

Effekter av fang og slipp fiske

-undersøkelser av radiomerket laks i Altaelva 1999 og 2000

E.B. Thorstad

T.F. Næsje

P. Fiske

I. Leinan

T. Leinan

H. Mack Berger

NINA Oppdragsmelding 713



EFFEKTER AV FANG OG SLIPP FISKE

- undersøkelser av radiomerket laks i
Altaelva 1999 og 2000

Eva B. Thorstad

Tor F. Næsje

Peder Fiske

Ivar Leinan

Tormod Leinan

Hans Mack Berger

NINA•NIKUs publikasjoner

NINA•NIKU utgir følgende faste publikasjoner:

NINA Fagrapport NIKU Fagrapport

Her publiseres resultater av NINA og NIKUs eget forskningsarbeid, problemoversikter, kartlegging av kunnskapsnivået innen et emne, og litteraturstudier. Rapporter utgis også som et alternativ eller et supplement til internasjonal publisering, der tidsaspekt, materialets art, målgruppe m.m. gjør dette nødvendig.
Opplag: Normalt 300-500

NINA Oppdragsmelding NIKU Oppdragsmelding

Dette er det minimum av rapportering som NINA og NIKU gir til oppdragsgiver etter fullført forsknings- eller utredningsprosjekt. I tillegg til de emner som dekkes av fagrapportene, vil oppdragsmeldingene også omfatte befaringsrapporter, seminar- og konferanseforedrag, års-rapporter fra overvåkningsprogrammer, o.a.
Opplaget er begrenset. (Normalt 50-100)

NINA•NIKU Project Report

Serien presenterer resultater fra begge instituttenes prosjekter når resultatene må gjøres tilgjengelig på engelsk. Serien omfatter original egenforskning, litteraturstudier, analyser av spesielle problemer eller tema, etc.
Opplaget varierer avhengig av behov og målgrupper

Temahefter

Disse behandler spesielle tema og utarbeides etter behov bl.a. for å informere om viktige problemstillinger i samfunnet. Målgruppen er "allmennheten" eller særskilte grupper, f.eks. landbruket, fylkesmennenes miljøvern-avdelinger, turist- og friluftlivskretser o.l. De gis derfor en mer populærfaglig form og med mer bruk av illustrasjoner enn ovennevnte publikasjoner.
Opplag: Varierer

Fakta-ark

Hensikten med disse er å gjøre de viktigste resultatene av NINA og NIKUs faglige virksomhet, og som er publisert andre steder, tilgjengelig for et større publikum (presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivåer, politikere og interesserte enkeltpersoner).
Opplag: 1200-1800

I tillegg publiserer NINA- og NIKU-ansatte sine forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler, gjennom populærfaglige tidsskrifter og aviser.

Thorstad, E.B., Næsje, T.F., Fiske, P., Leinan, I., Leinan, T. & Berger, H.M. 2001. Effekter av fang og slipp fiske – undersøkelser av radiomerket laks i Altaelva 1999 og 2000. - NINA Oppdragsmelding 713: 1-19.

Trondheim, november 2001

ISSN 0802-4103
ISBN 82-426-1263-3

Forvaltningsområde:
Bærekraftig høsting, fisk
Sustainable harvest, fish

Rettighetshaver ©:
NINA•NIKU
Stiftelsen for naturforskning og kulturminneforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:
Torbjørn Forseth

Design and layout:
Synnøve Vanvik

Sats: NINA•NIKU

Kopiering: Norservice

Opplag: 280

Kontaktadresse:
NINA•NIKU
Tungasletta 2
N-7485 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00
Telefax: 73 80 14 01

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.: 13610 Alta: Fang og slipp

Ansvarlig signatur:

Torbjørn Forseth

Oppdragsgiver:

Alta laksefiskeri interessentskap (ALI)
Norsk institutt for naturforskning

Referat

Thorstad, E.B., Næsje, T.F., Fiske, P., Leinan, I., Leinan, T. & Berger, H.M. 2001. Effekter av fang og slipp fiske – undersøkelser av radiomerket laks i Altaelva 1999 og 2000. - NINA Oppdragsmelding 713: 1-19.

I utlandet er det mange steder vanlig å praktisere fang og slipp fiske ved at laks slippes levende ut i elva igjen etter at de er fanget. I flere norske elver benyttes fang og slipp som forvaltningsstrategi for å bevare enkelte størrelsesgrupper laks, for eksempel ved å sette ut all laks over en viss størrelse, eller for å bevare laksen i elver hvor det fortsatt foregår et fiske etter sjøaure. Fang og slipp fiske praktiseres også frivillig av en del fiskere. For å kunne evaluere effekten av fiskereguleringer som pålegger utsetting av levende fisk, må en ha bedre kunnskap om effekter på fisken som settes ut. Et rettet fiske etter for eksempel oppdrettslaks, sjøaure eller smålaks som innebærer utsetting av annen levende fisk, er ikke formålstjenlig hvis en stor andel av fisken dør etter fang og slipp, eller har en betydelig redusert gytesuksess. Kunnskap om effekter av ulik håndtering og miljøfaktorer er også nødvendig for å kunne utarbeide retningslinjer for optimal skånsom behandling av fisken når de skal settes ut igjen.

For å undersøke overlevelse og atferd etter fang og slipp ble til sammen 30 laks radiomerket i Sautso i Altaelva i 1999 og 2000, hvorav 16 hanner med kroppslengde 53-122 cm og 14 hunner med kroppslengde 80-110 cm. Lakseførende strekning i Altaelva er delt inn i fem fiske-soner. I Sautso, den øverste sonen nærmest Alta kraftverk, har laksebestanden gått sterkt tilbake på 1990-tallet.

Undersøkelsen viste at laksen overlevde fang og slipp, med unntak av én laks som døde eller mistet radiosenderen ca én måned etter fang og slipp (det vil si minst 97 % overlevelse). En del av laksen syntes å ha et endret atferdsmønster etter fang og slipp i form av nedvandring og et generelt urolig vandringmønster. Seks laks ble registrert nedstrøms Gabofossen (det vil si nedstrøms Sautso) i løpet av perioden fram til gyting. Laks som ble holdt opp i luft og fotografert ved fang og slipp var overrepresentert blant laksen som ble registrert nedstrøms Gabofossen. Det samme var laks med fem utras eller mer under kjøringen, og laks som ble fanget og sluppet ved de høyeste vanntemperaturene (13,0-14,5 °C i forhold til 10,0-12,5 °C). Lufteksponeering, økt vanntemperatur og økende grad av utmattelse etter kjøringen synes derfor å ha en negativ effekt på atferd etter fang og slipp. Imidlertid var det vanskelig å skille mellom effekter av vanntemperatur og lufteksponeering i denne undersøkelsen, fordi disse faktorene samvarierte. Resultater fra et større antall fisk er nødvendig for å kunne skille mellom effekter av disse faktorene.

Nesten all laksen (n = 28, 93 %) ble registrert på kjente gyteplasser i gyteperioden. De to som ikke ble registrert på kjente gyteplasser i gyteperioden, var den ene som døde eller mistet senderen, samt en hannlaks som vandret langt nedstrøms og som ikke ble peilet i gyteperioden. Da denne hannlaksen ble gjenfanget i Jøra som støing i juni året etter, viste det seg imidlertid at den var helt utgytt og trolig hadde deltatt i gytingen. Vi vet ikke om gytesuksessen var generelt redusert som en effekt av fang og slipp, men antar at i alle fall hunnlaks som er i live og til stede på gyteplasser, deltar i gytingen. Én av hunnlaksen ble visuelt observert ved gytegroper i Sautso i ferd med å dekke over grus etter gytingen.

Laksen ble også peilet påfølgende vinter og vår. Minst 83 % av laksen (n = 25) var i live i løpet av vinteren, basert på forflytninger, aktivitetssignaler, registrering på datalogger og gjenfangster av støinger.

Innføring av fang og slipp ser ut til å ha hatt en positiv effekt på laksebestanden i Sautso. Hvis vi grovt sett antar en fangstrate på 50 % og en overlevelse etter fang og slipp på nær 100 %, vil innføring av fang og slipp fiske medføre en fordobling av gytebestanden i forhold til om de fangede fiskene hadde blitt avlivet. Tellinger av gytegroper tyder på at innføringen av fang og slipp fiske kan ha medført en slik økning av gytebestanden i Sautso. Antallet registrerte gytegroper i Sautso var mer enn fordoblet i 1999 og 2000 sammenlignet med i 1989, 1991, 1996 og 1997. Det var imidlertid også en økning i antall gytegroper i øvrige deler av Altaelva i samme periode, men økningen var mindre enn i Sautso. Tetthetsestimater av laksunger fra andre undersøkelser i Altaelva indikerer også en positiv utvikling av ungfiskebestanden i Sautso i 1999 og 2000.

Utenlandske undersøkelser har rapportert en høyst variabel dødelighet for laks etter fang og slipp fiske, fra 0 til 80 %. For å kunne kartlegge hvordan ulike faktorer påvirker dødelighet og gytesuksess hos laks er det nødvendig med langt mere kunnskap om effekter av fang og slipp fiske enn det vi har i dag. Utenlandske undersøkelser har hovedsakelig fokusert på smålaks, slik at kunnskap om effekter på storlaks er spesielt mangelfull. Videre undersøkelser som fokuserer på dødelighet, gyteatferd og reproduksjonssuksess bør derfor gjennomføres.

Emneord: Laks - catch and release - overlevelse - vandring - telemetri - fangstskjema - gyting - fysiologi.

Eva B. Thorstad, Tor F. Næsje, Peder Fiske & Hans Mack Berger, Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta 2, 7485 Trondheim.

Ivar Leinan og Tormod Leinan, Alta laksefiskeri interessentskap (ALI), P.b. 212, 9502 Alta.

Abstract

Thorstad, E.B., Næsje, T.F., Fiske, P., Leinan, I., Leinan, T. & Berger, H.M. 2001. Effects of catch and release fishing – studies of radio tagged Atlantic salmon in the River Alta in 1999 and 2000. - NINA Oppdragsmelding 713: 1-19.

To reduce the effects of recreational angling on fish stocks, catch and release programmes have been instituted in many Atlantic salmon (*Salmo salar*) rivers, especially in North America. In Norway, catch and release is practised on a voluntary basis to an unknown extent. In some rivers, catch and release is used as a management tool to protect certain size groups of Atlantic salmon, or to protect the salmon in rivers where only a sea trout (*S. trutta*) fishery exists. In the River Alta, Northern Norway, a catch and release program was introduced in Sautso in 1998 to protect the declining salmon population, rather than closing the fishery. Information on how different factors influence post-angling survival and reproduction in Atlantic salmon is needed to evaluate harvest regulations involving release of all fish caught, or release of, for example, certain size groups or species. Information is also needed to educate anglers how to handle the fish as carefully as possible.

To study behaviour and survival of Atlantic salmon after catch and release in Sautso in the River Alta, 30 salmon (average body length 83 cm) were radio tagged during the catch and release fishing in 1999 and 2000 (16 males 53-122 cm, 14 females 80-110 cm). The number of spawning redds were also monitored to evaluate the effects of the catch and release programme on the salmon population.

The results in this study showed that at water temperatures 10.0-14.5 °C, a high proportion of the salmon survived catch and release (97 %) and were recorded in known spawning areas during the spawning period. Only one salmon died or lost its transmitter. This could not be related directly to effects of catch and release, since it occurred one month after tagging. Abnormal downstream movement has been observed as a reaction to catch and tagging fish in previous studies. Downstream and erratic movements that were observed in this study might have been an effect of catch and release. However, whether this is related to a reduced spawning success is not known. Because the salmon were alive and present at the spawning sites, we suggest that at least the females were participating in the spawning. This was supported by a visual observation of one of the females covering her nest, and the fact that one of the males was spent when recaptured.

Many factors may be of importance for the effects of catch and release. In the present study, air exposure, number of runs during the fight and water temperature seemed to affect the behaviour of the salmon after catch

and release negatively. However, separating between the effects of water temperature and air exposure in this study was difficult, because several of the salmon that moved downstream past the Gabo Waterfall were both caught and released at the higher temperatures and exposed to air.

The results indicated that catch and release could be an effective management tool to protect a declining Atlantic salmon population. If we assume a catch rate of 50 %, a survival after catch and release of 100 % and no reduction in spawning success by catch and release, introduction of catch and release should imply a doubling of the spawning population compared to catch and kill. Recording of spawning redds in Sautso in the River Alta indicates that introduction of catch and release has had such an effect, with the number of spawning redds more than doubling (2.3 times higher) in this part of the river. The number of spawning redds also increased in other parts of the river during the same period (1.2-1.8 times higher), but not as much as in Sautso.

Key words: Atlantic salmon - catch and release - survival - migration - radio telemetry

Eva B. Thorstad, Tor F. Næsje, Peder Fiske & Hans Mack Berger, Norwegian Institute for Nature Research, Tungasletta 2, NO-7485 Trondheim, Norway.
Ivar Leinan og Tormod Leinan, Alta laksefiskeri interessentskap (ALI), P.b. 212, NO-9502 Alta.

Forord

Prosjektet ble gjennomført og finansiert av Alta Laksefiskeri Interessentskap (ALI) og Norsk institutt for naturforskning (NINA) for å øke kunnskapen om effekter av fang og slipp fiske. Gytegrepregistreringene ble finansiert av Statkraft Engineering/Statkraft Grøner AS. Tidligere undersøkelser i forbindelse med fang og slipp fisket i Altaelva er publisert i NINA Oppdragsmelding 656 (Thorstad et al. 2000a).

Svein Ole Arnesen, Torbjørn Forseth, Hans Hansen, Odd Hansen, Olaf Lampe, Bjørn Roald Mikkelsen, Tormod Nilsen, Magnus Paulsen og Einar Suhr deltok i fangst, merking og peiling av fisken. Fluefiskere i Sautso lot oss velvillig radiomerke fisk de fanget. Jon-Håvar Haukland, Osvald Møllenes og Svein Tore Nilsen foretok gytegrep-tellinger. Gunnel Østborg analyserte skjellprøver. Vi vil takke alle disse for hjelpen og for et godt samarbeid under gjennomføringen av prosjektet.

Innhold

Referat.....	3
Abstract	4
Forord.....	5
1 Innledning.....	6
2 Materiale og metoder	7
2.1 Studieområde.....	7
2.2 Radiomerking.....	7
2.3 Registrering av gytegroper	9
2.4 Analyser	9
3 Resultater.....	10
3.1 Radiomerking.....	10
3.2 Registrering av gytegroper	12
4 Diskusjon	13
5 Oppsummering og anbefalinger.....	16
6 Referanser.....	17
Vedlegg 1	19

1 Innledning

De fleste norske laksebestander har i de senere årene gått tilbake på grunn av faktorer som kraftutbygging, beskatning i sjøen, produksjon av oppdrettslaks, fiske-sykdommer, klimaendringer og sur nedbør (Anon. 1999). I tillegg foregår det mange steder et utstrakt sportsfiske som beskatter en høy andel av gytebestanden i elva (f eks Lund et al. 1994, Sættem 1995, Lund 1996, Næsje et al. 1997, Næsje & Nilsen 1998). I utlandet er det mange steder vanlig å praktisere fang og slipp fiske ved at laksen slippes levende ut i elva igjen etter at de er fanget. Hvis dødeligheten er lav etter utsetting og gytesuksessen i liten grad reduseres, kan sportsfisket på denne måten opprettholdes i truate bestander uten at det har for store negative konsekvenser på bestanden. Opprettholdelse av et fiske vil i mange tilfeller ha stor betydning for lokal økonomi og for å opprettholde kultur og tradisjoner knyttet til fisket. Hvis eier- og brukerinteressene tas vekk fra ei elv kan tradisjoner, oppsyn, ansvar og inntekter forsvinne. Fang og slipp fiske benyttes som forvaltningsstrategi i mange elver, særlig i Nord Amerika, men også i økende grad i Storbritannia, Skandinavia og Russland (f eks Barnhart 1989, NASCO 1994, Webb 1998, Whoriskey et al. 2000).

Utenlandske undersøkelser av laks (*Salmo salar*) har rapportert en høyst variabel dødelighet etter fang og slipp fiske, fra 0 til 80 % (f eks Walker & Walker 1992, Booth et al. 1995, Muoneke & Childress 1994, Wilkie et al. 1996, Anderson 1998). Fiskestørrelse, vanntemperatur, tid etter oppvandring i elv og fiskeredskap er faktorer som hos laks har vist seg å påvirke effekter av fang og slipp (Warner 1976, Warner & Johnson 1978, Warner 1979, Muoneke & Childress 1994, Booth et al. 1995, Brobbel et al. 1996, Wilkie et al. 1996, Muniz 1997, Anderson et al. 1998). For å kunne kartlegge hvordan ulike faktorer påvirker dødelighet og gytesuksess er det nødvendig med langt mere kunnskap om effekter av fang og slipp fiske enn det vi har i dag. Utenlandske undersøkelser har hovedsakelig fokusert på smålaks, med unntak av Davidson et al. (1994), Webb (1998) og Whoriskey et al. (2000). Kunnskap om effekter på storlaks er derfor spesielt mangelfull.

I Norge praktiseres fang og slipp fiske frivillig av fiskere, kanskje særlig i elver hvor det er mange utlendinger som fisker. Graden av denne praksisen er imidlertid ikke kjent. I noen elver benyttes fang og slipp som en forvaltningsstrategi for å bevare enkelte størrelsesgrupper av laks (for eksempel ved å sette ut all laks over en viss størrelse), eller for å bevare laksen i elver hvor det fortsatt foregår et fiske etter sjøaure. Hvorvidt høstingsmotivet skal være grunnleggende for fisket har vært et omdiskutert tema i Norge de senere år. Innføring av fang og slipp fiske i bestander som ikke tåler beskatning har vært gjenstand for diskusjon, mens et rettet fiske etter spesielle størrelsesgrupper, arter eller kjønn synes å være mindre kontro-

versielt. Imidlertid må alt fiske som innebærer utsetting av levende fisk betraktes som fang og slipp fiske. For å kunne evaluere effekten av slike fiskereguleringer må en ha bedre kunnskap om effekter av fang og slipp på fisken som settes ut.

I Sautso i Altaelva er fang og slipp fiske innført som et alternativ til fredning av laksen. Lakseførende strekning i Altaelva er delt inn i fem fiskesoner, og Sautso er den øverste sonen nærmest kraftverket. Laksebestanden har i denne sonen gått sterkt tilbake på 1990-tallet (Næsje et al. 1999, Hårsaker et al. 2000, 2001). Fang og slipp fiske foregår også i begrenset grad i de øvrige soner i elva. Av den totale fangsten i alle fem soner i 1999 og 2000 ble 13 og 12 % sluppet ut igjen (Hårsaker et al. 2001).

For å undersøke hvilke fysiske skader laksen påføres ved fangst og hvilken håndtering de utsettes for ved fang og slipp ble det ført omfattende fangstskjema under fisket i Altaelva i 1998 og 1999 (Thorstad et al. 2000a). Ved utsetting ble 93 % av laksen karakterisert som i god tilstand (Thorstad et al. 2000a). Samtidig ble det undersøkt hvor stor andel av laksen som ble fanget flere ganger, ved at laksen ble merket med plastmerker før de ble sluppet. Kun 4 % av laksen ble fanget mer enn én gang samme sesong (Thorstad et al. 2000a). Tatt i betraktning at fangstraten av storlaks i Sautso er estimert til så høyt som 50-70 % (Næsje & Nilsen 1998), tyder disse resultatene på at laks som er fanget én gang under sportsfisket unngår å bli fanget igjen senere. Resultatene kan også skyldes at laksen er mest bitevillig som nygått eller under aktiv oppvandring (Thorstad et al. 2000a).

I 1999 og 2000 ble undersøkelsene i Altaelva utvidet med studier av laksens overlevelse og atferd ved å radiomerke laks før de ble sluppet ut igjen. Resultater fra radiomerking av 14 laks i 1999 ble rapportert i Thorstad et al. (2000a). I 2000 ble ytterligere 16 laks radiomerket under fang og slipp fisket. Resultater fra begge årene, med radiomerking av til sammen 30 laks, er bearbeidet i denne rapporten. Formålene med radiomerking av laks under fang og slipp fisket var hovedsakelig å undersøke 1) om laksen overlevde fang og slipp, 2) om de hadde en naturlig atferd fram til gyteperioden, 3) om de var i live og tilstede på gyteplasser i gyteperioden og 4) om håndtering, vanntemperatur eller andre faktorer hadde en betydning for overlevelse og atferd etter fang og slipp. For å evaluere effekten av fang og slipp på gytebestanden er resultater fra gyteproptellinger (Hårsaker et al. 2000, 2001) også inkludert i rapporten.

2 Materiale og metoder

2.1 Studieområde

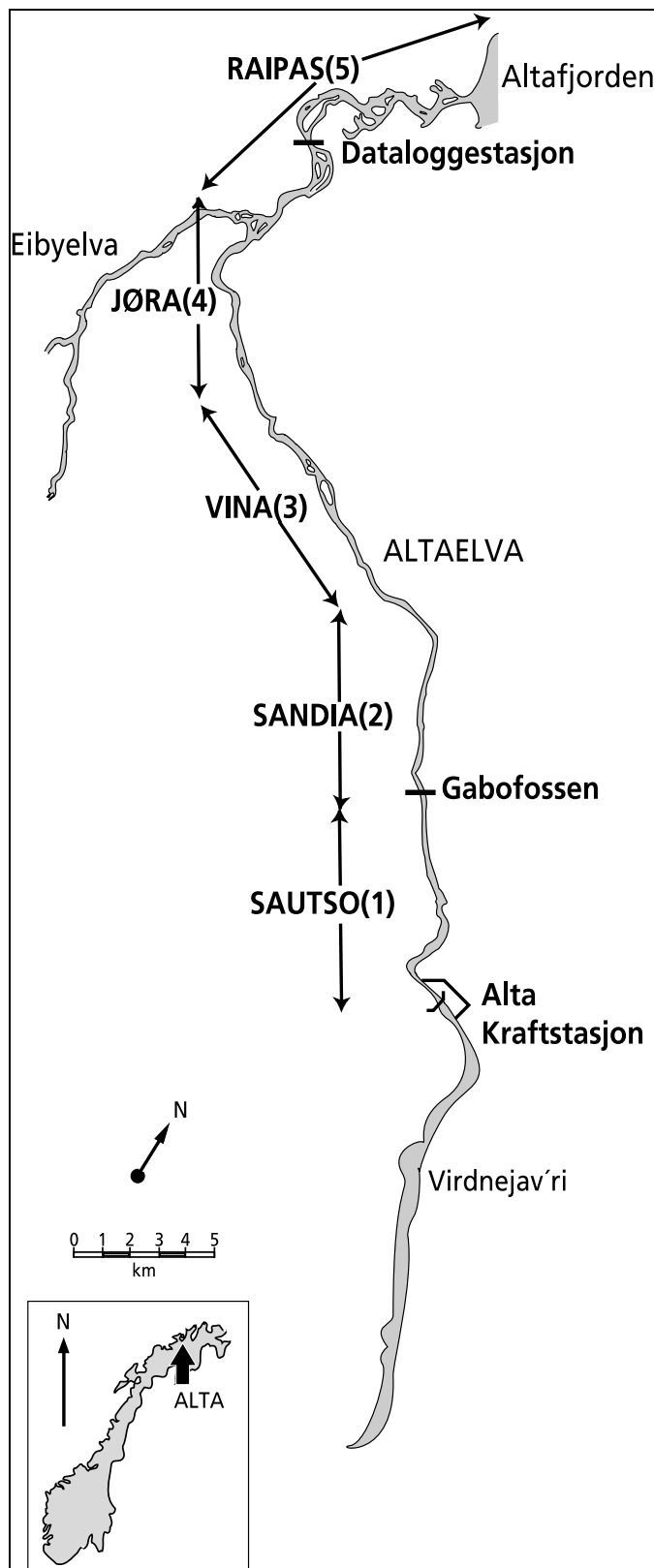
Altaelva renner ut ved Alta i Finnmark fylke (70°N 23°E, **figur 1**). Nedbørsfeltet er 7400 km². Vannføring ved munningen er gjennomsnittlig 75 m³/s. Vanntemperaturen når opp i et maksimum på ca 14 °C i august. Laks og sjøaure kan vandre 44 km oppstrøms fra sjøen, til utløpet av kraftverket (**figur 1**). Dette var også enden på lakseførende strekning før elva ble regulert for kraftproduksjon. Gjennomsnittlig årlig fangst av laks var 14 tonn i perioden 1989-2000, med en gjennomsnittsvekt på 5,2 kg per fisk. Nesten all gytelaks har vært ett eller tre år i sjøen. De som returnerer etter ett år er hovedsakelig hanner (97 %), mens de som returnerer etter tre år er hovedsakelig hunner (74 %) (tall fra 2000, Hårsaker et al. 2001).

Laksefisket i Altaelva er inndelt i fem soner langs elva; Raipas, Jøra, Vina, Sandia og Sautso (**figur 1**). Sautso og Sandia er skilt av Gabofossen, som er den eneste fossen langs lakseførende strekning som ikke kan passeres med båt. Gabofossen er imidlertid ikke ansett som et betydelig vandringshinder for oppvandrende laks. Laksebestanden i Sautso gikk sterkt tilbake etter åpning av kraftverket i 1987, og fra ungfiskundersøkelser startet i 1981 og til 1999 ble ungfiskbestanden redusert med 80 % (Hårsaker et al. 2000). Som en følge av denne tilbakegangen, ble den øverste av tre fiskekortstrekninger i Sautso fredet for fiske i 1997. Som et alternativ til fredning, har det blitt gjennomført et forsøk med fang og slipp av all laks i hele Sautso-sonen fra 1998 til 2001. Antallet laks som ble fanget og sluppet i sportsfisket i Sautso i årene 1998-2000, var henholdsvis 102 (36 storlaks og 66 smålaks), 101 (31 storlaks og 70 smålaks) og 141 (41 storlaks og 100 smålaks) (Hårsaker et al. 1999, 2000, 2001). Laks < 4 kg er karakterisert som smålaks, og laks ≥ 4 kg som storlaks (Hårsaker et al. 1999, 2000, 2001). I de øvrige soner foregår det et begrenset fang og slipp fiske. Av totalfangsten i de øvrige sonene ble 7 % av smålaksen og 14 % av storlaksen sluppet ut igjen i 2000. I tillegg kommer en ukjent andel av frivillig og ikke rapportert fang og slipp av fangsten. All vinterstøing som fanges under sportsfisket skal dessuten slippes ut igjen.

2.2 Radiomerking

Til sammen 30 laks (gjennomsnittslengde 83 cm) ble fanget på stang i Sautso, merket med radiosender og sluppet ut igjen i perioden 8. juli - 4. september 1999 og 2000 (14 laks i 1999 og 16 laks i 2000) (**tabell 1**). Laksen som ble merket var 16 hanner (gjennomsnittslengde 72 cm, variasjonsbredde 53-122 cm) og 14 hunner (gjennomsnittslengde 96 cm, variasjonsbredde 80-110 cm) (**tabell 1**). Ved skjellanalyser (3-5 skjell fra hver laks)

ble det bekreftet at all laksen var villaks, slik at rømt oppdrettslaks ikke var inkludert i undersøkelsen.



Figur 1

Lakseførende strekning av Altaelva og inndeling av de fem sonene for sportsfiske.

Tabell 1. Radiomerkede laks under fangst og slipp fisket i Sautso, Altaelva, i 1999 og 2000.

Løpe nr	Merke-dato	Frekvens (142,xxx MHz)	Total kroppslengde (cm)	Kjønn	Fangststed	Anmerkninger
1	08.07.99	486	100	hunn	Dørmenen	
2	08.07.99	424	108	hunn	Nielo	
3	09.07.99	352	96	hunn	Vælliniva	
4	19.07.99	373	61	hann	Sautso-camp (Gården)	
5	19.07.99	363	96	hunn	Banas	
6	19.07.99	465	82	hunn	Batanielo	
7	20.07.99	403	95	hunn	Dørmenen	
8	24.07.99	412	68	hann	Nielo	
9	26.07.99	383	68	hann	Nielo	
10	01.08.99	443	61	hann	Nielo	
11	04.09.99	391	67	hann	Svartfossen	
12	04.09.99	454	91	hunn	Harestrømmen	
13	04.09.99	433	91	hunn	Harestrømmen	
14	04.09.99	474	70	hann	Vælliniva	
15	13.07.00	002	104	hunn	Nielo	
16	13.07.00	013	110	hunn	Sirpi	Holdt opp i luft, fotografert.
17	13.07.00	024	60	hann	Dørmenen	Oppbevart en stund i håv inntil merking.
18	14.07.00	031	93	hann	Dørmenen	Oppbevart en stund i håv inntil merking.
19	15.07.00	045	55	hann	Dørmenen	
20	16.07.00	052	53	hann	Dørmenen	
21	17.07.00	062	100	hunn	Nielo	Krocket bakerst i tunge, nesten i gjellelokk. Litt blødning ved krokingsstedet. Kroken ble ikke tatt ut.
22	17.07.00	072	60	hann	Mellom-Dørmenen	Oppbevart en stund i håv inntil merking.
23	17.07.00	083	105	hunn	Vælliniva	Oppbevart en stund i håv inntil merking.
24	18.07.00	093	57	hann	Vælliniva	Oppbevart en stund i håv inntil merking.
25	18.07.00	104	60	hann	Sirpi	
26	14.08.00	124	90	hann	Nedstrøms Auskarnes	Holdt opp i luft, fotografert.
27	14.08.00	133	112	hann	Øverdraget Vælliniva	Holdt opp i luft, fotografert.
28	15.08.00	144	80	hunn	Dørmenen	Holdt opp i luft, fotografert.
29	15.08.00	494	122	hann	Øverdraget Vælliniva	
30	15.08.00	302	88	hunn	Gabovannet	Holdt opp i luft, fotografert.

Under fangst ble laksen kjørt i gjennomsnittlig 17 min (variasjonsbredde 5-70 min). Antall utras under kjøringen var gjennomsnittlig 4,8 (variasjonsbredde 2-10). Kroken satt i underkjeven hos 48 % av fisken, i overkjeven hos 21 % av fisken og i munnhulen hos 31 % av fisken. Basert på utseende ble 59 % av laksen karakterisert som nygått. Vanntemperaturen under fisket varierte mellom 10,0 og 14,5 °C.

Etter fangst og landing ble fisken ført over i et rør med vann hvor de ble merket. Bedøvelse ble ikke benyttet. Fisken holdt seg i ro ved at hodet ble holdt i mørke under svart plast. Radiosenderne (modell 7PN fra Advanced Telemetry Systems, ATS) ble festet eksternt til fisken med ståltråd gjennom ryggmuskulaturen (som beskrevet i Økland et al. 2001). Senderne var 3,8 cm lange, 2,0 cm brede og 1,0 cm tykke. De veide 3,4 g i vann og 14,0 g i

luft. Sendere av samme størrelse hadde ingen negativ effekt på svømmekapasitet hos laks med kroppslengde 45-59 cm som ble undersøkt i et svømmekammer (Thorstad et al. 2000b). Garantert levetid for senderne var 170 dager, men erfaringsmessig kan de virke opp til et år. Signalene var i frekvensområdet 142,000-142,500 MHz. Individuelle fisk kunne gjenkjennes ved at senderne hadde ulike frekvenser. Radiosenderne var aktivitetssendere som sender ut ekstrasignaler når fisken er i bevegelse. Når fisken står i ro, sendes det ut et hvilesignal med en jevn pulsrate. Dermed kan en ut fra signalet høre om fisken er i aktivitet eller står i ro.

Nitten av de merkede fiskene ble håndtert så forsiktig som mulig ved fang og slipp. De øvrige 11 ble tøffere håndtert; fem laks ble holdt i luft og fotografert, fem ble oppbevart i håv 15-20 minutter i vann før de ble merket og sluppet, og én ble satt ut med kroken sittende fast bakerst i tunga fordi den var vanskelig å ta ut (**tabell 1**). Ved utsetting ble imidlertid 90 % av laksen karakterisert som i meget god eller god tilstand. Fisken ble pumpet, det vil si ført fram og tilbake i vannet for å ventilere gjellene, i gjennomsnittlig 1,9 min (variasjonsbredde 0-7 min) før de ble sluppet.

Etter merking og utsetting ble fisken peilet manuelt med en bærbar radiomottaker (modell 2100, ATS) og Yagi-antenne fra båt og land. Peileprogrammet varierte etter hva som var praktisk mulig for stakerne å gjennomføre i forhold til sine øvrige arbeidsoppgaver. Den første uka etter merking ble fiskens posisjon bestemt 9-12 ganger per fisk i 1999 og 3-5 ganger i 2000. Fram til slutten av gyteperioden (1. november) ble fisken totalt peilet 19-27 ganger i 1999 og 7-22 ganger i 2000. Peilingene ble foretatt i hele lakse-førende strekning ovenfor Gabofossen, samt i Sandia i perioder da det oppholdt seg radiomerket laks der. Begge årene foregikk gytingen hovedsakelig mellom 5. og 18. oktober i følge observasjoner av Tormod Leinan og gyteoptellinger fra helikopter (Hårsaker et al. 2000, 2001). Begge årene ble laksen også peilet påfølgende vinter og vår. Det ble foretatt åtte peilinger i perioden 9. februar-2. juni 2000 og 16 peilinger i perioden 27. november 2000-12. juni 2001. Siden ulike områder av elva ble peilet etter framkommelighet og kapasitet ved disse vinterpeilingene, og batteriene i senderne dessuten kan ha gått ut, kan det ha vært flere radiomerkede laks til stede i elva gjennom vinteren enn det som ble registrert ved peilinger.

Ved hver peiling ble fiskenes posisjon tegnet inn på kart (målestokk 1: 50 000). Det ble også notert om de var aktive eller ikke, og om de ble registrert innenfor et kjent gyteområde. Posisjonene ble senere omregnet til avstand fra et definert nullpunkt i Gabofossen. Distanser fisken vandret er beregnet som avstander mellom posisjoner hvor fisken ble peilet. I virkeligheten vandret fisken trolig opp- og nedstrøms også mellom peilingene, slik at disse beregningene utgjør minimumsdistanser.

I 2000 ble en automatisk datalogger (DCC II Modell D5041, ATS) installert ved Alta laksefiskeri interessentskap (ALI) sitt kontor ved Øvre Alta bru (ca 8 km fra elvemunningen). Dataloggeren lyttet kontinuerlig etter radiomerket fisk og registrerte de som passerte. På grunn av en støykilde av ukjent opprinnelse i området måtte frekvens 142,093 MHz ekskluderes fra lyttefrekvensene. Dette medførte at vi ikke kunne registrere fisk nr 24 (**tabell 1**), som hadde radiosender på denne frekvensen.

Til sammen tre av fiskene ble fanget og sluppet to eller tre ganger samme sesong. To var allerede fanget, merket med plastmerke og sluppet tidligere i sesongen da de ble

radiomerket, og den ene av disse ble faktisk radiomerket ved tredje gangs fang og slipp. Én laks ble fanget og sluppet noen dager etter at den var radiomerket (se også sist i kapittel 3.1). En fullstendig oversikt over gjenfangster er gitt i **vedlegg 1**.

2.3 Registrering av gytegroper

Gytegroper av laks har blitt registrert fra helikopter langs hele Altaelva i seks år i perioden 1989-2000 (1989, 1991, 1996, 1997, 1999 og 2000). Dette lar seg gjøre fordi gytegroperne kan sees fra luften som lyse flekker i elvebunnen under gode lys- og værforhold. Metoden er nærmere beskrevet i Heggberget et al. (1986) og Næsje et al. (1997). Resultatene er også referert og diskutert i Hårsaker et al. (2001).

2.4 Analyser

På grunn av et relativt lavt antall merket fisk i forhold til variabler som kan påvirke effekter av fang og slipp, fant vi at vi ikke kunne benytte multiple regresjonsmodeller i denne undersøkelsen. Ikke-parametriske tester ble benyttet siden flere av variablene ikke var normalfordelte. Ved testing av frekvenser ble Fishers exact test benyttet i stedet for Kji-kvadrat tester fordi forventningene i flere grupper var lavere enn fem.

3 Resultater

3.1 Radiomerking

Detaljert vandringsmønster for laks som ble merket i 1999, er vist i Thorstad et al. (2000). Vandringsmønster for laks som ble merket i 2000 er vist i **figur 2**.

Den første uka etter fang og slipp forflyttet laksen seg gjennomsnittlig 2,2 km ($n = 30$, variasjonsbredde 0,13-5,1 km), og 61 % av denne forflytningen var nedstrøms. Totalt ble 25 laks (83 %) registrert nedstrøms fang og slipp stedet i løpet av den første uka, og lengst nedstrøms registrering var gjennomsnittlig 1,3 km nedenfor fang og slipp stedet (variasjonsbredde 0,015-3,4). Resultatene fra daglige peilinger i 1999 viste at 56 % av nedvandringen skjedde i løpet av det første døgnnet, mens 77 % av nedvandringen skjedde i løpet av de to første døgnene. Laksen endret vandringsretning gjennomsnittlig tre ganger (variasjonsbredde 0-8) i løpet av den første uka etter fang og slipp, det vil si vandret nedstrøms etter en periode med oppstrøms vandring, eller motsatt. Seksten laks (53 %) ble registrert ovenfor fang og slipp stedet i løpet av første uka, og lengst oppstrøms registrering var gjennomsnittlig 0,6 km fra fang og slipp stedet (variasjonsbredde 0,025-2,1).

I løpet av hele perioden fra fang og slipp og fram til gyting (til og med peilinger 25.-29. september) ble totalt 28 laks (93 %) registrert nedenfor fang og slipp stedet. Lengst nedstrøms registrering fram til gyting var gjennomsnittlig 3,5 km nedenfor fang og slipp stedet (variasjonsbredde 0,015-30,1 km).

En større andel av laksen som ble holdt opp i luft under fang og slipp (tre av fem, 60 %) vandret nedstrøms Gabofossen før gytesesongen, enn de som ikke ble holdt opp i luft (tre av 25, 12 %) (Fisher's exact test, $p = 0,041$). Laksen som ble sluppet ut med kroken fortsatt sittende i tunga vandret ikke nedstrøms Gabofossen, og kun én av de fem som ble oppbevart i håv 15-20 min før merking vandret nedstrøms. De tre som ble fanget og sluppet to eller tre ganger samme sesong, vandret heller ikke nedstrøms Gabofossen. Ingen laks som ble karakterisert som i veldig god tilstand ved utsetting ($n = 12$) vandret nedstrøms Gabofossen, mens seks av de 18 øvrige (33 %) gjorde det (Fisher's exact test, $p = 0,057$). Laks som vandret nedstrøms Gabofossen hadde ikke forskjellig kroppslengde fra de øvrige (Mann-Whitney U test, $U = 65,5$, $P = 0,74$), og de ble heller ikke kjørt i lengre tid ved fangst (Mann-Whitney U test, $U = 50,5$, $P = 0,27$). En høyere andel av laksen som hadde fem utras eller mer (fire av sju laks, 57 %) vandret imidlertid nedstrøms Gabofossen, enn de som hadde mindre enn fem utras (to av 22 laks, 9 %) (Fisher's exact test, $p = 0,018$). På samme måte vandret laks som ble fanget og sluppet ved de høyeste vanntemperaturene (13,0-14,5 °C) i større grad nedstrøms Gabofossen (fem av sju laks, 71 %), enn de

som ble fanget og sluppet ved lavere vanntemperaturer (10,0-12,5 °C, én av 22 laks, 5 %) (Fisher's exact test, $p = 0,001$). Imidlertid er det vanskelig å skille mellom effekt av vanntemperatur og at laksen ble holdt opp i luft, fordi fire laks som ble merket ved de høyeste vanntemperaturene og som vandret nedstrøms Gabofossen også ble holdt opp i luft og fotografert ved fang og slipp.

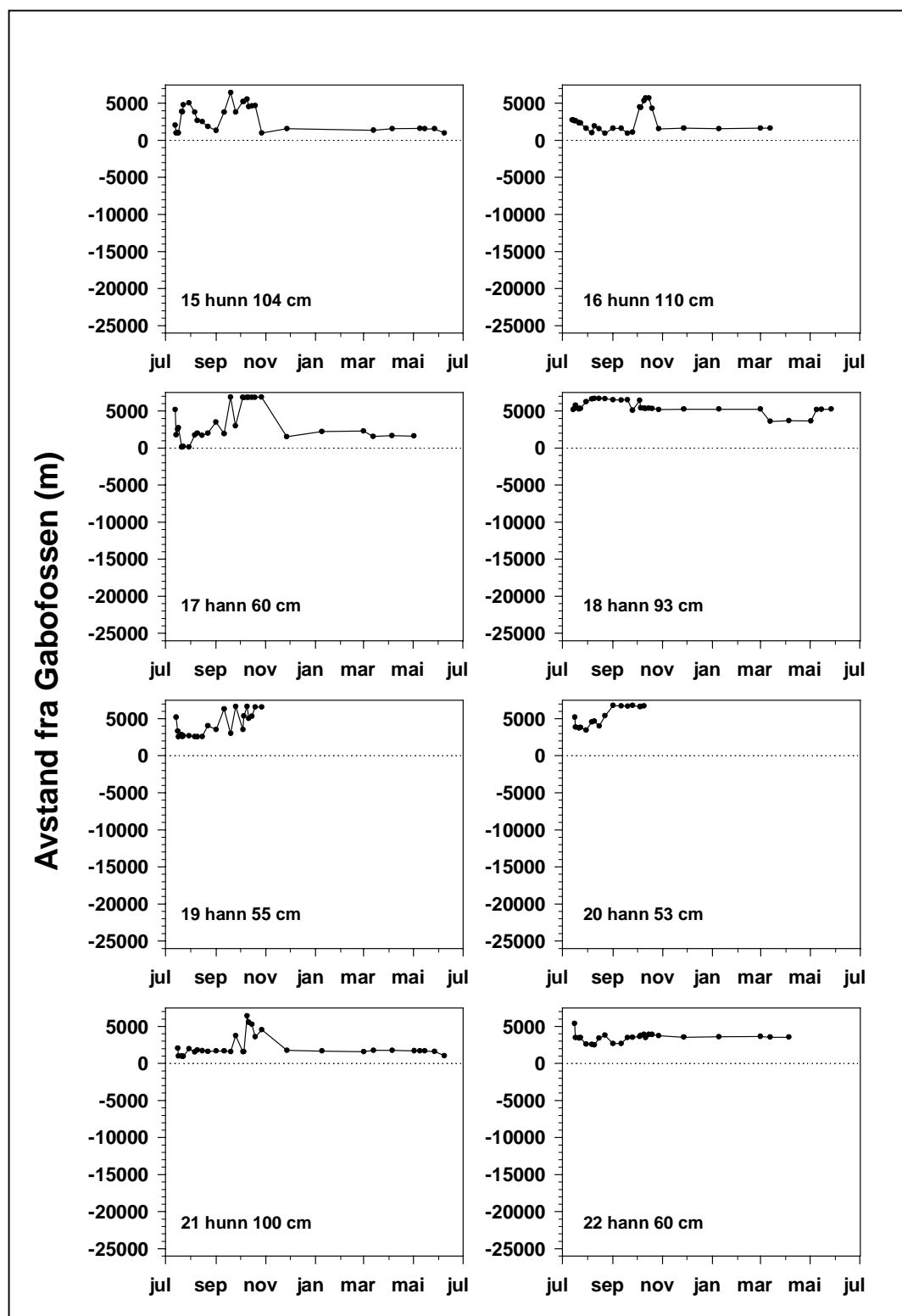
All laksen overlevde fang og slipp og var i live under gyteperioden, unntatt en 112 cm lang hannlaks (nr 27, **tabell 1**) som enten døde eller mistet radiosenderen i Mikkeli i Sandia omkring 14. september. En 122 cm lang hannlaks (nr 29, **tabell 1**) vandret til de nedre deler av elva og ble ikke peilet mellom 19. september (Sautsovann) og 8. mai (Jøra). I mellomtiden ble den imidlertid registrert av dataloggeren 28. september og 13. oktober. Da den ble gjenfanget som støing og avlivet i juni 2000, viste det seg at den var utgytt (**vedlegg 1**). I gyteperioden ble de øvrige 28 fiskene (93 %) registrert gjennomsnittlig 1,7 km (variasjonsbredde 0,06-4,4) fra stedet de ble fanget og sluppet, 20 var oppstrøms og 8 var nedstrøms fang og slipp stedet (data fra peiling 6. oktober i 1999 og 9. oktober i 2000). Alle disse ble registrert på kjente gyteplasser. Tjuefire laks (80 %) var i Sautso i gyteperioden, én var i Sandia og tre vandret mellom Sautso og Sandia flere ganger (de passerte Gabofossen henholdsvis 3, 4 og 4 ganger før og under gyteperioden). Én hunnlaks (nr 5) ble visuelt observert på gyteplass i Sautso i gyteperioden (Tormod Leinan, Jenisaarinakken, 13. oktober 1999). Den ble observert ved gytegroper, og var i ferd med å dekke over grus etter gyting.

Minst 25 laks (83 %) var i live i løpet av vinteren etter fang og slipp (etter 1. januar påfølgende år), basert på forflytninger, aktivitetssignaler, registrering på datalogger og gjenfangster av støinger. Ni laks merket i 1999 og 14 laks merket i 2000 ble registrert ved peilinger påfølgende vinter og vår. Femten laks oppholdt seg hovedsakelig i Sautsovann nederst i Sautso, mens to laks var i Sautso oppstrøms Sautsogården. I løpet av mars-juni forsvant laksen gradvis fra Sautsosenen. Fem laks oppholdt seg hele vinteren lengre nedstrøms enn Sautso; to var i Sandia, to i Vina og én i Jøra. Fire laks ble registrert av dataloggeren under utvandring i 2001; fisk nr 15 passerte loggeren den 2. juli, fisk nr 19 den 17. april, fisk nr 23 den 17. juni og fisk nr 30 den 14. juni.

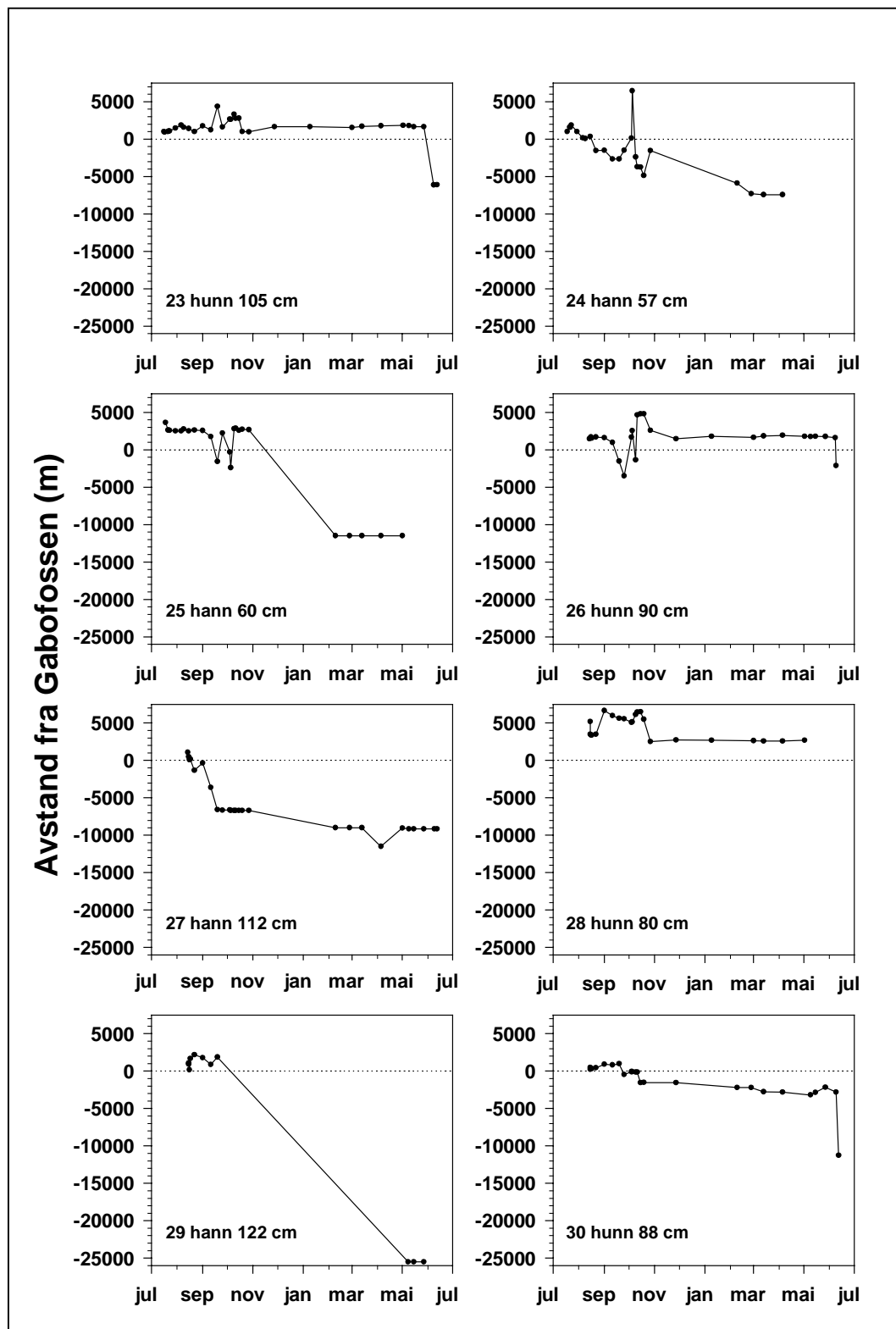
Til sammen fem laks ble rapportert gjenfanget etter at de var radiomerket (**vedlegg 1**). Én laks (3,3 %) ble fanget på flue samme sesong og fire (13 %) som støinger våren etter.

Figur 2

Vandring hos laks som ble radiomerket i Sautso, Alta-elva, i 2000. Prikker angir posisjoner ved peiling (første prikk angir fang og slipp sted). Posisjonene er gitt som avstand fra et definert null-punkt i Gabofossen. Posisjoner over null er ovenfor Gabofossen, det vil si i Sautso-sonen. Løpenummer henviser til **tabell 1**. Tilsvarende figurer for laks som ble radiomerket i 1999, er vist i Thorstad et al. (2000a).



Figur 2 forts.



3.2 Registrering av gytegroper

Gjennomsnittlig antall gytegroper i Sautso var 2,3 ganger høyere i 1999-2000 enn i 1989-1997. I samme periode var det også en økning i antall gytegroper i de fire øvrige sonene, men i disse sonene var gjennomsnittlig antall

gytegroper bare 1,2- ,8 ganger høyere i 1999-2000 enn i 1989-1997.

4 Diskusjon

Resultatene i denne undersøkelsen viser at nesten all radiomerket laks (97 %) overlevde fang og slipp, og at de var til stede på kjente gyteplasser i gyteperioden. Disse resultatene ble oppnådd til tross for at laksen ble påført en ekstrabelastning ved at de ble radiomerket. Én laks i undersøkelsen døde eller mistet radiosenderen. Det er imidlertid ikke sikkert at den eventuelle dødeligheten var en effekt av fang og slipp. Dødelighet hos utmattet fisk er trolig relatert til fysiologiske forstyrrelser i musklene (Wood et al. 1983). Dødeligheten skjer oftest i løpet av det første døgnet etter fang og slipp (f eks Warner 1976, Mouneke & Childress 1994, Brobbel et al. 1996, Carbines 1999). Laksen som eventuelt døde i denne undersøkelsen var i live i én måned etter merking, slik at dødeligheten ikke umiddelbart kan relateres til stress og utmattelse i forbindelse med fang og slipp. Langtidseffekter av generelt nedsatt tilstand etter fang og slipp kan imidlertid ikke utelukkes. I en lignende undersøkelse med radiomerking av laks ved fang og slipp i Skottland var 84 % av laksen i live under gyteperioden, men heller ikke i denne undersøkelsen kunne laks som døde eller forsvant direkte relateres til effekter av fang og slipp (Webb 1998).

Tidligere erfaringer med fangst og radiomerking i elver har vist at laks kan reagere på fangst og håndtering med å bevege seg nedstrøms i vassdraget (f eks Thorstad & Heggberget 1997, Thorstad & Hårsaker 1998, Mäkinen et al. 2000). Vi forventet derfor at en del av laksen som ble fanget og sluppet i Altaelva, ville vandre nedstrøms. I løpet av den første uka etter fang og slipp ble 83 % av laksen registrert nedstrøms fang og slipp stedet. Denne nedstrøms vandringen var derfor ikke nødvendigvis en umiddelbar reaksjon på fang og slipp, siden bare halvparten av nedvandringen første uka skjedde i løpet av det første døgnet. Nedstrøms vandring skjedde også senere enn den første uka etter fang og slipp, slik at fram til gyteperioden hadde 93 % av laksen blitt registrert nedenfor fang og slipp stedet. Flere vandret imidlertid senere oppstrøms igjen, slik at i gyteperioden ble 67 % av laksen registrert ovenfor fang og slipp stedet.

Villaks er studert under oppvandring i flere elver. Generelt vandrer laksen oppstrøms før de stanser på et bestemt sted før og under gyteperioden (Hawkins & Smith 1986, Webb 1989, Baglinière et al. 1990, Heggberget et al. 1995, Johnsen et al. 1996, Thorstad et al. 1996, Økland et al. 1995). Undersøkelser fra Tanaelva viste at laks under oppvandring vekslet mellom oppvandringsetapper og stansperioder (Økland et al. 2001). Laksen i Tanaelva hadde ingen nedstrøms forflytninger under oppvandringen, men da de kom i nærheten av den senere gyteplassen ble det registrert en periode med opp- og nedstrøms vandring, gjerne over en flere kilometer lang elvestrekning (Økland et al. 2001). Dette ble antatt å være en søkefase hvor laksen søkte etter et godt gyteområde, potensielle partnere eller et område å oppholde seg i fram

til gyting. Etter søkefasen stod laksen i ro i gjennomsnittlig 51-55 dager fram til gytingen (Økland et al. 2001).

Spørsmålet er om den nedstrøms vandringen som ble registrert etter fang og slipp i Altaelva er en unormal atferd, og i så fall om denne atferden er knyttet til redusert gytesuksess. Som beskrevet i avsnittet ovenfor vil en laks under oppvandring normalt ikke vandre nedstrøms. Siden laksen ble fanget og sluppet øverst i lakseførende strekning i Altaelva, kan dette imidlertid ha skjedd i det som ble beskrevet som søkefase i undersøkelsen fra Tanaelva (Økland et al. 2001). I så fall var den observerte nedvandringen og det urolige vandringsmønsteret normal atferd og ikke en effekt av fang og slipp. Vandringsmønsteret for laksen som ble fanget og sluppet i Altaelva var likevel forskjellig fra resultatene fra Tanaelva, fordi den typiske fasen hvor laksen stod i ro i flere uker etter søkefasen og fram mot gyteperioden ikke ble registrert for laksen i Altaelva. Laksen som ble fanget og sluppet syntes derimot å ha et urolig vandringsmønster med opp- og nedstrøms vandring helt fram til gyteperioden. Vi vet imidlertid ikke om typisk vandringsmønster for laks i Tanaelva er representativt for laks i Altaelva, slik at det er vanskelig å vurdere hva som er normal atferd og ikke i dette tilfellet. I en annen undersøkelse hvor laks ble radiomerket under fang og slipp vandret 8 % av laksen nedstrøms i løpet av det første døgnet, 88 % oppholdt seg i samme hølen som de ble fanget og sluppet, mens 4 % vandret oppstrøms (Webb 1998). Dette var imidlertid i Aberdeenshire Dee i Scotland hvor laksen vandrer opp i elva fra sjøen hele året, og hvor de generelt kan ha et annet vandringsmønster enn i Altaelva. Laksen ble dessuten fanget under oppvandring og ikke øverst i lakseførende strekning som i Altaelva. Undersøkelsene er derfor ikke helt sammenlignbare. I en undersøkelse i Ohcejohka, en sideelv til Tanaelva, ble fem oppvandrede laks fanget på stang og radiomerket (Mäkinen et al. 2000). Disse hadde en gjennomsnittlig nedstrøms vandring på 2,3 km etter fang og slipp, og videre oppvandring ble forsinket med opp til 28 dager.

Det urolige vandringsmønsteret og den nedstrøms vandringen som ble observert i denne undersøkelsen kan altså ha vært en effekt av fang og slipp. Vi vet imidlertid ikke om en slik endring i vandringsmønster er knyttet til redusert gytesuksess. Vi vet i det hele tatt lite om hvorfor laksen vandrer opp i elvene flere uker før gyting, og om hvorfor de står i nærheten av gyteplassene i lang tid før gyteperioden. Dette kan for eksempel være knyttet til konkurransefortrinn på gyteplassene, og endringer i dette atferdsmønsteret kan dermed være knyttet til redusert gytesuksess. Siden laksen var i live og til stede på kjente gyteplasser i gyteperioden, er det imidlertid grunn til å tro at i alle fall hunnlaksen deltok i gytingen. Én hunnlaks ble visuelt observert ved gytegroper i ferd med å dekke over grus etter gyting. Den store hannlaksen med den mest avvikende atferden i undersøkelsen hadde trolig også deltatt i gytingen. Den var utgytt med helt tomme gonader da den ble gjenfanget som støing våren etter.

Gyting av laks som har blitt fanget og sluppet, er også rapportert fra andre undersøkelser. Gyting ble observert fra elvebredden hos laks som var fanget på stang i Vefsna, merket med fargebånd og sluppet ut igjen (Berg et al. 1986). Det kommer ikke fram i denne undersøkelsen om gyting ble observert hos alle de 21 merkede fiskene, men gytegroper ble i alle fall gravd opp fra 12 av hunnfiskene (Berg et al. 1986). Undersøkelsen viste at laks som hadde ulike typer skader gytte på suboptimale gyteplasser, ofte på grunt vann med fint bunnsstrat, sammenlignet med de som ikke hadde skader (Berg et al. 1986). I Ponoj i Russland ble tre hunnlaks som var fanget og sluppet gjenfanget etter gytesesongen, og alle var utgytt (Whoriskey et al. 2000).

Stress kan ikke bare påvirke atferd hos fisk, men også redusere reproduktiv suksess fysiologisk. Forsinket gytemodning, redusert eggstørrelse, redusert spermproduksjon og lavere overlevelse hos avkommet er registrert hos regnbueaure (*Onchorhynchus mykiss*) som en effekt av stress, men dette var fisk i kar som ble gjentatt stresset i løpet av ni måneder før gyting (Campbell et al. 1992). De få undersøkelser som er gjort i forbindelse med fang og slipp viser at verken andel øyerogn (regnbueaure, Pettit 1977), eggoverlevelse (laks, Davidson et al. 1994, Booth et al. 1995) eller overlevelse hos avkom (laks, Davidson et al. 1994) var negativt berørt av fang og slipp. Imidlertid er det sannsynlig at slike effekter er avhengig av vann-temperatur, tid på sesongen og fiskestørrelse, slik at flere undersøkelser bør gjennomføres før slike effekter kan utelukkes.

Ulike faktorer kan påvirke effektene av fang og slipp (Warner 1976, Warner & Johnson 1978, Muoneke & Childress 1994, Booth et al. 1995, Brobbel et al. 1996, Wilkie et al. 1996, Muniz 1997, Anderson et al. 1998). Eksponering for luft er en faktor som har vist seg å påvirke dødelighet hos utmattet regnbueaure (eksponering i 30 og 60 sekunder, Ferguson & Tufts 1992). Gjellelamellene er avhengige av vanngjennomstrømming for å holdes oppe, og når fisken holdes i luft vil lamellene kollapse. Dette blokkerer gassutveksling over gjellene og medfører et redusert oksygeninnhold i blodet under lufteksponeringen (Ferguson & Tufts 1992). I denne undersøkelsen syntes lufteksponering å ha en betydning for atferden ved at en signifikant større andel av laksen som ble holdt oppe i luft og fotografert etter fang og slipp vandret nedstrøms Gabofossen.

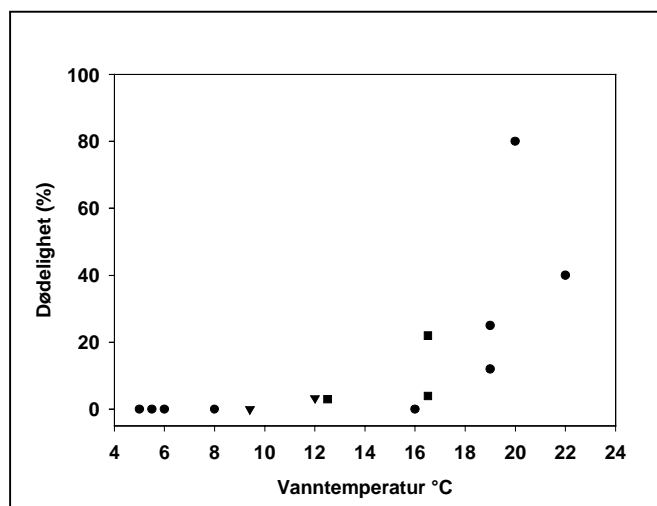
Tid laksen ble kjørt under fangst hadde effekt på den fysiologiske responsen (plasma konsentrasjon av kalsium, laktat og pH) i en tidligere undersøkelse i Altaelva (Thorstad et al. 2000a). Derimot fant vi ikke en atferdsmessig respons hos radiomerket laks i forhold til hvor lenge fisken ble kjørt i denne undersøkelsen. Utmattelse under kjøring ser likevel ut til å ha hatt en effekt på atferd etter fang og slipp, fordi det var en høyere andel laks som vandret nedstrøms Gabofossen av de som hadde fem

ultras eller flere under kjøringen, sammenlignet med de som hadde færre ultras.

Vanntemperatur er en av de viktigste faktorene i det fysiske miljøet hos vekselvarme dyr og kan påvirke den fysiologiske responsen ved utmattelse (Wilkie et al. 1996, 1997, Anderson et al. 1998, Kieffer 2000). I denne undersøkelsen kan vanntemperaturen ha hatt en effekt på atferden etter fang og slipp, fordi en større andel laks vandret nedstrøms Gabofossen av de som ble fanget og sluppet ved 13,0-14,5 °C, enn de som ble fanget og sluppet ved 10,0-12,5 °C. Imidlertid er det vanskelig å skille mellom effekter av vanntemperatur og lufteksponering, fordi flere laks som vandret nedstrøms Gabofossen både ble merket ved de høyeste vanntemperaturene og holdt opp i luft. Resultater fra et større antall fisk er derfor nødvendig for å kunne skille mellom effekter av disse faktorene.

En sammenstilling av resultater fra litteraturen viser at ved vanntemperaturer opp til 12-13 °C er dødeligheten etter fang og slipp tilnærmet null, mens den ved høyere temperaturer øker og er mer variabel (**figur 3**). Denne sammenstillingen gir imidlertid et godt inntrykk av hvor lite kunnskap som egentlig finnes om effekter av fang og slipp hos laks. Kun to av punktene i figuren gjelder undersøkelser i naturen (Mäkinen et al. 2000 og denne undersøkelsen). De øvrige punktene er fra undersøkelser hvor laks er oppbevart i kar og lignende etter fang og slipp, og hvor dødeligheten er målt i et variabelt tidsrom. For undersøkelser uten kontrollgruppe vet vi ikke om dødeligheten skyldes fang og slipp eller metoden med oppbevaring i kar. Sannsynligvis vil dødeligheten for laks som settes tilbake i elva og som ikke stresses med oppbevaring i fangenskap, være lavere. Tre av punktene i figuren er dessuten resultater fra ikke-anadrom laks (det vil si laks som oppholder seg i ferskvann hele livet) (Warner 1976, 1979, Warner & Johnsen 1978). Det er ikke sikkert at disse resultatene er representative for anadrom laks (laks som oppholder seg i havet i deler av livet). Punktene i figuren kan heller ikke direkte sammenlignes med hverandre fordi fisken i undersøkelsene har forskjellig kroppsstørrelse, er fanget på forskjellige redskaper, er ulikt håndtert og er fanget og sluppet på ulike livsstadier.

Laksen i vår undersøkelse ble også peilet påfølgende vinter og vår. Minst 83 % av laksen var i live i løpet av vinteren. Sautsovann var et mye brukt overvintringsområde, ettersom halvparten av laksen oppholdt seg der i løpet av vinteren. Sautsovann er ikke en virkelig innsjø, men en utvidelse av elva oppstrøms Gabofossen med dypere og roligere vann (1,2 km lang og 100-200 m bred). Laksen som oppholdt seg i Sautso forsvant fra Sautsozonen i perioden mars-juni, men vi vet ikke sikkert om de vandret nedstrøms i denne perioden, eller om batteriene på senderne gikk ut. Siden bare fire laks ble registrert av dataloggeren under utvandring, tyder det på at senderne hos mange laks gikk ut i løpet av våren.



Figur 3

Sammenstilling av dødelighet etter fang og slipp ved ulike vanntemperaturer hentet fra undersøkelser av laks (Warner 1976, Warner & Johnson 1978, Warner 1979, Booth et al. 1995, Davidson et al. 1994, Brobbel et al. 1996, Wilkie et al. 1996, Anderson et al. 1998, Mäkinen et al. 2000 og denne undersøkelsen). Dødeligheten er registrert på ulike måter, de fleste ved å holde laks i oppbevaringskar eller bur etter fang og slipp (■ og ●). Kun tre undersøkelser hadde kontrollgrupper i sine undersøkelser, slik at en virkelig kan skille mellom effekter av fang og slipp og effekter av å holde fisken i fangenskap. Disse tre undersøkelsene gjelder ikke-anadrom laks (laks som ikke vandrer ut i sjøen, men som lever hele livet i ferskvann) (■). Kun to undersøkelser registrerte dødelighet hos fritt svømmende laks i naturen (▼). Vanntemperatur gjelder gjennomsnittstemperatur hvis denne er oppgitt. For undersøkelser hvor kun temperaturområdet er oppgitt, er median mellom minimums- og maksimumstemperatur avmerket i figuren. Ytterligere to undersøkelser omfatter dødelighet hos laks etter fang og slipp. Webb (1998) registrerte 16 % dødelighet hos radiomerket laks. Whoriskey et al. (2000) registrerte 2 % dødelighet hos laks oppbevart i bur i elva. Vanntemperaturen er imidlertid ikke oppgitt i disse to undersøkelsene.

Laksen overvintret ikke bare i Sautso, seks laks ble i løpet av vinteren registrert lengre nede i elva. Tidspunktet for utvandring til sjøen varierte mellom individer. Utvandrende laks passerte dataloggeren i perioden 17. april-2. juli, mens én av støingene ble gjenfanget under sportsfisket i Sandia så sent som 4. august. I Namsen varierte utvandringstidspunktet for radiomerket laks mellom april og juni (Thorstad et al. 1996), mens i lmsa i Rogaland vandrer støingene ut i to perioder, først i desember-januar og så i mars-mai (Jonsson et al. 1990). Generelt er det liten kunnskap om overlevelse, atferd og oppholdssteder for støing gjennom vinteren. I Altaelva ble fire laks gjenfanget som støing under sportsfisket året etter at de ble fanget og sluppet. Brobbel et al. (1996) fant at støinger som ble fanget og sluppet, hadde en høyere overlevelse og mindre grad av fysiologisk forstyrrelse enn blank, nygått laks. Dette ble hovedsakelig

knyttet til graden av utsulting, selv om støingene i undersøkelsen ble kjørt i kortere tid enn den nygåtte laksen og ved lavere vanntemperatur (Brobbel et al. 1996).

Antall hunnlaks i Sautso ble anslått til mellom 14 og 36 individer i 1997 basert på dykkerobservasjoner og antall gytegroper (Næsje & Nilsen 1998). Dette ble antatt å være for lavt til en optimal produksjon av ungfisk og smolt. Fangstraten for hunnlaks i Sautso ble anslått til å være mellom 50 og 70 % dette året (Næsje & Nilsen 1998). Hvis vi antar en fangstrate på 50 % og en overlevelse etter fang og slipp på nær 100 %, vil innføring av fang og slipp fiske medføre en fordobling av gytebestanden i forhold til om de fangede fiskene hadde blitt avlivet. Tellingene av gytegroper tyder på at innføringen av fang og slipp fiske kan ha medført en slik økning i gytebestanden i Sautso. Antallet registrerte gytegroper i Sautso var mer enn fordoblet i 1999 og 2000 sammenlignet med i 1989, 1991, 1996 og 1997. Det var imidlertid også en økning i antall gytegroper i øvrige deler av Altaelva i samme periode, men økningen var mindre enn i Sautso. Flere gytegroper nedover i Altaelva kan generelt skyldes en økt gytebestand, men innføring av fang og slipp i deler av sesongen i alle soner unntatt Raipas har trolig hatt en medvirkende effekt. Det må også tas i betraktning at en del av laksen som fanges og slippes i Sautso kan oppholde seg lengre nede i elva i gyteperioden; i denne undersøkelsen gjaldt dette 20 % av laksen. Tetthetsestimater av laksunger i Altaelva indikerer også en positiv utvikling av ungfiskbestanden i 1999 og 2000 (Hårsaker et al. 2001). På samme måte har det vært en økning av ungfisktetthetene i Ponoj i Russland etter innføring av fang og slipp fiske (Whoriskey et al. 2000). En medvirkende årsak til en positiv utvikling av laksebestanden i Sautso kan imidlertid også være forbedringer i driften ved kraftverket de senere årene. Stranding av laksunger på grunn av raske fall i vannføringen ved nettutfall eller driftsproblemer ved kraftverket var trolig en viktig dødsårsak i alle fall fram til 1994 (Forseth et al. 1996).

5 Oppsummering og anbefalinger

- Radiomerking av laks ved fang og slipp i Sautso viste at laks overlevde og var tilstede på kjente gyteplasser i gyteperioden. Det ser ut som en del av laksen hadde et endret atferdsmønster etter fang og slipp i form av nedvandring og et generelt urolig vandringmønster. Vi vet imidlertid ikke om gytesuksessen ble redusert som en effekt av fang og slipp.
- Faktorer som syntes å ha en negativ effekt på atferd etter fang og slipp var 1) at laksen ble holdt opp i luft og fotografert, 2) økt vanntemperatur, selv om fisken ble fanget og sluppet ved så lave vanntemperaturer som 10,0-14,5 °C, og 3) økt antall utras under kjøringen. Imidlertid var det vanskelig å skille mellom effekter av vanntemperatur og lufteksponering, fordi disse faktorene samvarierte. Resultater fra et større antall fisk er nødvendig for å kunne skille mellom effekter av disse faktorene.
- Det eksisterer generelt lite kunnskap om effekter av fang og slipp på laks. Videre undersøkelser som fokuserer på dødelighet, gyteatferd og reproduksjonssuksess bør gjennomføres.
- Alt fiske som innebærer utsetting av levende fisk må betraktes som fang og slipp fiske. For å kunne evaluere effekten av fiskereguleringer som pålegger utsetting av levende fisk, må en ha bedre kunnskap om effekter på fisken som settes ut. Et rettet fiske etter for eksempel oppdrettslaks, sjøaure eller smålaks som innebærer utsetting av annen levende fisk er ikke formålstjenlig hvis en stor andel av fisken dør etter fang og slipp, eller har en betydelig redusert gytesuksess. Kunnskap om effekter av ulik håndtering og miljøfaktorer er nødvendig for å kunne utarbeide retningslinjer for optimal skånsom behandling av fisken under fang og slipp. Det bør også være et mål at den økende etiske debatten om fang og slipp er mest mulig kunnskapsbasert.
- Det foregår en ukjent, men trolig økende grad av frivillig utsetting av fiskefangster i Norge. Det bør kartlegges i hvor stort omfang dette foregår i ulike typer vassdrag. I denne rapporten fokuseres det på effekter av fang og slipp på laks, men det kan også være aktuelt å fokusere på effekter av fang og slipp for andre arter, som for eksempel aure, røye, harr og karpfisk. For mange arter er det populært med troféfiske, hvor formålet er å fange størst mulig fisk. Særlig for arter som ikke er populære som matfisk, er det vanlig at fangsten slippes ut igjen.
- Det anbefales å videreføre undersøkelsene i Altaelva for å øke antallet radiomerket fisk slik at effektene av ulik håndtering og miljøforhold kan klarlegges ytterligere. Undersøkelser bør videreføres på samme måte i Sautso, men også laks fanget og sluppet i nedre deler av elva bør merkes. I Sautso, øverst i lakseførende strekning, innhentes resultater fra laks

som ikke skal vandre videre og gyte høyere opp i elva. Merking av laks fanget og sluppet i nedre deler av elva kan gi andre resultater. Registrering av atferd hos kontrollgruppe med laks som merkes i sjøen, kan også gjøre atferdsresultater enklere å tolke i slike undersøkelser.

6 Referanser

- Anderson, W.G., Booth, R., Beddow, T.A., McKinley, R.S., Finstad, B., Økland, F. & Scruton, D. 1998. Remote monitoring of heart rate as a measure of recovery in angled Atlantic salmon, *Salmo salar* (L.). - *Hydrobiologia* 371/372: 233-240.
- Anon. 1999. Til laks åt alle kan ingen gjera? Om årsaker til nedgangen i de norske villaksbestandene og forslag til strategier og tiltak for å bedre situasjonen. - Norges offentlige utredninger 1999:9, 297 s.
- Baglinière, J.L., Maise, G. & Nihouarn, A. 1990. Migratory and reproductive behaviour of female adult Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in a spawning stream. - *Journal of Fish Biology* 36: 511-520.
- Barnhart, R.A. 1989. Symposium review: Catch-and-release fishing, a decade of experience. - *North American Journal of Fisheries Management* 9: 74-80.
- Berg, M., Abrahamsen, B. & Berg, O.K. 1986. Spawning of injured compared to uninjured female Atlantic salmon, *Salmo salar* L. - *Aquaculture and Fisheries Management* 17: 195-199.
- Booth, R.K., Kieffer, J.D., Davidson, K., Bielak, A.T. & Tufts, B.L. 1995. Effects of late-season catch and release angling on anaerobic metabolism, acid-base status, survival, and gamete viability in wild Atlantic salmon (*Salmo salar*). - *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 52: 283-290.
- Brobbel, M.A., Wilkie, M.P., Davidson, K., Kieffer, J.D., Bielak, A.T. & Tufts, B.L. 1996. Physiological effects of catch and release angling in Atlantic salmon (*Salmo salar*) at different stages of freshwater migration. - *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 53: 2036-2043.
- Campbell, P.M., Pottinger, T.G. & Sumpter, J.P. 1992. Stress reduces the quality of gametes produced by rainbow trout. - *Biology of Reproduction* 47: 1140-1150.
- Carbines, G.D. 1999. Large hooks reduce catch-and-release mortality of blue cod *Parapercis colias* in the Marlborough Sounds of New Zealand. - *North American Journal of Fisheries Management* 19: 992-998.
- Davidson, K., Hayward, J., Hambrook, M., Bielak, A.T. & Sheasgreen, J. 1994. The effects of late-season angling on gamete viability and early fry survival in Atlantic salmon. - *Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences* 1982: 1-12.
- Ferguson, R.A. & Tufts, B.L. 1992. Physiological effects of brief air exposure in exhaustively exercised rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*): implications for "catch and release" fisheries. - *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 49: 1157-1162.
- Forseth, T., Næsje, T.F., Jensen, A.J., Saksgård, L. & Hvidsten, N.A. 1996. Ny forbitappingsventil i Alta kraftverk: betydning for laksebestanden. - NINA Oppdragsmelding 392: 1-26.
- Hawkins, A.D. & Smith, G.W. 1986. Radio-tracking observations on Atlantic salmon ascending the Aberdeenshire Dee. - *Scottish Fisheries Research Report* 36: 1-24.
- Heggberget, T.G., Hansen, L.P. & Næsje, T.F. 1988. Within-river spawning of Atlantic salmon (*Salmo salar*). - *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 45: 1691-1698.
- Heggberget, T.G., Haukebø, T. & Veie-Rosvoll, B. 1986. An aerial method of assessing spawning activity of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., and brown trout, *Salmo trutta* L., in Norwegian streams. - *Journal of Fish Biology* 28: 335-342.
- Heggberget, T.G., Økland, F. & Ugedal, O. 1995. Pre-spawning migratory behaviour of wild and farmed Atlantic salmon (*Salmo salar*) in a North Norwegian river. - *Aquaculture Research* 27: 313-322.
- Hårsaker, K., Næsje, T.F., Koksvik, J.I., Reinertsen, H., Forseth, T. & Saksgård, L. 1999. Biologiske undersøkelser i Altaelva, 1998. - Altaelva-rapport 11: 1-69.
- Hårsaker, K., Thorstad, E.B., Koksvik, J.I., Næsje, T.F., Reinertsen, H., Ugedal, O., Forseth, T. & Saksgård, L. 2000. Biologiske undersøkelser i Altaelva, 1999. - Altaelva-rapport 13: 1-77.
- Hårsaker, K., Ugedal, O., Koksvik, J.I., Reinertsen, H., Thorstad, E.B., Næsje, T.F., Saksgård, L. & Forseth, T. 2001. Biologiske undersøkelser i Altaelva, 2000. - Altaelva-rapport 17: 1-81.
- Johnsen, B.O., Økland, F., Lamberg, A., Thorstad, E.B. & Jensen, A.J. 1996. Undersøkelser av laksens vandringer i Sandsfjordsystemet og i Suldalslågen i 1995 ved hjelp av radiotelemetri. - NINA Oppdragsmelding 421: 1-44.
- Jonsson, N., Jonsson, B. & Hansen, L.P. 1990. Partial segregation in the timing of migration of Atlantic salmon of different ages. - *Animal Behaviour* 40: 313-321.
- Kieffer, J.D. 2000. Limits to exhaustive exercise in fish. - *Comparative Biochemistry and Physiology Part A*: 126: 161-179.
- Lund, R.A. 1996. Beskatning, fangstselektivitet og utøvelse av fisket i Namsen og Årgårdsvassdraget. - NINA Oppdragsmelding 458: 1-29.
- Lund, R.A., Økland, F. & Heggberget, T.G. 1994. Utviklingen i laksebestandene i Norge før og etter reguleringene av laksefisket i 1989. - NINA Utredning 054: 1-46.
- Mäkinen, T.S., Niemelä, E., Moen, K. & Lindström, R. 2000. Behaviour of gill-net and rod-captured Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) during upstream migration and following radio tagging. - *Fisheries Research* 45: 117-127.
- Muniz, I.P. 1997. Forvaltningstiltak ved rekreativt fiske på anadrom laksefisk. En litteratursamling over "Fang og Slipp" ("Catch and Release"). - NINA Oppdragsmelding 482: 1-28.
- Muoneke, M.I. & Childress, W.M. 1994. Hooking mortality: a review for recreational fisheries. - *Reviews in Fisheries Science* 2: 123-156.

- NASCO 1994. Catch and release. - NASCO Council Report, CNL (94) 31, 8 s.
- Næsje, T.F. & Nilsen, S.T. 1998. Gytegroper og gytelaks i Altaelva 1997. - Altaelva-rapport 5: 1-14.
- Næsje, T.F., Haukland, J.-H., Lamberg, A. & Sættem, L.M. 1997. Gytegroper og gytelaks i Altaelva 1996: Bestandsstørrelse, rekruttering og beskatning. - Altaelva-rapport 3: 1-28.
- Næsje, T.F., Finstad, B., Jensen, A.J., Koksvik, J.I., Reinertsen, H., Saksgård, L., Aursand, M., Forseth, T., Heggberget, T.G., Hvidsten, N.A. & Saksgård, R. 1999. Fiskeribiologiske undersøkelser i Altaelva 1981-1998. - Altaelva-rapport 9: 1-159.
- Pettit, S.W. 1977. Comparative reproductive success of caught-and-released and unplayed hatchery female steelhead trout (*Salmo gairdneri*) from the Clearwater River, Idaho. - Transactions of the American Fisheries Society 106: 431-435.
- Sættem, L.M. 1995. Gytebestanden av laks og sjøaure. En sammenstilling av registreringer fra ti vassdrag i Sogn og Fjordane fra 1960-94. - Utredning for DN 1995-7.
- Thorstad, E.B. & Heggberget, T.G. 1997. Oppvandring hos radiomerket laks og sjørørret i Mandalsvassdraget i forhold til minstevannføring, lokkeflommer, terskler og kalking. - NINA Oppdragsmelding 470: 1-41.
- Thorstad, E.B. & Hårsaker, K. 1998. Oppvandring hos radiomerket laks i Mandalselva i forhold til minstevannføring, lokkeflommer, terskler og kalking - videreføring av tidligere undersøkelser. - NINA Oppdragsmelding 541: 1-31.
- Thorstad, E.B., Heggberget, T.G. & Økland, F. 1996. Gytvandring og gyteatferd hos villaks og rømt oppdrettslaks (*Salmo salar*) i Namsen og Altaelva. - NINA Fagrapport 017: 1-35.
- Thorstad, E.B., Økland, F. & Finstad, B. 2000b. Effects of telemetry transmitters on swimming performance of adult Atlantic salmon. - Journal of Fish Biology 57: 531-535.
- Thorstad, E.B., Næsje, T.F., Finstad, B. & Breistein, J.B. 2000a. Effekter av fang og slipp fiske – undersøkelser av laks i Altaelva 1998 og 1999. - NINA Oppdragsmelding 656: 1-26.
- Walker, A.F. & Walker, A.M. 1992. The little Gruinard Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) catch and release tracking study. - I: Priede, I.G. & Swift, S.M. (red.) Wildlife telemetry remote monitoring and tracking of animals. Ellis Horwood Limited, England, s 434-440.
- Warner, K. 1976. Hooking mortality of landlocked Atlantic salmon, *Salmo salar*, in a hatchery environment. - Transactions of the American Fisheries Society 3: 365-369.
- Warner, K. 1979. Mortality of landlocked Atlantic salmon hooked on four types of fishing gear at the hatchery. - The Progressive Fish-Culturist 41: 99-102.
- Warner, K. & Johnson, P.R. 1978. Mortality of landlocked Atlantic salmon (*Salmo salar*) hooked on flies and worms in a river nursery area. - Transactions of the American Fisheries Society 107: 772-775.
- Webb, J. 1989. The movements of adult Atlantic salmon in the River Tay. - Scottish Fisheries Research Report 44: 1-32.
- Webb, J.H. 1998. Catch and release: the survival and behaviour of Atlantic salmon angled and returned to the Aberdeenshire Dee, in spring and early summer. - Scottish Fisheries Research Report 62: 1-15.
- Whoriskey, F.G., Prusov, S. & Crabbe, S. 2000. Evaluation of the effects of catch-and-release angling on the Atlantic salmon (*Salmo salar*) of the Ponoj River, Kola Peninsula, Russian Federation. - Ecology of Freshwater Fish 9: 118-125.
- Wilkie, M.P., Brobbel, M.A., Davidson, K., Forsyth, L. & Tufts, B.L. 1997. Influences of temperature upon the postexercise physiology of Atlantic salmon (*Salmo salar*). - Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 54: 503-511.
- Wilkie, M.P., Davidson, K., Brobbel, M.A., Kieffer, J.D., Booth, R.K., Bielak, A.T. & Tufts, B.L. 1996. Physiology and survival of wild Atlantic salmon following angling in warm summer waters. - Transactions of the American Fisheries Society 125: 572-580.
- Wood, C.M., Turner, J.D. & Graham, M.S. 1983. Why do fish die after severe exercise? - Journal of Fish Biology 22: 189-201.
- Økland, F., Heggberget, T.G. & Jonsson, B. 1995. Migratory behaviour of wild and farmed Atlantic salmon (*Salmo salar*) during spawning. - Journal of Fish Biology 46: 1-7.
- Økland, F., Erkinaro, J., Moen, K., Niemelä, E., Fiske, P., McKinley, R.S. & Thorstad, E.B. 2001. Return migration of Atlantic salmon in the River Tana: phases of migratory behaviour. - Journal of Fish Biology 59: 862-874.

Vedlegg 1

Fullstendig oversikt over gjenfangster av radiomerket laks i Altaelva 1999 og 2000. Fisk nr refererer til **tabell 1**.

Laks merket i 1999:

- **Fisk nr 7** ble gjenfanget på flue i Tørmenen i Sautso 7. august, samme sted som den ble radiomerket 17 dager tidligere. Fisken var i fin form ved andre gangs utsetting og svømte umiddelbart. Det var ingen soppdannelse eller sår ved senderen. Denne fisken var slapp ved første gangs utsetting, fordi det oppstod problemer med å feste radiosenderen, og merkingen tok lengre tid. Dette ser ikke ut til å ha innvirket på fiskens tilstand og bitevillighet senere i sesongen.
- **Fisk nr 12** ble gjenfanget som støing i juni 2000 ved Øvre Stengelsen. Det ble opplyst at fisken hadde sår på ryggen ved radiosenderen.
- **Fisk nr 13** var allerede fanget og sluppet to ganger tidligere i sesongen da den ble radiomerket. Den ble fanget i Banas i Sautso og merket med plastmerke (nr 1020) 27. juli, 39 dager før den ble radiomerket. Ved første gangs fangst ble den kjørt i 15 minutter, var i god form og svømte umiddelbart ved slipp. Deretter ble den fanget og sluppet i Vælliniva i Sautso 23. august, 12 dager før den ble radiomerket. Den ble da kjørt i 10 minutter og var i god tilstand ved utsetting. Radiomerkingen ble altså foretatt ved tredje gangs fang og slipp.

Laks merket i 2000:

- **Fisk nr 17** ble gjenfanget som støing under sportsfisket i Steinfossen i Sandia 4. august 2001. Det ble rapportert om sår ved senderfestet.
- **Fisk nr 23** ble gjenfanget og sluppet igjen som støing to ganger. Første gang var i Sandiakoski 9. juni og andre gang var i Åkergjerdet 17. juni 2001. Fisken var meget fin ved senderen og hadde ingen sår eller sopp.
- **Fisk nr 28** var allerede fanget og sluppet en gang tidligere i sesongen da den ble radiomerket. Radiomerkingen ble altså foretatt ved andre gangs fang og slipp.
- **Fisk nr 29** ble gjenfanget som støing i Jøra 2. juni 2001 og avlivet. Fisken var meget fin ved senderen og hadde ingen sår eller sopp. Fisken ble frosset, og ved senere inspeksjon viste det seg at laksen var utgytt og at det kun var tynne, blodige strenger igjen av gonadene.

NINA Oppdragsmelding 713

ISSN 0802-4103

ISBN 82-426-1263-3

NINA Hovedkontor
Tungasletta 2
7485 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 73 80 14 01