIN JAKOB SALTVEIT OG LEIF MAGNUS SÆTTEM

Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI),  
Zoologisk Museum, Universitetet i Oslo,  
Sarsgate 1,  
0562 Oslo 5.

## FORORD

I forbindelse med en fiskeribiologisk undersøkelse i 1989 på effekter av begrenset utsetting av laksunger i de øvre deler av Lærdalselva ble det påvist to individer av fiskearten ørekyt like nedstrøms Heggfoss. I 1990 ble det igangsatt en kartlegging av artens utbredelse i Lærdalselva med tanke på tiltak som kunne begrense utbredelsen. Undersøkelsen ble finansiert av Lærdal kommune og Vassdragsregulantenenes forening. Ansvarlig for gjennomføring var Fylkesmannen i Sogn og Fjordane i samarbeid med Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI). Sistnevnte etat gjennomførte feltundersøkelsene i august og september 1990.

Oslo/Hermansverk juni 1991

Svein Jakob Saltveit

Leif Magnus Sættem

## INNHOLD

	s.
Sammendrag .....	4
Innledning .....	5
Områdebeskrivelse.....	6
Materiale og metode .....	9
Resultater .....	9
Kommentarer .....	11
Litteratur .....	14

## SAMMENDRAG

Saltveit, S.J. og Sættem, L.M. 1991. Ørekyt i Lærdalselva, Sogn og Fjordane. Utbredelse og forslag til tiltak. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 126, 16 s.

I de senere år har ørekytens utbredelse i Norge økt ut over sitt opprinnelige utbredelsesområde som var Østlandet og sørlige deler av Finnmark. I Lærdalselva ble ørekyt påvist ved Heggfoss i 1989. Den har spredt seg hit fra Smedalsvatna som ligger øverst i den uregulerte delen av Lærdalselvas nedslagsfelt. Den ble her satt ut for minst 15 år siden. Utbredelse i Lærdalselva ble kartlagt i 1990 gjennom elektrofiske på strekningen fra Smedalsvatna til Borgundfjorden.

Det ble tilsammen påvist 12 ørekyt, alle i selve Lærdalselva. I Smedøla, som renner fra Smedalsvatna, ble ingen ørekyt påvist, med unntak av på utløpet av Smedalsvatna. Alle ørekyt tilhørte en årsklasse, enten 4 eller 5+ og lengden var mellom 55 og 74 mm.

Naturlig finnes ørekyt i flere av våre beste lakseelver, f.eks. Numedalslågen, Drammenselva, Alta og Tana. Ørekyt er en konkurransesvak art, dårlig tilpasset strømsterke områder. På rennende vann er det mulig at den konkurreres ut av laks og ørret. Store tettheter av ørekyt og negativ effekt på andre fiskearter er bare rapportert fra magasiner og nyetableringer i innsjøer med få andre fiskearter tilstede. Lærdalselva har imidlertid flere områder godt egnet for ørekyt, som Borgundfjorden og det store antall terskler som nå bygges.

Tiltak mot ørekyt i Lærdalselva burde ha vært iverksatt langt tidligere og da i selve Smedøla. Selv om rotenonbehandling blir benyttet for å fjerne ørekyt fra Lærdalselva, finnes det ingen garanti for at all fisk blir borte eller for at arten etableres på nytt.

## INNLEDNING

Ørekyt (Phoxinus phoxinus (L.)) er den minste av våre karpefisk (Cyprinidae). Ørekyt er uten direkte økonomisk verdi, men antas å spille en viktig indirekte rolle gjennom næringskonkurransen med andre fiskearter. Opprinnelig var arten utbredt til begrensede deler av Østlandet og til sørlige deler av vassdrag i Finnmark (Huitfeldt-Kaas 1918). I de senere år er artens utbredelse betydelig økt (Borgstrøm 1973, Lillehammer og Saltveit 1979, Eggan og Johnsen 1983, og upubl. funn). Økningen i utbredelse har skjedd ved hjelp av mennesker. Ørekyt benyttes ofte som agnfisk eller den spres sammen utsettingsmateriale av andre fiskearter, fortrinnsvis ørret (Borgstrøm 1973, Eggan og Johnsen 1983). Det er grunn til å tro at dette har skjedd i flere regulerte vassdrag (Lillehammer og Saltveit 1979).

Senere funn av ørekyt omfatter også vassdrag på Vestlandet. De første rapporterte funn på Vestlandet ble gjort i Møre og Romsdal. Ørekyt finnes videre i store mengder i Smedalsvatna, i den uregulerte delen av Lærdalselvas nedslagsfelt. Hit kom den for minst 15 år siden. De første funn i selve Lærdalselva ble gjort i 1989 ved Heggfoss (Saltveit 1989). Sommeren 1990 ble det også påvist ørekyt i Jølstravatn (Sættem et al. 1991). En relativt stor bestand tyder på at arten også har vært her i flere år.

Både internasjonalt og i Norge foreligger det relativt få populasjonsstudier og studier som omhandler artens forhold til andre fiskearter. Det som foreligger i Norge omfatter bare innsjøer og magasiner (Borgstrøm og Saltveit 1973, Lien 1981, Berg 1983, Borgstrøm et al. 1985, Brittain et al. 1988, Bruun 1988, Hansen 1988). Ingen studier omhandler forhold til andre fiskearter på elv.

Undersøkelsen i Lærdalselva i 1990 tok sikte på å kartlegge ørekytens utbredelse i elva, for å treffe tiltak som kan begrense artens videre utbredelse nedover vassdraget.

## OMRÅDEBESKRIVELSE

Lærdalselva ligger i Lærdal kommune, Sogn og Fjordane, og det undersøkte området dekkes av kartblad 1517 III (M 711). Denne undersøkelsen omfatter en ca. 16 km lang strekning mellom utløp Nedre Smedalsvatn og Borgundfjorden, dvs. Smedøla og Lærdalselva (Fig. 1).

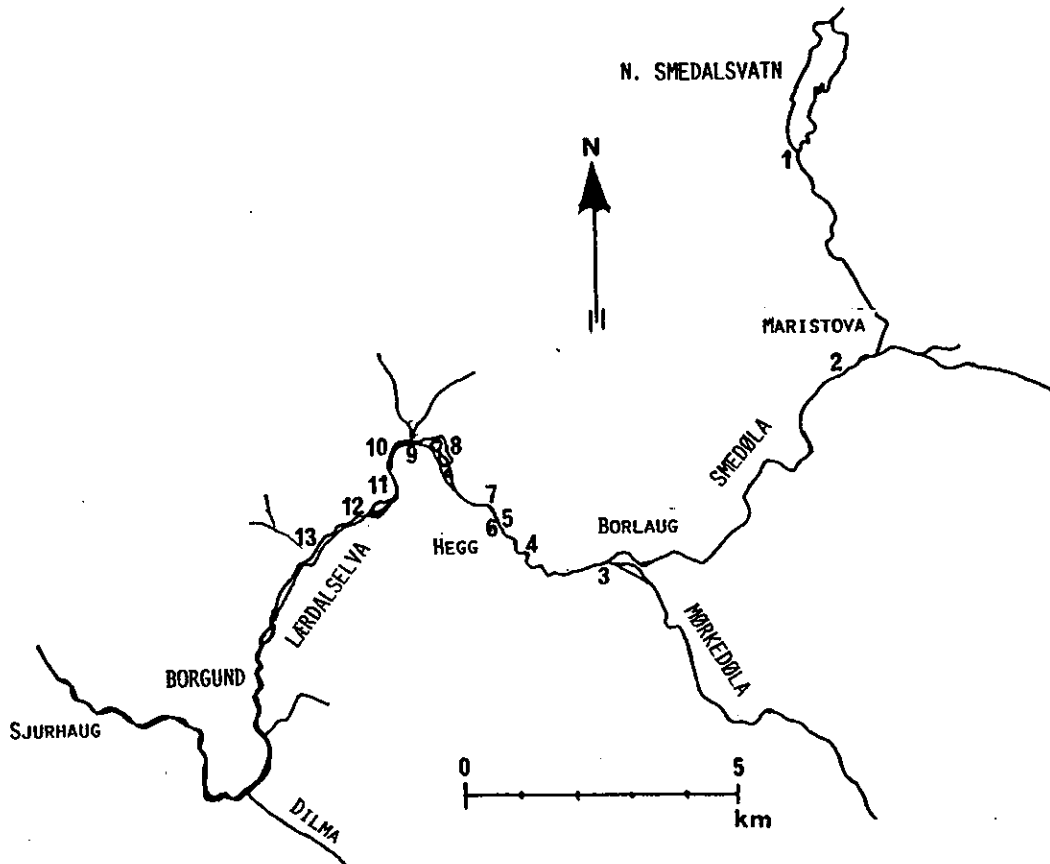


Fig. 1. Kart over øvre del av Lærdalselva med de undersøkte lokalitetene.

Lærdalselva dannes fra samløpet mellom elvene Mørkedøla og Smedøla (Fig. 1). Mørkedøla har sitt utspring fra Hemsedalsfjellene, mens Smedøla kommer fra Filefjell. Lærdalselva er 44 km lang og renner ut i sjøen (Sognefjorden) ved Lærdalsøyri. Middelvannføringen er ca.  $36 \text{ m}^3/\text{s}$ , og det totale nedslagsfeltet er  $1130 \text{ km}^2$ .

Smedøla er bratt for det meste storsteinet ned til samløpet med Mørkedøla. Enkelte rolige partier finnes imidlertid, som ved Honungane.

På de øverste tre km er Lærdalselva relativt bratt. Fra Hegg til Borgund har elva en meget flat profil, og den består her av store, stilleflytende partier (bl.a. Borgundfjorden). Mellom Borgund og Sjurhaug har Lærdalselva igjen et relativt bratt fall og elva består av kraftige strykepartier, med bunnsubstrat hovedsakelig av store stein og blokker.

Lærdalselva er regulert ved at vannet i Mørkedøla og søndre deler av Lærdalselvas nedslagsfelt er ført i tunnel til kraftverket ved Borgund. Kraftverket har avløp til elva nedstrøms Sjurhaugfoss. Dette medfører at den undersøkte strekningen nedstrøms samløpet med Smedøla har redusert vannføring.

Vannføringen på den undersøkte strekningen (Lo vannmerke) er vist på Fig. 2. Generelt er vannføringen her svært lav om vinteren, mindre enn  $3 \text{ m}^3/\text{s}$ , mens den om sommeren i hovedsak er mindre enn  $20 \text{ m}^3/\text{s}$  med unntak av enkelte kortvarige flomtopper. Vannføringen i 1990 skiller seg imidlertid merkbart fra det generelle mønster. Ikke bare er vannføringen om vinteren høyere enn normal (februar og mars-april), men sommervannføringer underskrider sjelden  $20 \text{ m}^3/\text{s}$  og varierer dessuten svært mye. Normalt kommer toppen i vårflommen i slutten av mai-begynnelsen av juni. I 1990 kom flommen i begynnelsen av mai og varte i hele juni. Den laveste sommervannføringen kom først i midten av august, men første del av september har igjen høye vannføringer.

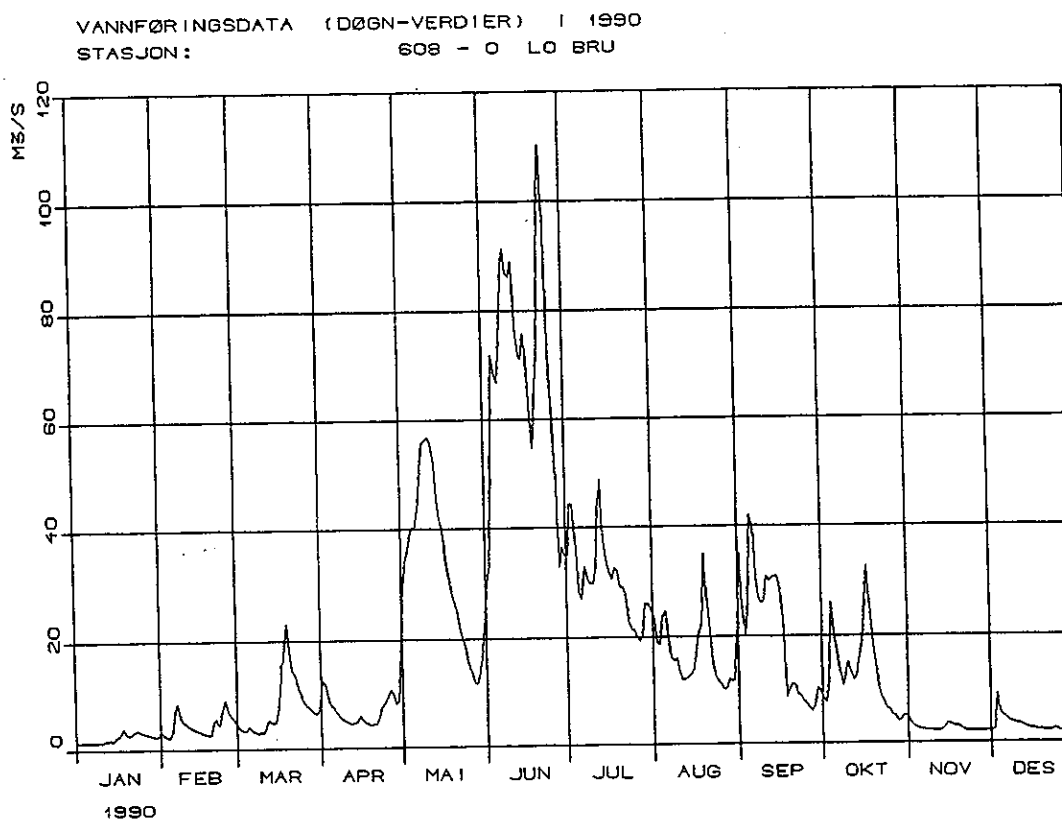


Fig. 2. Daglige middelvannføringer i Lærdalselva i 1990 ved Lo vanmerke.

De undersøkte lokalitetene er avmerket på Fig. 1. Stasjon 1 og 2 ligger i Smedøla, mens stasjon 3 til 13 ligger i Lærdalselva mellom Borlaug og Borgundfjorden. En karakterisering av lokalitetstype (stryk, kulp) er gitt i Tabell 1.



## MATERIALE OG METODE

Innsamling av fisk er foretatt med elektrisk fiskeapparat konstruert av ingeniør S. Paulsen, Trondheim. Apparatet leverer kondensatorpulser med spenning ca. 1600 V og frekvens 80Hz. Tilsammen ble det elektrofisket på 13 lokaliteter (se Fig.1). De avfiskede strekninger på hver lokalitet var ca. 50-100 m lang og det ble fisket fra bredden og så langt ut det var mulig å fiske effektivt (3-6 m). Hver lokalitet ble avfisket en gang. Den fangede fisken ble lengdemålt til nærmeste mm. Etter måling og opptelling ble mesteparten av ørret og laks satt ut igjen, mens all ørekyt ble fiksert. Antall ørekyt fanget er oppgitt i Tabell 1 (unntatt stasjon 1), mens det for laks og ørret bare er oppgitt relative mengder.

## RESULTATER

Tre fiskearter ble påvist under elektrofisket, laks, ørret og ørekyt, se Tabell 1. Laks ble bare påvist nedstrøms Heggfoss, men bestanden på de fleste lokalitetene var relativt liten, med unntak av stasjon 9, der laks var tallrik. Bestanden av laksunger i denne delen av Lærdalselva er sterkt redusert etterat det ble innført begrensninger i utsettingene (Saltveit 1991).

Ørret ble funnet på samtlige lokaliteter, med unntak av stasjon 1, stasjon 6 og stasjon 8. De to sistnevnte er grunne, stillestående viker. Ørret var særdeles tallrik på de nederste lokalitetene, noe som skyldes at disse ligger nær Borgundfjorden og derved sannsynligvis fungerer som reproduksjonsområde.

Tabell 1. Påviste fiskearter på ulike lokaliteter i Lærdalsvassdraget i august-september 1990.

STASJON	LOK.TYPE	FISKEART			Lengde	Alder
		Ørret	Laks	Ørekyt		
1	stryk	+	-	+++	36-95	1+-6+
2	stryk	+	-	-	-	-
3	kulp	++	-	4	68-74	5+
4	kulp	++	-	1	66	5+
5	stryk	++	+	-	-	-
6	stille vik	-	-	6	55-74	5+
7	stryk	++	+	-	-	-
8	bløtbunn og veget.	-	-	-	-	-
9	vik	++	++	1	70	5+
10	stryk	++	+	-	-	-
11	stryk	+++	+++	-	-	-
12	stryk	+++	+	-	-	-
13	stille	+++	+	-	-	-

+ påvist  
++ vanlig  
+++ tallrik

Ørekyt var bare tallrik på stasjon 1 ved utløp Nedre Smedalsvatn, der den fullstendig dominerte fiskefaunaen. Fisk i årsklasser fra 1+ til 6+ ble påvist. Videre nedover i Smedøla ble det ikke påvist ørekyt, og arten ble først påvist etter samløpet med Mørkedøla, stasjon 3 og 4. Antall ørekyt var imidlertid svært beskjeden på begge lokalitetene (se Tabell 1). Like nedstrøms Heggfoss ble ørekyt påvist i en liten vik i selve fossekulpen (stasjon 6), men ikke på strykstreningen i utløpet av denne (stasjon 5). Stasjon 6 hadde det største antall ørekyt. Ytterligere et eksemplar ble funnet på stasjon 8. Videre nedover mot Borgundfjorden og i denne ble ørekyt ikke

påvist. Felles for lokaliteter med ørekyt nedstrøms Borlaug var at disse var stillestående kulper eller viker. På sterkt strømmende lokaliteter ble arten ikke påvist.

De påviste ørekyt hadde kroppslengde mellom 55 og 74 mm. Alder (basert på otolitt) viste fisk som var 4 eller 5 år. Det ble ikke påvist yngel.

## KOMMENTARER

Alle ørekyt påvist i Lærdalselva synes å tilhøre en årsklasse, trolig 4+ eller 5+. Dette kan være resultat av en gyting som har funnet sted i 1985 eller 1986. Veksten synes å være langsommere enn det Lien (1981) fant i Øvre Heimdalsvatn. I denne innsjøen var fisk større enn 60 mm 3+. Det må imidlertid gjøres oppmerksom på at alder på ørekyt er vanskelig å avgjøre, spesielt ved langsom vekst. Andre forhold kan også danne soner i otolittene, som kan forveksles med vekstsoner.

I Øvre Heimdalsvatn nådde ørekyt kjønnsmodning i en alder av 3 til 4 år og ved en lengde rundt 6 til 8 cm (Lien 1981). Dette kan bety at gyting fra populasjonen i Lærdalselva fant sted våren 1990 eller at de er kjønnsmodne i 1991. Fra å være en relativt liten bestand hittil, er det sannsynlig at ørekyt nå vil øke i mengde i vassdraget og spre seg videre nedover.

Kunnskap om konkurranseforhold mellom ørekyt, laks og ørret på rennende vann er svært mangelfull. De enkelte fiskearter stiller bestemte krav til sitt leveområde, habitat, og viktige fysiske faktorer for fisk på rennende vann er vannhastighet, vanddyp, substrat og muligheter for skjul. For laks og ørret foreligger gode opplysninger om habitatkrav, der laks f.eks. foretrekker høyere vannhastighet og større dyp enn ørret (Heggenes 1988, 1990, Heggenes og Saltveit 1990). Endres disse forhold, endres også forholdet mellom artene. Ørekyts krav til habitat er lite kjent, men arten foretrekker sannsynligvis mindre strømsterke områder enn både laks og ørret. Lærdalselva

er i hovedsak sterk strømmende. Det er også en kald elv, der temperaturforholdene sannsynligvis er mindre egnet for ørekyt.

Naturlig finnes ørekyt i flere av våre beste lakseelver. På Østlandet kan Sandvikselva, Lierelva, Drammenselva og Numedalslågen nevnes, mens den i Finnmark finnes i Alta og Tana. Ørekyt er en heller sjelden fiskeart i disse elvene. I tillegg til ørekyt, finnes det i noen av disse også flere andre fiskearter, uten at dette synes å påvirke tettheten av laks og ørret eller avkastningen av anadrom fisk negativt. Drammenselva har i tillegg til laks, ørret og ørekyt ytterligere 16 fiskearter, mens det i Alta f.eks. også finnes skrubbe, ål, trepigget stingsild og røye. Alta har svært høye tettheter av laksunger, tilsvarende de som er beregnet i Lærdalselva (se Saltveit 1986), og de andre artene utgjør mindre enn 1% av fangstene ved ungfiskregistreringer i vassdraget (L. Saksgård, pers.medd.). For ørekyt kan det skyldes at den er dårligere tilpasset sterk strømmende vann enn både laks og ørret. Ørekyt er i tillegg konkurransesvak. Trolig oppnår arten bare høye tettheter i innsjøer og i mer stilleflytende områder av elver mindre egnet for laks og ørret. Med bakgrunn i dette er det ikke grunn til å anta at ørekyt i Lærdalselva vil bety dramatisk endring i produksjon av laks og sjørret.

Lærdalselva har imidlertid flere områder bedre egnet for ørekyt, f.eks. Borgundfjorden. Vannhastigheten her er svært lav. Store deler av fjorden er grunn og antas å være relativt produktiv. Her vil ørekyt lett etablere store bestander. Det store antall terskler som nå bygges i elva, vil også bidra til at vannhastigheten går ned og derved til at ørekyt lettere etablerer større lokale bestander i elva lenger nede.

Elvelevende laks-og ørretunger tar næring i hovedsak fra drivet. Noe næring hentes også fra bunnen. Effekten av næringskonkurranse på rennende vann er vanskeligere å måle enn i innsjøer. Undersøkelser har imidlertid vist at beiting fra ørret og laks ikke har noen stor betydning for bunndyrmengden på rennende vann (Allan 1982, Reice 1982). Ifølge Allan (1984)

tyder det på at ørret ikke spiller noen viktig rolle for samfunnstrukturen av bunndyr på rennende vann. Dyr som tar næring direkte fra bunnen, trolig ørekyt, kan derfor være mer effektive til å kontrollere tetthet av bunndyr enn f.eks. drivspisere (laks, ørret). I tillegg til å ta føde direkte fra bunnen, danner ørekyt på gunstige steder store stimer som "støvsuger" bunnen for næringsdyr. Det foreligger imidlertid ingen sammenlignbare undersøkelser på næringskonkurranse mellom laks, ørret og ørekyt fra elver.

Ørekyt ser ut til å greie seg godt i regulerte og uregulerte innsjøer, og i motsetning til i elver kan den her oppnå store bestandstettheter. Den gyter om våren, både i rennende og stillestående vann, og gytearealene i magasiner blir derfor ikke influert av tørrlegging. I magasiner/innsjøer er det vist konkurranse med ørret om næringsdyr (Borgstrøm et al. 1985, Brittain et al. 1988). Skjoldkreps (Lepidurus arcticus) er et næringsdyr som etter regulering kan få økt betydning for ørret som føde, men ørekyt konkurrerer med ørret om dette næringsdyret ved mer effektiv å beite på skjoldkrepsens larvestadier (Borgstrøm et al. 1985). I Øvre Heimdalsvatn medførte introduksjon av ørekyt endringer i bunndyrsamfunnene, f.eks. hos marflo og insektlarver (Brittain et al. 1988). På grunn av sitt store antall vil bestander av ørekyt konsumere et større antall næringsdyr enn det bestanden av andre arter gjør.

Tiltak mot ørekyt (f.eks. elektriske sperrer), burde ha vært iverksatt langt tidligere, og da i selve Smeddøla for å hindre spredningen nedover. Det er uheldig at ørekyt nå finnes nedenfor Heggfoss, på strekningen som nyttes til utsetninger av laks. Tiltak mot ørekyt vil derfor komme i konflikt med tiltak for laksen. Det er ikke mulig å fjerne ørekyt fra Lærdalselva uten rotenonbehandling. En slik behandling vil drepe all fisk på den berørte strekning, men det finnes likevel ingen garanti for at all ørekyt blir borte. I tillegg vil faren for ny spredning ovenfra alltid være tilstede. Jevnlige rotenonbehandlinger vil imidlertid begrense videre spredning nedover. Det beste for Lærdalselva vil derfor sannsynligvis

være tiltak som kan begrense bestandens størrelse og omfanget av et eventuelt konkurranseforhold med laks og ørret. Økt kunnskap om forholdet mellom disse tre artene kan bidra til at forholdene i Lærdalselva i fremtiden blir best mulig lagt til rette for laks og ørret, og at tiltak i vassdraget som kan bidra til spredning og økt mengde av ørekyt unngås. Denne kunnskap kan innhentes gjennom økt forskning på ørekyt i vassdrag der arten er under etablering, bl.a. i denne delen av Lærdalselva, eller der den er etablert naturlig.

## LITTERATUR

- Allan, J.D. 1982. The effects of reduction in trout density on invertebrate community of mountain stream. Ecology 63: 1444-1455.
- Allan, J.D. 1984. Predator-prey relationships in streams. p. 191-229. In: J.B. Barnes & G.W. Minshall (eds.). Stream Ecology. Plenum Press, New York.
- Berg, B. 1983. Ørekyt (Phoxinus phoxinus (L.)) i Hjalletjern, Gol kommune, med spesiell vekt på årstidsvariasjoner i døgnrytmikk og næringsvalg. Hovedoppgave i zoologi ved Univ. i Trondheim 1983.
- Borgstrøm, R. 1973. Spredning av ørekyt. Jakt-Fiske-friluftsliv 12 (Desember): 28-29.
- Borgstrøm, R. og Saltveit, S.J. 1975. Skjoldkreps, Lepidurus arcticus Pallas, i regulerte vann. II. Ørekyts og ørrets beiting på skjoldkrepslaver. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 22. 11 s.

- Borgstrøm, R., Garnås, E. og Saltveit, S.J. 1985. Interactions between brown trout, Salmo trutta L., and minnow, Phoxinus phoxinus (L.) for their common prey, Lepidurus arcticus (Pallas). Verhandlungen Intern. Verein. fur Theoretische und Angewandte Limnologie 22: 2548-2552.
- Brittain, J.E., Brabrand, Å., Saltveit, S.J., Bremnes, T. og Røsten, E. 1988. The biology and population dynamics of Gammarus lacustris in relation to the introduction of minnows, Phoxinus phoxinus, into Øre Heimdalsvatn, a Norwegian subalpine lake. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 30 s.
- Bruun, P. 1988. Populasjonskarakterer og ernæring hos ørret i Øvre Heimdalsvatn: Effekter av økt populasjonstetthet og introduksjon av ørekyt. Hovedoppgave i zoologi, Universitetet i Oslo.
- Eggan, G. og Johnsen, B.O. 1983. Kartlegging av utbredelsen av ferskvannsfisk i Norge. Del 1 - Kommunevis utbredelse (Foreløpig rapport). 2. opplag. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk.
- Hansen, P. 1988. Ernæring hos ørekyt, Phoxinus phoxinus (L.), i Øvre Heimdalsvatn og mulige forandringer i zooplankton samfunnet som følge av introduksjon av ørekyt. Unpubl. Cand.scient. oppgave i spesiell zoologi, Biologisk Institutt, Univ. i Oslo. 62 s.
- Heggenes, J. 1988. Physical habitat selection by brown trout (Salmo trutta) in riverine systems. Nord. J. freshw. res. 64: 74-90.
- Heggenes, J. 1990a. habitat utilization and preferences in juvenile Atlantic salmon (Salmo salar L.) in streams. Regulated Rivers, 5: 341-354.

- Heggenes, J. og Saltveit, S.J. 1990. Seasonal and spatial microhabitat selection and segregation in young Atlantic salmon, Salmo salar L., and brown trout, S. trutta L., in a Norwegian stream. J. Fish. Biol. 36: 707-720.
- Huitfeldt-Kaas, H. 1918. Ferskvandsfiskenes utbredelse og indvandring i Norge med et tillegg om krebsen. Kristiania (Centraltrykkeriet).
- Lien, L. 1981. Biology of the minnow Phoxinus phoxinus and its interactions with brown trout Salmo trutta in Øvre Heimdalsvatn, Norway. Holarctic Ecology 4: 191-200.
- Lillehammer, A. og Saltveit, S.J. 1979. Stream regulation in Norway. I: Ward, J.V. & Stanford, J.A. (eds.): The Ecology of Regulated Streams. New York (Plenum Press), pp. 201-213.
- Reice, S.R. 1982. Predation and substatum: factors in lotic community structure. p. 325-345. In: T. Fontaine and S. Bartell (eds.), Dynamics of lotic ecosystems. Ann Arbor Science, Ann Arbor, Michigan.
- Saltveit, S.J. 1986. Skjønn Borgund kraftverk. II. Lengdefordeling, vekst og tetthet hos laks og ørretunger i Lærdalselva, Sogn og Fjordane i perioden 1980 til 1986. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 91: 57 s.
- Saltveit, S.J. 1989. En vurdering av naturlig rekruttering ovenfor Sjurhaugfoss i Lærdalselva, Sogn og Fjordane. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 118: 28 s.
- Saltveit, S.J. 1991. Stocking versus natural recruitment in Atlantic salmon (Salmo salar L.) and brown trout (Salmo trutta L.): the significance of reduced stocking in the River, Lærdalselva, western Norway. Submitted to North American Journal Fisheries Management.
- Sættem, L.M., Dvergsdal, H., Holsen, T. og Sægrov, I. 1991. Ørekyt-Jølstravatnet. Rapport, 20 s. + vedlegg.



OVERSIKT OVER UTGITTE RAPPORTER FRA LABORATORIUM FOR  
FERSKVANNSØKOLOGI OG INNLANDSFISKE (LFI), ZOOLOGISK MUSEUM,  
UNIVERSITETET I OSLO.

- 1, 1970. Mårvatn. Rapport om fiskeribiologiske undersøkelser i august 1969.
- 2, 1970. Stolsvannsmagasinet. Årsrapport om fiskeribiologiske undersøkelser sommeren 1969.
- 3, 1970. Savalen. Årsrapport om fiskeribiologiske undersøkelser sommeren 1969.
- 4, 1971. Årsrapport om fiskeribiologiske undersøkelser i Hallingdal sommeren 1970.
- 5, 1971. Fiskeribiologiske undersøkelser i Savalen 1969 og 1970.
- 6, 1971. Fiskeribiologiske undersøkelser i Steinbusjøen og Øyungen i Vang i Valdres sommeren 1970.
- 7, 1971. Innledende undersøkelser av ørret- og abborbestanden i Flyvann i Vestre Slidre. Forslag til tiltak for å øke avkastningen.
- 8, 1972. Fiskeribiologiske undersøkelser på Blefjell.
- 9, 1972. Korttidseffekten av en øket senkning av Mårvann på ørretbestanden.
- 10, 1972. Fisket i Strandavatn i Hol kommune.
- 11, 1972. Fisket i Ustevann, Sløtfjord, Nygårdsvann, Bergsmulvann og Finsevann. Forslag til beskatningsmåter.
- 12, 1972. Fiskeribiologiske undersøkelser i Feragen, Rien og Hyllingen i Sør-Trøndelag.
- 13, 1973. The effect of increased water level fluctuation upon the Brown trout population of Mårvann, a Norwegian reservoir.
- 14, 1973. Kontinuasjonsskjønn for strekningen Nomelandsmo - Byglandsfjorden. Regulerings virkninger på fisket.
- 15, 1973. Regulering av Tronstadvann. Virkninger på fisket.
- 16, 1973. Skjønn - Ytterligere regulering av Nesvatn. Fiske.
- 17, 1974. Inventeringer av verneverdige områder i Østfold. Boksjømrådet, Berbydalen/Indre Iddefjord og Mingevatt/Vestvatn.
- 18, 1974. Dybdefordeling og ernæring hos sik, røye og ørret i Ustevann. Forslag til beskatningsmåter.
- 19, 1974. Østerdalskjønnet - Savalen. En vurdering av regulerings virkninger på fisket ved reguleringshøyder på 3.0 og 4.7 m.
- 20, 1974. Lomen kraftverk. Virkninger på faunaen i Øystre Slidre-vassdraget. Del I. Fisk.
- 21, 1974. Oppsamlingsskjønn for Norsjø m.v. Ovenforliggende regulerings virkning på fiskebestander og utøvelsen av fisket.
- 22, 1975. 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, 1975. Fisket i regulerte vann i Hallingdal og Hemsedal. I. Flåvatn/Gyrinosvatn, Vavatn, Stolsmagasinet og Bergsjø.
- 24, 1975. Fisket i Glåma på strekningen Hommelvold-Telneset. Virkninger ved utbygging av Tolga-fallene.
- 25, 1976. Østerdalskjønnet. Glåma mellom Auma og Høyegga. Virkninger på fisket.
- 26, 1976. Utbyggingsplaner for Faslefoss kraftverk. Virkninger på fisket.
- 27, 1976. Skjønn Nisser og Fyresvatn. Ovenforliggende regulerings virkning på fisket i Nisser, Borstadvatn og Fyresvatn/Drang.
- 28, 1976. 1. Øvre- og Nedre Smådalsvatn. En limnologisk undersøkelse med 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, 1976. Fisket i Aursunden. Forslag til drift.
- 30, 1976. Ørretbestanden i Tinnelva. Virkninger på fisket ved utbygging av fallet mellom Tinnsjøen og Årlifoss.
- 31, 1976. Fiskeundersøkelser i Straumsfjorden, Gjeddevatt, Kilevatn, Topsø og Grøssø.

- 32, 1976. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del I. Bunndyr i Akerselva. Fisk i Akerselva, Sognsvannsbekken - Frognerelva, Holmenbekken-Hoffselva og Mærradalsbekken.
- 33, 1977. Fiskeundersøkelser i Tovdal. Del II. Gauslåfjorden, Herefossfjorden, Ogge og Flakksvatn.
- 34, 1978. Reguleringsundersøkelser i Nedre Heimdalsvatn. I. Dyreplankton, bunndyr og ernæring hos ørret. II. Fisk og fiske. III. Innvirkninger på fugl og pattedyr.
- 35, 1978. Skjønn Øvre Otra. Utbyggingens virkninger på fisket i magasinene.
- 36, 1978. Fiskeribiologiske undersøkelser i Øyangen, Volbufjorden og Stranderfjorden, Øystre Slidre.
- 37, 1978. Fiskeribiologiske undersøkelser i Nidelva og Gjøv i Åmli, Aust-Agder.
- 38, 1978. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del II. Bunndyr og fisk i Akerselva, Sognsvannsbekken - Frognerelva, Holmenbekken-Hoffselva og Mærradalsbekken 1976 og 1977.
- 39, 1978. Fiskeribiologiske undersøkelser i Numedalslågen ved Skollenborg.
- 40, 1979. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med eutrofiering av Vansjø, Østfold.
- 41, 1979. Skjønn Laudal kraftverk. Fiskeribiologiske forhold i Mandalselva og Mannflåvatn.
- 42, 1980. Bunndyr i elver og bekker i Tovdal, Aust-Agder.
- 43, 1980. Smeland kraftverk. Fiskeribiologiske undersøkelser i Logna og Monn, Vest-Agder.
- 44, 1980. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med reguleringsplanene for vassdragene Etna og Dokka, Oppland. I. Fisk og bunndyr i Etnsenn, Heisenn, Røssjøen, Rotvollfjorden, Sebu-Røssjøen, Dokkfløyvatn, Dokkvatn, Mjogsjøen, Synnfjorden og Garin.
- 45, 1980. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med reguleringsplanene for vassdragene Etna og Dokka, Oppland. II. Registrering av fisk i Randsfjorden ved hjelp av hydroakustisk utstyr.
- 46, 1981. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med reguleringsplanene for vassdragene Etna og Dokka, Oppland. III. Studier på ørret og sik i Randsfjorden og elvene Etna og Dokka.
- 47, 1981. Undersøkelse av bunndyr og fisk i Store Svarttjern og reguleringsmagasinet Øksne ved Hakavik, Eikernvassdraget, Buskerud.
- 48, 1981. Fiskeundersøkelser i Tovdal. Del III. Status for fisk i innsjøer i Tovdal og Skjeggedal, basert på litteratur.
- 49, 1981. Flytting av Nisserdam i Nidelva, Telemark. Virkninger på fisket.
- 50, 1981. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med endret regulering av Trevatn, Oppland.
- 51, 1981. En vurdering av skader på fisket ved utvandring av fisk via tunneler fra Norsjø til Rafnes og Porsgrunn fabrikker.
- 52, 1981. Registrering av fisk i Gjersjøen ved hjelp av hydroakustisk utstyr.
- 53, 1982. Fiskeribiologiske undersøkelser av Brødbølvassdraget, Kongsvinger, Hedmark.
- 54, 1982. Reguleringsundersøkelser i Flenvassdraget, Hedmark fylke. I. Fisk og bunndyr. II. Hydrografi og dyreplankton.
- 55, 1983. Fiskeribiologiske undersøkelser i Lårdalselva, Sogn og Fjordane. Studier på laks- og ørretunger i 1980 og 1981.
- 56, 1983. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med planer om bygging av Hekni kraftverk, Aust-Agder, Del. 1. Fisk.
- 57, 1983. Fiskeribiologiske undersøkelser i Landefoss, Numedalslågen.
- 58, 1983. Rutineovervåking i Farris-Siljanvassdraget 1982. Fagrapport om bunndyr.
- 59, 1983. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med planer om en overføring av Heistadvassdraget til Hovatn, Aust-Agder. I. Fisk og bunndyr. II. Hydrografi og dyreplankton.
- 60, 1983. Fiskeribiologiske undersøkelser i innsjøene Leirungsvatn, Råkåvatn, Utletjønnene og i Finna elv, Oppland.

- 61, 1983. Biologisk undersøkelse av Mari-dalsvannet, Oslo kommune.
- 62, 1983. Fiskeribiologiske undersøkelser i Skasenvassdraget, Hedmark.
- 63, 1984. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del III. Bunndyr og fisk i Ljanselva.
- 64, 1984. Fiskeundersøkelser i Tovdal. Del IV. En vurdering av den lakseførende del av Tovdalselva.
- 65, 1984. Registrering av fiskebestanden i V'attern med hydroakustisk utstyr.
- 66, 1984. Reguleringsundersøkelser i Skafsåvassdraget, Telemark fylke. I. Fisk og bunndyr. II. Hydrografi og dyreplankton.
- 67, 1984. Fiskeribiologiske undersøkelser i Kosånassdraget i Aust- og Vest-Agder.
- 68, 1984. Fiskeribiologiske undersøkelser i Eidsfossen, Begna elv, Oppland.
- 69, 1984. Fiskeribiologiske undersøkelser i Svartangen og Dalelva i Lardal, Vestfold.
- 70, 1984. Fauna i elver og bekker innen Oslo kommune. Del IV. Bunndyr og fisk i Loelva.
- 71, 1985. Reguleringsundersøkelser i Søkkundavassdraget, Hedmark fylke. I. Fisk og bunndyr. II. Hydrografi og dyreplankton.
- 72, 1985. Kanalisering nedstrøms Bingsfoss kraftverk i Glomma (Akershus): En fiskeribiologisk vurdering av virkningene på fisk og utøvelsen av fisket.
- 73, 1985. Undersøkelser i Drammenselva 1982-1984
- 74, 1985. Sundheimselva kraftverk, Vestre Slidre, Oppland. En vurdering av de fiskeribiologiske forhold og virkninger på fisk og næringsdyr i berørte innsjøer og elvestrekninger.
- 75, 1985. Haukrei kraftverk. Fiskeribiologiske undersøkelser i Finndølavassdraget, Telemark fylke.
- 76, 1985. Fiskeribiologiske undersøkelser i Sandgrovvatna, Møre og Romsdal.
- 77, 1985. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del V. Bunndyr og fisk i Akerselva.
- 78, 1985. Minstevannføringer i Øystre Slidre-vassdraget: Virkninger på bunndyr, driv og fisk i forbindelse med overføring av vann fra Øyangen til Lomen kraftverk.
- 79, 1985. Randsfjorden: Undersøkelse og vurdering av fiskeribiologiske forhold.
- 80, 1985. Hydroakustisk registrering av fisk i V'anern og Hjalmaren.
- 81, 1985. Skjønn Trollheimen kraftverk. Undersøkelser av laks og ørret i Surna i 1984.
- 82, 1986. Utbyggingsplaner for Kilå-vassdraget, Telemark. En vurdering av de fiskeribiologiske forhold og virkninger på bunndyr og fisk.
- 83, 1986. Bygging av Skarg kraftverk og ytterlige overføringer til Brokke kraftverk, Aust-Agder. Hydrografi og bunndyr i sidevassdragene til Otra.
- 84, 1986. Temperaturøkning nedstrøms kraftverk: Virkning på utviklingstid av sikrogn. Eksperimentelle studier.
- 85, 1986. 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, 1986. Brukerundersøkelse av sportsfiske i Numedalslågen ved Skollenborg, Buskerud Fylke.
- 87, 1986. Hydroakustisk registrering av fisk i Storsjøen, J'amtland.
- 88, 1986. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del VI. Bunndyr og fisk i Lysakerelva.
- 89, 1986. Fish distribution and density investigated by quantitative echosounding - Some ecological aspects of the fish fauna in three Portuguese reservoirs.
- 90, 1986. Tilslamming og redusert siktedyp i Ringedalsmagasinet: Virkninger på habitatbruk, næringsopptak og kondisjon hos pelagisk aure.
- 91, 1986. Skjønn Borgund kraftverk. II. Lengdefordeling, vekst og tetthet hos laks og ørretunger i Lærdalselva, Sogn og Fjordane i perioden 1980 til 1986.
- 92, 1986. Fiskedød i Akerselva. Bruk av bunndyr og fisk for lokalisering av kilde for giftutslipp.
- 93, 1986. Flomsikring i Sandvikselva. En vurdering av konsekvenser for fisk og utøvelsen av fisket.
- 94, 1987. Lokalisering av kilde for fiske-død i Akerselva, desember 1986.

- 95, 1987. Biologiske undersøkelser i forbindelse med reguleringsplanene for Moksavassdraget i Øyer, Oppland fylke. I. Bunndyr og fisk.
- 96, 1987. Tiltaksanalyse for Mjøsa -Endring av fiskebestand.
- 97, 1987. Bunndyrundersøkelser i Kjelavassdraget, Telemark: En vurdering av minstevannføring og forurensningsbelastning.
- 98, 1987. Skjønn Borgund kraftverk. Del III. En vurdering av fiskeutsetting i Lærdalselva, Sogn og Fjordane ovenfor Skjurhaugsfoss.
- 99, 1987. Undersøkelser av bunndyr og fisk Flya mellom Veslevatn og Tisleifjorden, Oppland/Buskerud.
- 100, 1988. Gjengedalsvassdraget, Sogn og Fjordane. En konsekvensvurdering av reguleringsvirkninger på laks og ørret.
- 101, 1988. Fiskeribiologiske undersøkelser i Slidrefjorden, Oppland fylke. Vurdering av tilslag på settefisk.
- 102, 1988. Feeding behaviour and habitat shift in allopatric and sympatric populations of brown trout (Salmo trutta L.): Effects of water level fluctuations versus interspecific competition.
- 103, 1988. Modum-prosjektet: Undersøkelse av fisk, bunndyr og driv i Snarumselva og Drammenselva, Buskerud fylke, i forbindelse med endret regulering.
- 104, 1988. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med overføringer til Napetjern kraftverk, Telemark fylke
- 105, 1988. Faunanen i elver og bekker innen Oslo kommune. VII. Bunndyr og fisk i Sognsvannsbekken og Frognerelva.
- 106, 1988. Faunanen i elver og bekker innen Oslo kommune. VIII. Bunndyr og fisk i Holmenbekken og Hoffselva.
- 107, 1988. Langtidsutvikling av radiocesium i høyfjellsøkosystemet Øvre Heimdalsvatn.
- 108, 1988. Bruk av bunndyr i vassdragsovervåking med vekt på organisk forurensning i rennende vann.
- 109, 1988. The biology and population dynamics of Gammarus lacustris in relation to the introduction of minnows, Phoxinus phoxinus, into Øvre Heimdalsvatn, a Norwegian subalpine lake.
- 110, 1989. Overføring av Flisa til Osensjøen, Hedmark; Undersøkelser av konsekvenser for bunndyr og fisk.
- 111, 1989. Konesjonsbetingede undersøkelser i Dokkavassdraget: Bunndyr, tetthet av ørretunger og livssyklusstudier av strømsik, Oppland Fylke.
- 112, 1989. Faunanen i elver og bekker innen Oslo kommune. IV. Bunndyr og fisk i Mærradalsbekken.
- 113, 1989. Fiskeribiologiske undersøkelser i Suldalslågen, Rogaland.
- 114, 1989. Fiskeribiologiske undersøkelser i Nedre Otra med Kilefjorden, Gåseflåfjorden og Venneslafjorden.
- 115, 1989. Bestrandsstruktur hos ørret (Salmo trutta) i Eidisvatn, Færøyene.
- 116, 1989. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del XI. Bunndyr og fisk i Ljanselva 1987 og 1988.
- 117, 1989. Forsknings- og referansevasdrag. Metodikk for fysisk elvebeskrivelse og innsamling av biologiske habitatdata.
- 118, 1989. En vurdering av naturlig rekruttering ovenfor Sjurhaugfoss i Lærdalselva, Sogn og Fjordane.
- 119, 1990. En vurdering av storørretstammene i Hurdalssjøen og Vorm/Glomma i Akershus.
- 120, 1990. Vannbruksplanlegging: Fisk og bunndyr i Liervassdraget.
- 121, 1990. Fornyet konsesjon for Kongsfjord kraftverk. Vurdering av reguleringsvirkninger på laks, røye og ørretunger i Kongsfjordelva, Finnmark, og forslag til ny manøvrering.
- 122, 1990. Effekter på bunndyr og fisk ved en eventuell senking av Totak i Telemark.
- 123, 1990. Småmuslinger i norske vann og vassdrag - lokaliteter og miljøforhold.
- 124, 1990. Bunndyrundersøkelser i forbindelse med kalking av innsjøer og tjern på Romeriksåsene.
- 125, 1991. En konsekvensvurdering av reguleringsvirkninger på laks og ørret i Gjengedalsvassdraget, Sogn og Fjordane. II. Lengdefordeling, vekst, tetthet og habitatvalg hos laks og ørretunger.
- 126, 1991. Ørekyt i Lærdalselva, Sogn og Fjordane. Utbredelse og forslag til tiltak.