

556

OPPDRA G S M E L D I N G

Rømt oppdrettslaks i sjø- og
elvfisket i årene 1989-97

Roar A. Lund



NINA • NIKU

NINA Norsk institutt for naturforskning

Rømt oppdrettslaks i sjø- og elvfisaket i årene 1989-97

Roar A. Lund

NINA•NIKUs publikasjoner

NINA•NIKU utgir følgende faste publikasjoner:

NINA Fagrapport

NIKU Fagrapport

Her publiseres resultater av NINAs 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, årsrapporter fra overvåkningsprogrammer, o.a.

Opplaget er begrenset. (Normalt 50-100)

NINA•NIKU Project Report

Serien presenterer resultater fra begge instituttene 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 "almenheten" 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.

Lund, R.A. 1998. Rømt oppdrettslaks i sjø- og elvefisket i årene 1989-97. - NINA Oppdragsmelding 556: 1-25.

Trondheim, juni 1998

ISSN 0802-4103

ISBN 82-426-0964-0

Forvaltningsområde:

Naturovervåking

Environmental monitoring

Rettighetshaver ©:

Stiftelsen for naturforskning og kulturminneforskning

NINA•NIKU

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:

Ann Kristin Schartau

NINA•NIKU, Trondheim

Design og layout:

Synnøve Vanvik

Sats: NINA•NIKU

Kopiering: Norservice

Opplag: 250

Kontaktadresse:

NINA•NIKU

Tungasletta 2

7005 Trondheim

Tel: 73 80 14 00

Fax: 73 80 14 01

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.: 13340 Bestandssammensetning

Ansvarlig signatur:

Ann Kristin Schartau

Oppdragsgiver:

Direktoratet for naturforvaltning

Referat

Lund, R.A. 1998. Rømt oppdrettslaks i sjø- og elvefisket i årene 1989-97. - NINA Oppdragsmelding 556: 1-25.

Forekomsten av rømt oppdrettslaks i fiskerier og gytebestander i Norge har blitt overvåket siden 1986. Oppdrettslaksen er identifisert ved hjelp av analyse av skjellkarakterer og ytre morfologi. I 1997 ble forekomsten av oppdrettslaks undersøkt i sjøfiskerier på 13 lokaliteter langs norskekysten. Andelen rømt oppdrettslaks i sjøfisket på strekningen Finnmark til Rogaland ble estimert til ca. 40 %, mens den i årene 1993-96 varierte fra 28-34 %. Oppdrettslaks utgjorde i 1997, som i tidligere år, en betydelig komponent i mange gytebestander om høsten (1989-96: 22-35 %, 1997: 29 %, uveide gjennomsnitt). Oppdrettslaks som registreres i elvene har i alle undersøkelsesår primært vært i størrelser som stor smålaks og mellomlaks (60-90 cm) og oppdretts-hunnene har i gjennomsnitt vært noe større enn oppdretts-hannene. Oppdrettslaksen i elvene er i hovedsak kjønnsmoden fisk og har i de fleste år bestått av en overvekt av hannfisk. Det ble ikke funnet noen signifikante trender i andelen oppdrettslaks i fiskeriene og gytebestandene for perioden 1989-97 til tross for at antallet rapporterte rømte laks har blitt redusert i perioden. Andelen oppdrettslaks i fiskerier og gytebestander er avhengig av forekomsten av villaks. Da innsiget av villaks til norskekysten har vært i samme størrelsesorden i denne perioden, kan dette indikere at reduksjonen i det rapporterte antallet rømt fisk fra oppdrettsanlegg i Norge ikke er så markert som det de offisielle registreringer viser. Alternativt kan overlevelsen av fisk som har rømt i de senere år, ha vært større enn tidligere. I materialer fra fiskerier i de senere år er det vist at oppdrettslaks rømmer på alle livsstadier etter at den er satt i mærer i sjøen og at 37-62 % ble funnet å ha rømt i løpet av den første sommeren og høsten etter sjøsetting.

Emneord: rømt oppdrettslaks - fiskerier - geografisk spredning - rømmingstidspunkt.

Roar A. Lund, Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta 2, 7005 Trondheim.

Abstract

Lund, R.A. 1998. Escapes of reared salmon in marine homewater and in riverine fisheries in the period 1989-1997. - NINA Oppdragsmelding 556: 1-25.

The incidence of escaped farm-reared Atlantic salmon in fisheries and spawning populations in Norway has been assessed since 1986. The identification of farmed fish is carried out using morphology and scale characters. In 1997 the proportion of farmed fish was estimated based on samples from 13 sea fisheries in Norwegian home waters. The estimate of the average proportion of escaped farmed salmon in the sea fishery in 1997 was 40 % while it was 28-34 % in the period 1993-96 (unweighted means). There are still large numbers of farmed Atlantic salmon at the spawning grounds in a number of rivers (1989-96: 22-35 %, 1997: 29 %). The size of the escaped farmed fish observed in the rivers have in all years mainly varied between 60-90 cm and females have on average been larger than the males. Both males and females are mainly sexually matured when observed in autumnal catches and catches have been somewhat skewed towards males. There are no significant trends in the incidence of farmed fish in fisheries and spawning populations during the years of assessment, despite the reduction of reported escapements of farmed salmon during the same period. The proportion of farmed salmon in catches is dependant of the occurrence of wild salmon. The annual magnitude of the salmon run in Norway has been relatively stable during the period considered, suggesting that the successive reduction of the number of escapements reported, may be less than addressed by official counts. Alternatively, the survival of escaped farmed fish may be higher in recent years. From materials collected in later years it is evaluated that farmed salmon may escape at all life stages after being released to sea pens and 37-62 % of these fish had escaped during their first summer and autumn after being relocated to sea pens.

Key words: escaped farmed salmon - fisheries - geographical distribution - time of escapement.

Roar A. Lund, Norwegian Institute for Nature Research, Tungasletta 2, N-7005 Trondheim, Norway.

Forord

Forekomsten av rømt oppdrettsfisk i laksefiskerier har vært overvåket siden 1986. Fra 1989 ble omfanget av overvåkingen utvidet betydelig med landsomfattende registreringer i sjøfisket, elvefisket og i gytebestander av laks. Foruten å kartlegge forekomsten av rømt oppdrettsfisk har målsettingen i dette prosjektet også vært å belyse trekk ved oppdrettsfiskens atferd og å fremskaffe et kunnskapsgrunnlag som kan anvendes der myndighetene setter iverk tiltak for å beskytte bestander av laksefisk. Prosjektet er siden 1989 finansiert med midler fra Norges Fiskeriforskningsråd og fra 1992 med midler fra Direktoratet for naturforvaltning og NINA.

Denne rapporten presenterer data for innslaget av rømt oppdrettslaks i sjø- og elvefiskerier i Norge fra materiale samlet inn i 1997 og sammenligner med data fra tidligere år.

Mange personer har deltatt i innsamlingen av materialet i denne undersøkelsen. Vi er svært takknemlig for all hjelp. Vi retter også en takk til Gunell M. Østborg, Leidulf Fløystad og Helen E. Guldseth for bistand under bearbeidingen av materialet.

Stamfiskbeholdninger for kultivering er i de senere år kontrollert ved skjellanalyse av Veterinærinstituttet i Trondheim (tidligere Statens Veterinære Laboratorium) i en rekke vassdrag på oppdrag fra Direktoratet for naturforvaltning i hensikt å fjerne eventuell oppdrettsfisk i disse beholdningene. Der slike prøver er innsamlet på hele og ikke-selekterte fangster, er disse innlemmet i materialet i årene siden 1994. Vi takker Veterinærinstituttet for samarbeidet om bruken av disse prøvene.

Trondheim, juni 1998.

Roar A. Lund
Prosjektleder

Innhold

Referat.....	3
Abstract	3
Forord.....	4
1 Innledning	5
2 Materiale og metode	6
3 Resultater.....	7
3.1 Forekomst av oppdrettslaks i sjøfiskerier	7
3.2 Forekomst av oppdrettslaks i elver.....	10
3.3 Oppdrettslaksens størrelse, kjønnsfordeling og kjønnsmodning	13
3.4 Rømmingstidspunkt.....	19
4 Diskusjon	20
5 Litteratur.....	21
Vedlegg 1 Andel oppdrettslaks i sjøfiskerier.....	23
Vedlegg 2 Andel oppdrettslaks i sportsfisket.....	24
Vedlegg 3 Andel oppdrettslaks i stamfisket/ prøvefiskefangster	24
Vedlegg 4 Antall rømt oppdrettslaks	25
Vedlegg 5 Årlige utsett av laksesmolt i oppdrett og produksjon av oppdrettslaks.....	25

1 Innledning

Det kommersielle oppdrett av laksefisk i Norge har hatt en ekspansiv vekst i løpet av næringens 25-årige eksistens. I 1997 utgjorde produksjonen av laks ca. 310 000 tonn, noe som er mange ganger høyere enn den totale avkastningen av vill atlantehavslaks. I gode år har avkastningen av villaks vært oppe i 12 000 tonn, men har i de siste fem år variert mellom 2 300 og 6 600 tonn (Anon. 1998). I Norge har avkastningen i sjø- og elvefisket variert mellom 630 og 1 000 tonn i de siste fem år (tallstørrelser som ikke er korrigert for innslag av rømt oppdrettslaks), mens avkastningen i de beste år på midten av 1960-tallet var oppe i ca. 2 000 tonn.

Betydelige mengder laks rømmer årlig fra det kommersielle oppdrettet. Antallet rømt fisk som er rapportert, har avtatt siden slutten av 1980-årene, fra årlige anslag på ca. 1,5-2 millioner laks til ca. 0,45 millioner individer i 1996 (Anon. 1997). Oppdrettslaks rømmer på alle livsstadier (Lund & Heggberget 1990), men hovedtyngden antas å rømme etter at fisken er satt i mærer i sjøen. Den rømte fisken blir gjenfanget i betydelige mengder i åpne havområder hvor den ville laksen har sine oppvekstområder (Hansen & Jacobsen 1998) såvel som i fisket i kystnære områder og i elver (jf. denne rapporten). I Norge er det i en årrekke registrert et høyt innslag av rømt oppdrettslaks i gytebestander i elver i alle landsdeler. Selv om denne fisken under eksperimentelle betingelser er vist å ha en dårligere gytesuksess enn villaks (Fleming 1995), viser mange studier at de genetiske effektene av innblanding av oppdrettet fisk, helst går i negativ retning for den stedegne ville bestanden (Hindar et al. 1991).

I erkjennelse av de konfliktmessige forhold ved ekspansjonen i det kommersielle oppdrettet, er det ved et flerdepartementalt utvalgsarbeid rettet en rekke miljømål ovenfor havbruksnæringen, som blant annet tar sikte på å redusere antallet rømminger (Anon. 1994). Dette har m.a. medført offentlige kontroller av den tekniske standarden i oppdrettsanleggene. Som et foreløpig kortsiktig mål skulle antallet rømminger reduseres til 400 000 innen utgangen av 1994.

Foruten å kartlegge forekomsten av rømt oppdrettsfisk har målsettingen i dette prosjektet også vært å belyse trekk ved oppdrettsfiskens atferd og å fremskaffe et kunnskapsgrunnlag som kan anvendes der myndighetene setter iverk tiltak for å beskytte bestander av laksefisk. Når utviklingen i de ville bestandene skal evalueres fra fangststatistikker, vil et høyt innslag av rømt oppdrettsfisk redusere presisjonen av estimatene dersom det ikke korrigeres for andelen rømt fisk. Materialet fra denne overvåkingen kan være et grunnlag for å korrigere innslaget av rømt oppdrettsfisk i fangststatistikker.

Materialet fra dette prosjektet er tidligere publisert i en rekke rapporter (Økland et al. 1991a, b, 1993, Lund et al. 1991, 1992, 1994, 1996) som har gitt kunnskap om betydningen av oppdrettsnæringens omfang for forekomsten av rømt

oppdrettsfisk, kunnskap om effekten av de sikringssoner som ble opprettet for å beskytte viktige laksebestander og kunnskap om vandringsatferd hos den rømte fisken.

Denne rapporten presenterer estimater for andelen rømt oppdrettsfisk og oppdaterer materialet fra sjø- og elvefisket i Norge i perioden 1989 til 1997. I tillegg er materialet fra noen sjøfiskerier i senere år analysert med hensyn på å finne hvilke livsstadier oppdrettsfisken rømmer.

2 Materiale og metode

Fra 1986 til 1997 er sjøfangster av laks blitt undersøkt på 17 lokaliteter langs norskekysten. Fisken ble tatt på kilenet og krokarn, med unntak av tre lokaliteter i visse år før 1992 der fangstredskaperen var drivgarn eller lakseverpe. I 1997 ble 13 lokaliteter undersøkt, mens antallet lokaliteter i tidligere år har variert mellom 8 og 14 (**vedlegg 1**). Det er vanligvis tatt prøver av hele fangster gjennom fiskesongsongen fra 1. juni - 4. august.

I elvene ble fangster av laks undersøkt i to perioder: (1) fra 1. juni til 18. august som tilsvarer fiskesongsongen i de fleste elvene, og (2) fra 18. august - 31. desember da det ble tatt prøver av stamfisk eller ved et særskilt prøvofiske. Prøvetakingen i den seneste perioden er i hovedtyngden av vassdragene utført i løpet av oktober i forkant av gyteperioden, mens den i noen vassdrag på sørvestlandet, hvor fisken gyter senere, kan være utført fram til årsskiftet. I den første perioden er det tatt prøver av sportsfiskefangster, mens fisken i den andre perioden er tatt på ulike redskapstyper. Fra og med 1995 er imidlertid resultatene presentert for periodene 1. juni - 31. august og 1. september - 31. desember da sportsfisket i mange elver i de senere år igjen er blitt tillatt fram til 31. august.

I 1997 ble det tatt prøver av sportsfiskefangster i 30 elver (2747 laks), mens 36 elver (1892 laks) ble kontrollert om høsten. I tillegg er det presentert resultater fra en rekke elver hvor det er undersøkt et mindre antall fisk, elver med utsatt oppdrettsmolt, elver med *Gyrodactylus salaris*, og bestander under reetablering etter kalking. I årene 1989-96 ble 18-39 elver kontrollert om sommeren, mens 19-26 elver ble kontrollert om høsten. På alle lokalitetene er det tatt stikkprøver på hele fangster. Det er viktig å merke seg at andelen oppdrettslaks i den enkelte elv er et punktestimert. Slike estimater kan ha relativt store feilkilder, spesielt hvis en liten andel av lakseoppgangen er undersøkt. Materialet i de ulike år er samlet på de samme lokaliteter i tilnærmet samme tidsperiode og vanligvis ved bruk av samme redskapstype. Resultatene skulle derfor være sammenlignbare over år.

Oppdrettslaksen i elvefisket og kystfisket ble identifisert ved en kombinasjon av to forskjellige metoder (Lund et al. 1989); (1) ved ytre defekter (morfologi), og (2) ved analyse av skjellene. Ved en kombinert bruk av disse metodene er vanligvis skjellanalysen bestemmende for resultatet. I tilfeller der det etter skjellanalyse er tvil om fiskens opphav, kan opplysninger om ytre morfologiske defekter på fisken være avveidende for å klassifisere fisken som oppdrettsfisk, dersom det ellers er høy grad av samsvar mellom kontrollørens opplysninger om fiskens morfologi og skjellanalyse.

Ved kombinert bruk av skjellanalyse og ytre morfologi kan vi identifisere all villaks og tilnærmet all oppdrettslaks som har rømt etter ett eller flere års opphold i sjømær, og i overkant av halvparten av laksen som rømmer på smoltstadiet (Lund et al. 1989). En eventuell feilklassifisering av laks ved bruk

av disse to metodene vil derfor gå i retning av at oppdrettslaks blir klassifisert som villaks. Fisk anslått som usikker med henhold til om de er ville eller oppdrettede, er betraktet som villaks ved beregningen av andelen oppdrettslaks. Disse beregningene vil derfor være minimums-estimer.

Stamfiskbeholdninger for kultivering og laks innsamlet for genbank er i de senere år kontrollert ved skjellanalyse av Veterinærinstituttet i Trondheim (tidligere Statens Veterinære Laboratorium) på oppdrag fra Direktoratet for naturforvaltning i hensikt å fjerne eventuell oppdrettsfisk i disse beholdningene. Der slike prøver er innsamlet på hele og ikke-selekterte fangster, er disse innlemmet i dette materialet i årene siden 1994.

Det presenterte materialet tilføyer også data fra noen elver for årene 1990-95 som ikke er kommet med i tidligere publikasjoner. Dette er primært materialer som etter revurdering er funnet å tilfredsstillende kravene til å være uselekterte prøvetakinger og av tilstrekkelig materialstørrelse. I forhold til siste publikasjon av data fra denne overvåkingsserien (Lund et al. 1996) tilføyer denne publikasjonen to elver i sportsfisket i 1993. Tilsvarende inneholder denne publikasjonen følgende antall tilføyde elver for data fra stamfiske-/prøvofiskefangster om høsten: en elv i hvert av årene 1990, -91, -94 og -95 og to elver i 1993. Disse tilføyelsene gir ingen vesentlige forandringer i de estimater som var grunnlag for konklusjoner i tidligere publikasjoner.

På to av lokalitetene i sjøfisket i 1997 (Veidholmen i Møre og Romsdal og Kolgrov i Sogn og Fjordane) ble fisk som ble identifisert til å være oppdrettet, analysert med hensyn på fiskens rømmingstidspunkt. Disse lokalitetene ble analysert for samme formål i 1995. I tillegg er det presentert tilsvarende resultater fra materialer innsamlet fra 35 lokaliteter i Hordaland i 1997 (materiale opprinnelig innsamlet i annet prosjektformål). Rømmingstidspunktet ble primært bestemt ved skjellanalyse og opplysninger om ytre morfologiske karakterer på fisken ble brukt som tilleggskriterier (Lund et al. 1989). Rømmingstidspunkt ble gruppert til tre livsstadier med utgangspunkt i følgende kriteriegrunnlag for skjellanalyse:

- a) **Smoltstadiet** hvor skjellene kun hadde oppdrettskarakterer fram til dette stadiet (bestemmelseskriterier: tilbakeberegnet smoltstørrelse vanligvis større enn hos villfisk/ uklar overgang mellom ferskvann- og sjøsonen på skjellene/ irregulært vekstmønster i skjellens ferskvannsonen og udefinert årssoner/ stor andel erstatningskjell på smoltstadiet).
- b) **Postsmoltstadiet** hvor skjellene hadde oppdrettskarakterer fram til begynnelsen av den første vinteren i skjellens sjøfase (bestemmelseskriterier: som for smoltstadiet samt irregulær vekst i form av vekststopp eller unormal beliggenhet av den første vinteren i skjellens sjøfase/ stor andel erstatningskjell i skjellbeltet mellom smoltstadiet og fram til begynnelsen av første sjøvintersonen).
- c) **Senere enn postsmoltstadiet** hvor skjellene hadde oppdrettskarakterer også senere enn første sjøsommer

(bestemmelseskriterier: som for postsmoltstadiet samt irregulær vekst i form av vekststopp eller unormal beliggenhet av vintersonene i skjellets sjøfase/ stor andel erstatningskjell senere enn første sjøsommer).

Opplysninger om finnestatus hos fisken ble brukt som tilleggskriterier ved bestemmelsen. Rømt oppdrettslaks som ved gjenfangst har slitte halefliker, har helst rømt på senere stadiér enn smoltstadiet. Slik fisk har som regel også defekter på andre finner (Lund et al.1989).

3 Resultater

3.1 Forekomst av oppdrettslaks i sjøfiskerier

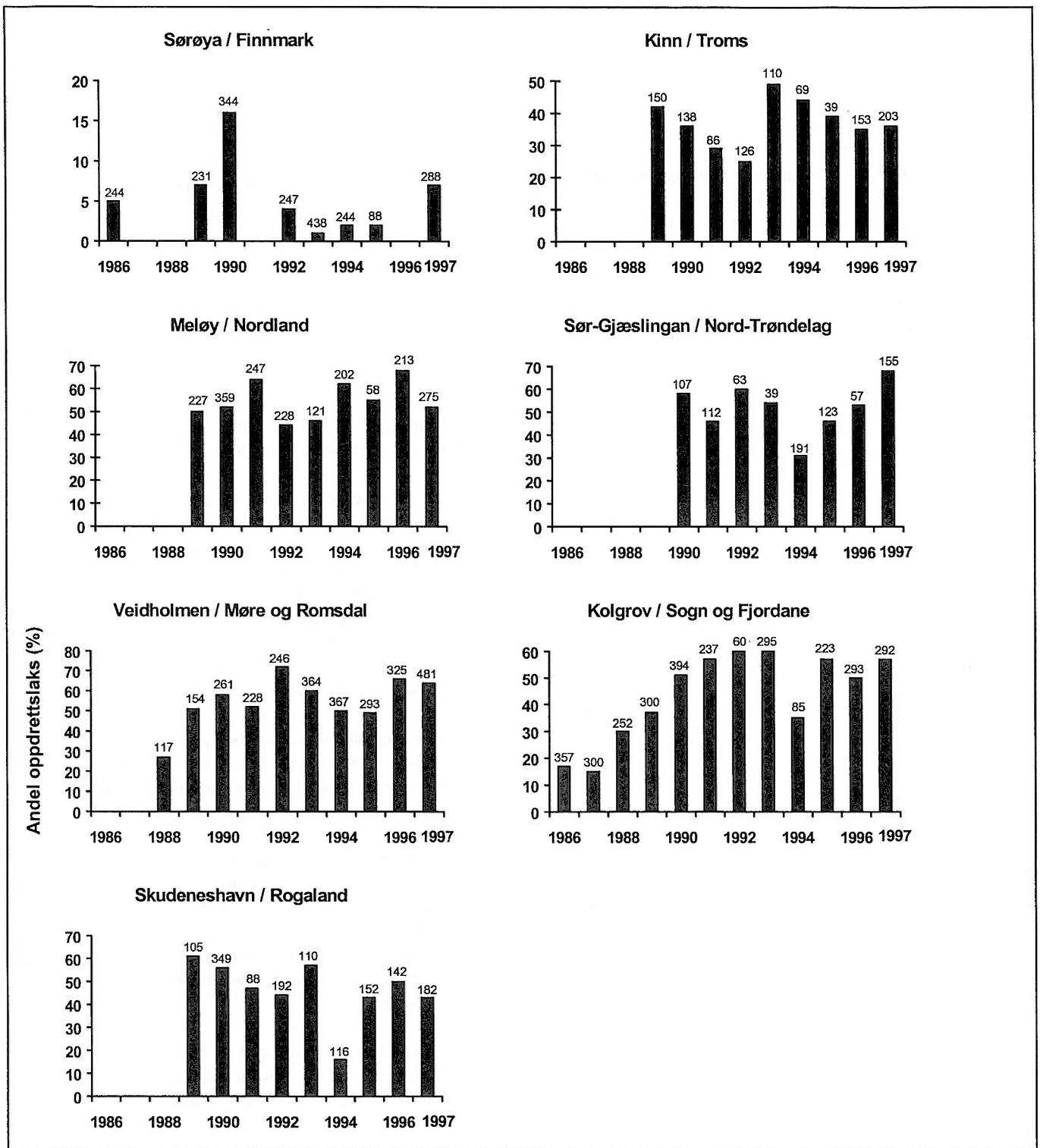
I 1997 ble 13 lokaliteter undersøkt i sjøfisket. Elleve av disse lokaliteten er undersøkt i de fleste tidligere undersøkelsesår siden 1989, mens de to lokalitetene i Hordaland ble innlemmet først i 1997.

Som i tidligere år var det en høy andel oppdrettslaks på alle lokalitetene i ytre kyststrøk på strekningen fra Rogaland til Troms (**figur 1**). Der varierte andelen oppdrettslaks i 1997 fra 36 til 68 %. På denne strekningen har andelen oppdrettsfisk variert mellom 25 og 72 % på de ulike lokaliteter i ytre kyststrøk i årene siden 1989. Som i alle år tidligere var andelen oppdrettslaks i 1997 langt lavere på kysten av Finnmark enn i andre landsdeler (7 %).

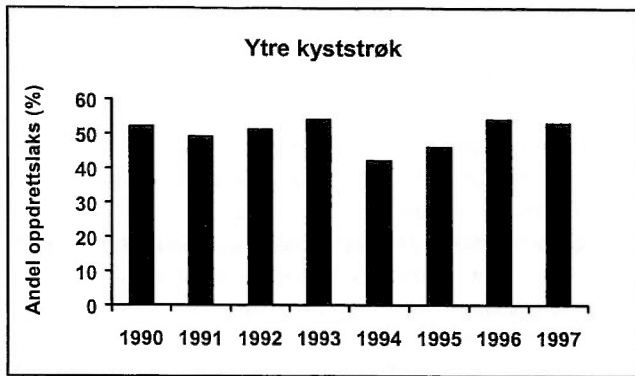
På én av lokalitetene i ytre kyststrøk var det en signifikant økning i andelen oppdrettslaks i 1997 sammenlignet med 1996 (Sør-Gjæslingen i Nord-Trøndelag: $X^2 = 4,1$, $df = 1$, $p = 0,04$). På denne lokaliteten har andelen oppdrettslaks vært kontinuerlig stigende siden 1994. På Meløy i Nordland var derimot andelen oppdrettslaks i fangstene signifikant lavere i 1997 enn i 1996 ($X^2 = 12,1$, $df = 1$, $p < 0,001$). På de øvrige lokalitetene i ytre kystområder ble det ikke målt noen statistisk signifikant endring fra 1996 til 1997.

Seks av lokalitetene med beliggenhet i ytre kyststrøk er undersøkt alle de åtte årene siden 1990 (**figur 2**). Det samlede materialet på disse lokalitetene (Kinn i Troms, Meløy i Nordland, Sør-Gjæslingen i Nord-Trøndelag, Veidholmen i Møre og Romsdal, Kolgrov i Sogn og Fjordane og Skudeneshavn i Rogaland), som har sin beliggenhet i ulike landsdeler, viser ingen signifikant forandring i andelen oppdrettslaks i løpet av denne tiden (Kruskal-Wallis test; $X^2 = 5,1$, $df = 7$, $n = 48$, $p > 0,05$). Det er heller ingen utpreget tendens mot større eller mindre andeler oppdrettslaks på de enkelte av disse lokalitetene i tidsperioden som er undersøkt (**figur 1**).

I fjordområder har det vært undersøkt fra to til fem lokaliteter i de ulike år. To av lokalitetene ble først innlemmet i undersøkelsene i 1993, mens den femte lokaliteten ble innlemmet i undersøkelsene i 1997. Andelen oppdrettslaks i fangster fra lokaliteter i fjordområder har vanligvis vært lavere enn i ytre kyststrøk, men variasjonen på de ulike lokalitetene er større enn det en finner mellom lokalitetene som er undersøkt i ytre kystområder (**figur 3**). Andelen rømt oppdrettslaks er vanligvis betydelig høyere i Nedstrandfjorden i Rogaland (22-61 %) enn på de andre lokalitetene beliggende i fjordområder og dessuten også høyere enn det som er registrert på kystlokaliteten i Rogaland (Skudeneshavn: 16-61 %) for flere av de undersøkte år.



Figur 1. Andel (%) rømt oppdrettslaks i fangster på lokaliteter i **ytre kyststrøk** langs norskekysten i årene 1986-97. Tallene over søylene angir antall laks som er undersøkt. I år der det ikke framkommer histogram søyler foreligger det ikke undersøkelser.



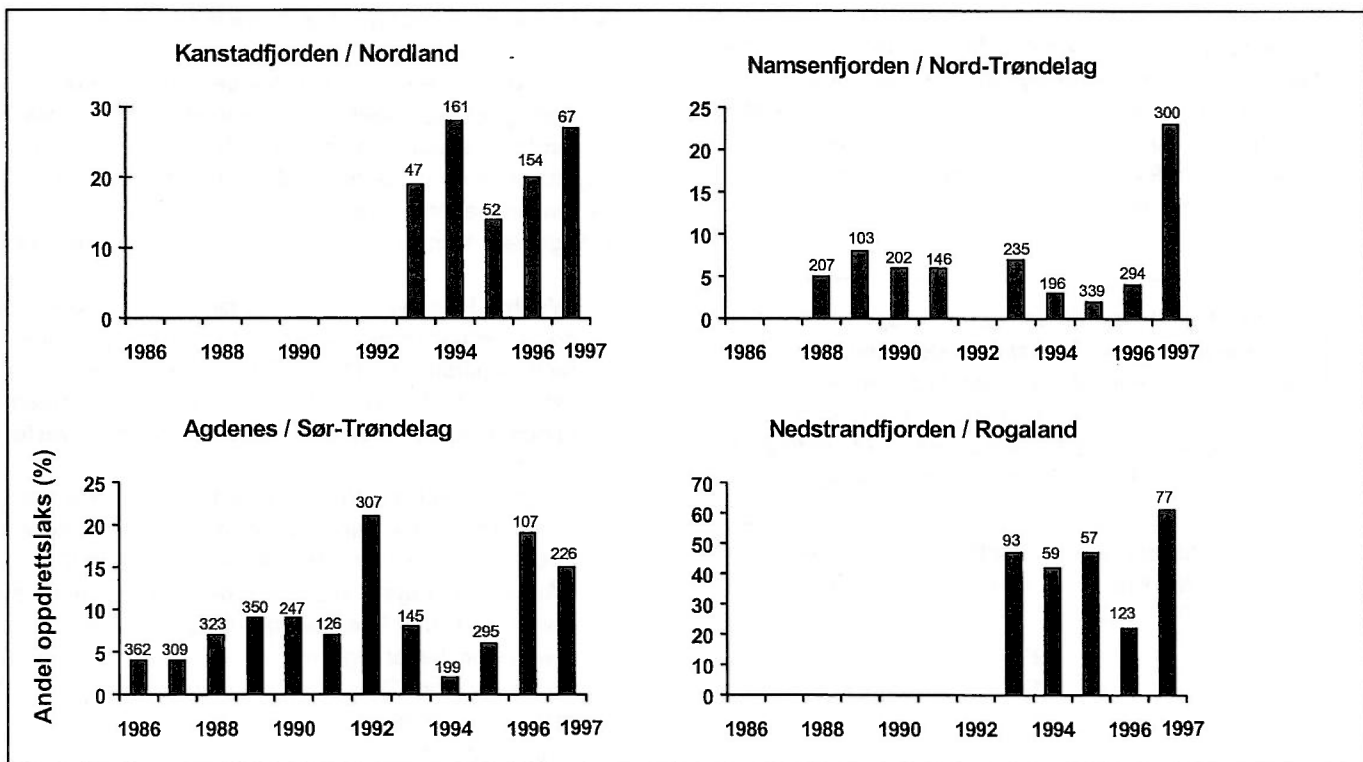
Figur 2. Andel oppdrettslaks (uveid gjennomsnitt) i sjøfiske- rier på seks lokaliteter i ytre kyststrøk (Kinn i Troms, Meløy i Nordland, Sør-Gjæslingan i Nord-Trøndelag, Veidholmen i Møre og Romsdal, Kolgrov i Sogn og Fjordane og Skudeneshavn i Rogaland) i årene 1990-97.

En fjordlokalitet ble første gang undersøkt i Hordaland i 1997 (Onarheim i ytre Hardangerfjord). Det ble i fangstene fra denne lokaliteten funnet et uvanlig høyt innslag av rømt oppdrettslaks (85 %), og, i motsetning til det en vanligvis observerer, et innslag som var betydelig høyere en det en registrerte samme år på kysten av regionen (Hellesøy; 48 %). På de fire øvrige fjordlokalitetene som ble undersøkt i 1997 varierte andelen fra 15-27 %. I Namsenfjorden i Nord-Trøndelag ble det i 1997 registrert en langt høyere andel

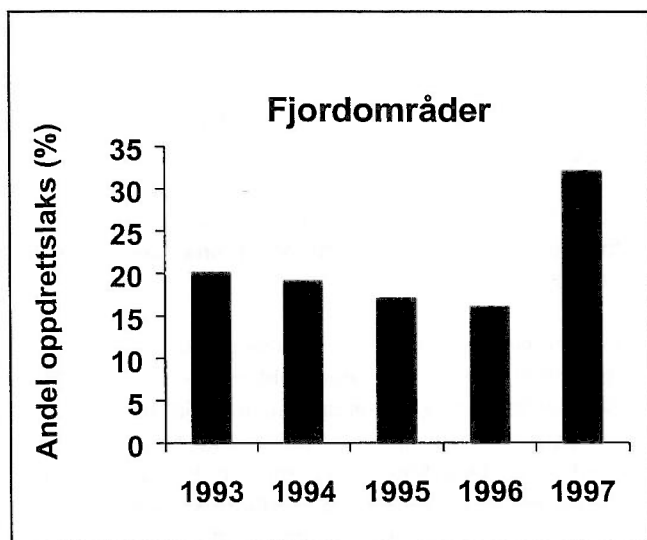
oppdrettslaks i fangstene (23 %) enn i noe tidligere år (2-8 %). Dette var likeledes tilfelle i Nedstrandfjorden, mens det i Kanstadfjorden i Nordland og på Agdenes i Sør-Trøndelag også ble registrert andeler høyere enn vanlig (figur 3). De høyere andelene i 1997 i Namsenfjorden kan relateres til to rapporterte rømminger med tilsammen 90 000 rømte laks i lokalitetens nærhet året og vinteren i forveien, mens det i Nedstrandfjordens nærhet rømte 37 000 laks våren 1997.

I det samlede materialet for lokaliteter i fjordområder som er undersøkt alle de fem årene siden 1993 (Kanstadfjorden, Namsenfjorden, Agdenes og Nedstrandfjorden), og som har sin beliggenhet i ulike landsdeler, har andelen rømt oppdrettslaks i fangstene variert mellom 16 og 20 % (uveide middelerverdier) i årene 1993-96 (figur 4), men økte betydelig i 1997 (32 %). Det er imidlertid ikke noen statistisk signifikant tendens i utviklingen over denne perioden i dette samlede materialet (Kruskal-Wallis test; $X^2 = 2,6$, $df = 4$, $n = 20$, $p > 0,05$).

Dersom en forutsetter at fisket med faststående redskap foregår i like stor grad i fjorder som i ytre kyststrøk og vi ut fra denne vurderingen lar de uveide middelerverdiene for lokalitetene i ytre kyststrøk og i fjordområder telle like mye, kan vi anslå en uveid middelerverdi for andelen oppdrettslaks i det totale sjøfisket på strekningen fra Finnmark til Rogaland å være ca. 40 % i 1997 ((middelerverdi ytre kyst-



Figur 3. Andel (%) rømt oppdrettslaks i fangster på lokaliteter i fjordområder langs norskekysten i årene 1986-97. Tallene over søylene angir antall laks som er undersøkt. I år der det ikke framkommer histogram søyler foreligger det ikke undersøkelser.



Figur 4. Andel oppdrettslaks (uveid gjennomsnitt) i sjøfiske-rier på fire lokaliteter beliggende i fjordområder (Kanstadfjorden i Nordland, Namsenfjorden i Nord-Trøndelag, Agdenes i Sør-Trøndelag og Nedstrandfjorden i Rogaland) i perioden 1993-97.

strøk 47 % + middelværdi i fjorder 32 %) / 2). Denne verdien har i de øvrige år siden 1993 variert mellom 28 og 34% (tabell 1). Den betydelig økningen i 1997 skyldes primært den høyere middelværdien i fjordområdene som følge av det uvanlig høye innslaget av rømt oppdrettslaks i fangstene i Namsenfjorden og Nedstrandfjorden i 1997. Det er i disse estimatene for hvert av årene lagt til grunn de samme sju lokaliteter i ytre kyststrøk og fire lokaliteter med beliggenhet i fjordområder som er undersøkt i disse årene. Lokaliteten i Finnmark er ikke undersøkt i 1996. Som verdi for denne lokaliteten i 1996 er det valgt å bruke gjennomsnittet (4 %) av det som ble målt på lokaliteten i 1995 og 1997.

Tabell 1. Estimater for andelen rømt oppdrettslaks i det samlede sjøfisket på strekningen Finnmark til Rogaland i årene 1993-97 basert på resultater fra de samme sju lokaliteter undersøkt i ytre kyststrøk og fire lokaliteter undersøkt i fjordområder (jf. vedlegg 1 for verdier fra de enkelte lokaliteter i ulike år).

År	Middelværdi ytre kyst	Middelværdi fjordområder	Middelværdi samlet
1993	47	20	34
1994	36	19	28
1995	39	17	28
1996	47	16	32
1997	47	32	40

3.2 Forekomst av oppdrettslaks i elver

Andelen oppdrettslaks i sportsfiskefangstene om sommeren varierte fra null til 34 % i de 30 undersøkte elvene i 1997 og er en variasjonsbredde som er lik den som er registrert i alle tidligere år (tabell 2). Høyt innslag av oppdrettsfisk i sportsfiskefangstene finnes i nordnorske elver såvel som i sørnorske. I tidligere år har de høyeste innslag av oppdrettsfisk i sportsfisket vanligvis vært registrert i sørmorske elver. I det samlede materialet på landsbasis var andelen oppdrettslaks i sportsfisket 9 % i 1997 og er høyere enn registrert i tidligere år (4-7 %) (tabell 3, uveide middelværdier). Ser en utviklingen i dette materialet siden 1989, er det imidlertid ingen signifikant trend i noen retning (Kruskal-Wallis test for ni utvalg; $X^2 = 13,4$, $df = 8$, $n = 273$, $p > 0,05$) selv om andelen har vært økende de siste to årene.

Forholdet er også det samme i 1997 som i foregående år når det gjelder utviklingen av mengden oppdrettsfisk i elvene fra sommer til høst. I de elver som er undersøkt både i sportsfisket om sommeren og om høsten, økte andelen oppdrettslaks vanligvis i elvene om høsten (tabell 2 og 4). I 1997 var andelen oppdrettslaks om høsten større enn 20 % i 19 (53 %) av de 36 undersøkte elvene. I de åtte øvrige årene siden 1989 har fra 38-74 % av elvene som er undersøkt om høsten, vist en andel oppdrettslaks som var større enn 20 %. I de fleste av disse årene er det registrert elver med andeler oppdrettslaks over 20 % langs alle deler av norskekysten hvor gytebestander er undersøkt.

Dersom vi ser nærmere på utviklingen i de 14 elvene hvor det foreligger et tilstrekkelig undersøkelsesmateriale om høsten for minimum fem av de ni årene overvåkingen har pågått, og som også ble undersøkt i 1997, finner vi at tendensen varierer i disse elvene og at det ikke er utviklingstrekk som er spesifikke for noen landsdeler (tabell 4):

- **I Vestre Jakobselv** i Øst-Finnmark er det i alle år vassdraget er undersøkt registrert et relativt høyt innslag av rømt oppdrettslaks (19-29 %), og i 1997 var innslaget svært høyt (65 %). Dette til tross for at tettheten av oppdrettsanlegg i sjøen i regionen er det laveste en finner i landet.
- **Repparfjordelva** i Vest-Finnmark er undersøkt alle år siden 1990. Her har andelen oppdrettslaks avtatt fra 1990 (47 %) til lave nivåer i de siste fire årene (2-9 %).
- **I Anesvassdraget** i Vesterålen har andelen variert på et relativt lavt nivå i de undersøkte årene (3-14%) og de laveste innslag er registrert i de to siste årene (3-5 %).
- **Namsen** i Nord-Trøndelag er undersøkt alle årene siden 1989, og innslaget av rømt oppdrettslaks i gytebestanden har hatt vekslende nivåer i perioden (10-59 %). Med unntak av ett av årene er andelen rømt oppdrettslaks ellers registrert til å være større enn 20 %. Siste år var innslaget 45 % i prøvene.

Tabell 2. Andel oppdrettslaks (%) i sportsfiskefangster (1. juni-18. august) i årene 1989-97. n = antall laks undersøkt. I årene 1995-97 er resultatene presentert for perioden 1. juni-31. august (årene 1994-97 forts. neste side).

Elv	Fylke	1989		1990		1991		1992		1993	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Neiden	Finnmark	159 ^F	0	270 ^F	0	146 ^{BF}	0	161	1		
Vestre Jakobselv	Finnmark	61	23			62	15	86	6	57	11
Tana	Finnmark	231	0	98	0						
Kongsfjordelva	Finnmark			143	0	72	0	97	0	39	0
Repparfjordelva	Finnmark	500	1	581	3	332	2	107	1	297	0
Alta	Finnmark	517	3	531	2	911	1	561	1	587	1
Reisaelva	Troms	44	2	104	0	76 ^{ABF}	1	58	2	40	6
Kvænangselva	Troms					54	2	69	12	46	2
Skipsfjordvassdr.	Troms	156	1	163	0	45	0				
Måselva	Troms	111	2	166	2	165	0	246	0	65	2
Laukhellevassdr.	Troms	168	4	300	5	164	7	76	4	121	3
Salangselva	Troms	49	14	65	52						
Ånesvassdr.	Nordland			51	4			54	6		
Gårdselva	Nordland			112	5	189	7	135	4	55	6
Alsvågassdr.	Nordland			51	0	91	0	127	1	57	0
Skjomenelva	Nordland	106	2	50	4			83	4	104	1
Saltdalselva	Nordland	93	12	54	7			67	2	55	7
Åbjøravassdr.	Nordland	204	6	94	7	34	0	80	1		
Namsen	N-Trøndelag	214	3	226	2	197	2	162	1	91	0
Bogna	N-Trøndelag					258	0	156	1	287	0
Årgårdsvassdr.	N-Trøndelag					328	0	143	6	395	0
Aursunda	N-Trøndelag					236	0	98	0	147	2
Salsvassdr.	N-Trøndelag			71	37	58	16				
Verdalselva	N-Trøndelag	187	3	68	3						
Stjørdalselva	N-Trøndelag	180	6	153	2	200	0	320	3	210	1
Nidelva	S-Trøndelag	85	4	51	2						
Gaula	S-Trøndelag	304	1	184	1	97	0	122	0	162	1
Orkla	S-Trøndelag	67	0	111	2			246	0		
Stordalselva	S-Trøndelag	117	4	91	0	102	0			143	1
Nordelva	S-Trøndelag							44	16		
Søya	Møre og Ro.	154	6								
Oselva	Møre og Ro.	149	4	151	1	82	2	46	2		
Moaelva	Møre og Ro.	151	3	76	4	41	0				
Ørskogelva	Møre og Ro.	51	16								
Solnørelva	Møre og Ro.	62	3								
Strandaelva	Møre og Ro.	47	4								
Norangdalselva	Møre og Ro.	79	8								
Bondalselva	Møre og Ro.	296	3	160	9	82	2	103	7	74	22
Ørstaelva	Møre og Ro.	94	13	78	10	63	3			70	13
Stryneelva	Sogn og Fj.	57	2	79	3			110	4	122	6
Gloppenelva	Sogn og Fj.	47 ^C	21			59	14	51	24		
Osenvassdraget	Sogn og Fj.									36	17
Dalselva	Sogn og Fj.									55	7
Nausta	Sogn og Fj.	100	4	90	0						
Gaula	Sogn og Fj.	141	17	245	16	125	17	100	15	101	6
Lærdalselva	Sogn og Fj.	219	1	176	1	98	2	296	0	301	1
Vosso	Hordaland	73	11	52	4						
Loneelva	Hordaland			59	10						
Etneelva	Hordaland	138	26	47	17	43	23	40	15		
Vikedalselva	Rogaland			40	10			125 ^{BC}	6	101 ^{BC}	4
Figgjo	Rogaland	94	10	44	55	44	18			114	4
Skienselva	Telemark	195	10	138	3	109	4	90	17	138	7
Numedalslågen	Vestfold	270	4	157	1						

All fisk er fanget ved stangfiske, unntatt: A = garn, B = stang, C = fiskefelle, F = not.

Tabell 2 forts.

Elv	Fylke	1994		1995		1996		1997	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Neiden	Finnmark			170	0	91	1	242	1
Vestre Jakobselv	Finnmark			73	8	200	4	129	29
Kongsfjordelva	Finnmark							55	0
Repparfjordelva	Finnmark	314	2	171	0	111	1	168	0
Alta	Finnmark	352	0	634	0	326	1	302	3
Reisaelva	Troms	32	0						
Kvænangselva	Troms			108	0	68	2		
Målselva	Troms			94 ^c	1	84	1	30	0
Laukhellevassdr.	Troms			86	4	69	9	40	10
Ånesvassdr.	Nordland					84	0	91	3
Gårdselva	Nordland	53	15	82	5	89	12	121	8
Alsvågvassdr.	Nordland					204	0	81	1
Forsåvassdraget	Nordland					42	12	40	15
Saltdalselva	Nordland	47	2			37	54		
Åbjøravassdr.	Nordland							107	13
Namsen	N-Trøndelag	92	0	71	0	63	5	59	2
Årgårdsvassdr.	N-Trøndelag			97	0	84	1	63	0
Salsvassdr.	N-Trøndelag					39	24	103	32
Stjørdalselva	N-Trøndelag	304	0	98	2	163	3	60	22
Gaula	S-Trøndelag	119	2	116	3	154	1	87	6
Orkla	S-Trøndelag	634	0	616	1	375	2	136	4
Oselva	Møre og Ro.							36	8
Moaelva	Møre og Ro.	54	4	55	4	49	8	24	13
Bondalselva	Møre og Ro.	260	7	93	3	64	10	132	34
Ørstaelva	Møre og Ro.	95	7	62	2				
Stryneelva	Sogn og Fj.	115	20	45	7	60	7	93	18
Gloppenelva	Sogn og Fj.			42	14				
Osenvassdraget	Sogn og Fj.	73	1	42	2	59	5	30	3
Nausta	Sogn og Fj.					79	0	51	2
Gaula	Sogn og Fj.	201	7	183	7	64	10	139	18
Lærdalselva	Sogn og Fj.	335	0	90	2	46	4		
Loneelva	Hordaland					43	0		
Etneelva	Hordaland	52	8	63	18			41	20
Vikedalselva	Rogaland	111	5	94	5			112	7
Suldalslågen	Rogaland			142 ^a	20				
Figgjo	Rogaland			61	2	33	9		
Ogna	Rogaland							33	3
Skienelva	Telemark			92	10			63	5
Numedalslågen	Vestfold					135	13		
Enningdalselva	Østfold					105	2	79	3

All fisk er fanget ved stangfiske, unntatt: A=garn, B=stang, C=fiskefelle, F=not.

* Materiale analysert av LFI, Zoologisk Museum, Oslo; all utsatt smolt for kultivering er merket og gjenfangster av disse er eliminert fra materialet.

- I **Årgårdsvassdraget**, som er et stort smålaksevassdrag som har sin beliggenhet nært opptil Namsen, har andelene i alle undersøkelsesår vært betydelig lavere enn i Namsen. Innslaget har i de fleste av undersøkelsesårene vært lavere enn 5 %. Til eksempel ble det ikke registrert oppdrettslaks i gytebestanden høsten 1997, mens det i Namsen ble registrert 45 %. Det kan slik synes som om Namsen fungerer som en magnet for rømt oppdrettslaks om høsten i kraft av sin store flomvannføring som gir et tiltrekkende "ferskvannsspor" for oppdrettslaksen om høsten. Ofte ser en at elver som ligger i betydelig avstand fra oppdrettsanleggene, som

er tilfellet for Namsen, er relativt forskånet for oppvandring av rømt oppdrettsfisk (Lund m.fl. 1994). Den kraftige utstrømmen av flomvann fra Namsen om høsten er tilsynelatende et forhold som opphever dette anliggende.

Tabell 3. Andel oppdrettslaks (uveid gjennomsnitt) i sportsfiskefangster (1. juni-18. august) i årene 1989-97. n = antall laks undersøkt, e = antall elver undersøkt. * I årene 1995-97 er resultatene presentert for perioden 1. juni - 31. august.

År	n	e	%	Variasjons bredde
1989	5970	39	7	0 - 26
1990	5380	39	7	0 - 55
1991	4563	31	5	0 - 23
1992	4259	32	5	0 - 24
1993	4070	29	5	0 - 22
1994	3243	18	4	0 - 19
1995*	3480	26	5	0 - 20
1996*	3020	29	7	0 - 54
1997*	2747	30	9	0 - 34

- **Salsvassdraget** i Nord-Trøndelag er et betydelig smålaksevassdrag som ligger ytterst i Namsenfjorden og nært opptil et stort antall oppdrettsanlegg. Når det årvisst blir registrert svært høye andeler rømt oppdrettslaks i stikkprøver om høsten i dette vassdraget, er dette helt i tråd med det en vanligvis observerer der vassdrag ligger nær opptil områder med stor tetthet av oppdrettsanlegg. Innslaget av rømt oppdrettslaks i gytebestanden er i alle undersøkte år høyt og vanligvis registrert til over 60 %.
- I smålakselva **Bondalselva** i Hjørundfjorden i Møre og Romsdal var andelen oppdrettslaks i gytebestanden (83 %) det høyeste som ble registrert av undersøkte gytebestander i 1997. Andelen har i de øvrige år variert på et relativt høyt nivå (13-44 %).
- I **Gloppenelva** som ligger midtveis inne i Nordfjord i Sogn og Fjordane har andelen rømt oppdrettsfisk i alle undersøkte år vært høy og vanligvis større enn 45 %.
- Fra **Vosso** i Hordaland foreligger undersøkelser i alle år siden 1990. Villaksbestanden her er betydelig redusert i de senere år, men årsaksforhold er foreløpig ikke klarlagt. Innslaget av oppdrettslaks i elva økte klart fram til 1993 (19-75 %) og har i alle år siden vært registrert høyere enn 60 %.
- **Loneelva** i Hordaland er en smålakselv som ligger i et område med stor tetthet av oppdrettsanlegg. Andelen oppdrettsfisk i gytebestanden har imidlertid vært lav i flere av de siste undersøkte årene (2-14 %), men var på den annen side betydelig i 1997 (26 %).
- Fra **Etneelva** i Hordaland foreligger undersøkelser av gytebestanden åtte av de ni siste årene og har i de fleste av disse årene hatt det høyeste innslaget av oppdrettslaks i landet (44-79 %). Innslaget har vært like høyt i senere år som i begynnelsen av undersøkelsesperioden. Elva ligger i fylket med den høyeste produksjonen av oppdrettslaks i landet.
- Fra Jæren i Rogaland foreligger et materiale fra alle år siden 1989 fra to elver. Utviklingen i **Figgjo** og **Håelva**

var svært lik både når det gjelder nivået for innslaget av oppdrettslaks og utviklingen over år fram til 1995. I denne perioden avtok andelen oppdrettslaks i gytebestandene fra i underkant av 30 % til ned mot 5 %. I de siste to år har den fortsatt vært lav i Figgjo, mens den i Håelva igjen har økt noe.

- **Skienelva** er den eneste elva på Skagerakkysten som er undersøkt over flere år. Utviklingen over de siste ni årene har vært vekslende (3-29 %). Anden oppdrettslaks var igjen betydelig i 1997 (18 %) etter flere år med et lavt innslag (3-5 %). Sett i forhold til norskekysten ellers har Skagerakkysten liten oppdrettsaktivitet.

For det samlede materialet på landsbasis har innslaget av rømt oppdrettslaks i stamfisket/prøvefisket om høsten de siste tre år vært uforandret (29-31 %) (tabell 5, uveide gjennomsnittsverdier). I perioden 1989-94 avtok innslaget på landsbasis suksessivt fra ca. 35 % i de to første av de sju årene til 22 % i 1994. Reduksjonen i de uveide middelverdiene over de første sju årene var imidlertid ikke signifikant (Kruskal-Wallis test for sju utvalg; $X^2 = 6,4$, $df = 6$, $n = 143$, $p > 0,05$). For perioden 1989-97 er det heller ingen signifikant reduksjon i de uveide middelverdiene (Kruskal-Wallis test for ni utvalg; $X^2 = 6,6$, $df = 8$, $n = 209$, $p > 0,05$).

Resultatene fra vassdrag hvor få fisk (4-30 fisk) er undersøkt i sportsfisket eller i gytebestandene i 1997, er vist i **vedlegg 2** og **vedlegg 3**. Resultatene fra disse elvene er ikke benyttet når den totale andelen oppdrettslaks på landsbasis er beregnet. Den uveide middelverdien for dette materialet som utgjør registreringer fra 13 elver om høsten, er noe lavere (21 %) enn fra de 36 elvene (29 %) hvor materialet fra hver enkelt elv var større i 1997. Variasjonen i andelen oppdrettsfisk var også stor i disse elvene (0-60 %). **Vedlegg 2** og **vedlegg 3** inneholder også resultater for andelen oppdrettslaks i bestander infisert av *Gyrodactylus salaris* og bestander under reetablering etter rotenonbehandling eller kalking og elver med utsatt oppdrettsmolt for kultivering.

3.3 Oppdrettslaksens størrelse, kjønnsfordeling og kjønnsmodning

Oppdrettslaksens gytesuksess er vist å være betinget av fiskens størrelse og kjønn i tillegg til betydningen av om fisken kjønnsmodner eller ikke. For å gjøre en best mulig oversikt over disse anliggender og i en kjønnsmessig relasjon, vil det være riktigst å anvende materialer fra elvene om høsten, da fiskens kjønn kan være vanskelig å identifisere på utseende tidligere på året.

For disse betraktninger er det anvendt opplysninger om oppdrettslaks fanget i mange elver langs norskekysten der materialene er ikke-selektivt innsamlet. Materialene som presenteres for landet som helhet kan slik bestå av alt fra ett til mange individer fra de enkelte vassdrag.

Tabell 4. Andel oppdrettslaks (%) i stamfiske-/prøvefiskefangster (18. august - 31. desember) i årene 1989-97. n = antall laks undersøkt. I årene 1995-97 er resultatene presentert for perioden 1. september - 31. desember (årene 1994-97 forts. neste side).

Elv	Fylke	1989		1990		1991		1992		1993	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
V. Jakobselv	Finnmark					40	28	58	19	37	19
Repparfjordelva	Finnmark			62	47	59	19	50	18	33	21
Halselva	Finnmark					114 ^{C1}	3				
Altaelva	Finnmark					92	4			74	5
Reisaelva	Troms					31	3			49 ^{ABF}	6
Tennelvvassdr.	Troms					62 ^{AB}	0	42 ^A	2		
Kvænangselva	Troms			84 ^F	63						
Skipsfjordvassdr	Troms					48 ^{AB}	0	34 ^A	3		
Måselva	Troms			39 ^{BC}	36	49 ^{BC}	14	73 ^{BC}	12	46 ^{BC}	15
Laukhellevassdr										34 ^H	6
Ånesvassdr.	Nordland			109 ^{AE}	8					59	14
Gårdselva	Nordland	34 ^A	24	95 ^{AE}	11	95 ^{AB}	42	57 ^{AE}	30	45 ^{AE}	31
Skjomenelva	Nordland							55 ^{AF}	11		
Silaelva	Nordland	28 ^{C1}	43	25 ^{C1}	16						
Namsen	N-Trøndelag	108 ^A	56	213 ^{AB}	47	65 ^{AB}	22	68 ^{AB}	34	70 ^{AB}	10
Årgårdselva	N-Trøndelag			32 ^{AB}	9	60	5			76	3
Salsvassdr.	N-Trøndelag			54 ^A	82					31 ^A	23
Verdalselva	N-Trøndelag	36	3			48	0				
Stjørdalselva	N-Trøndelag			42	7			49	2		
Orkla	S-Trøndelag					36	0				
Stordalselva	S-Trøndelag			99	41	56	48				
Steinsdalselva	S-Trøndelag					43 ^A	9			30	3
Oselva	Møre og Ro.	76	54	64	38	75	37	30	30		
Moaelva	Møre og Ro.	45 ^{BD}	29	65 ^{BD}	8					42 ^{BD}	10
Solnørelva	Møre og Ro.	74	76								
Strandaelva	Møre og Ro.	40 ^{BD}	3	41	15						
Bondalselva	Møre og Ro.	112 ^{BD}	15			98	21	82	23	59 ^{BD}	44
Ørstaelva	Møre og Ro.	31	42	35	57			41	71		
Gloppenelva	Sogn og Fj.					48 ^{ADF}	46	45 ^{ADF}	56	36 ^F	64
Gaula	Sogn og Fj.					40	33				
Lærdalselva	Sogn og Fj.	61	2	60	2			44	0		
Vosso	Hordaland			73 ^{ABo}	19	61 ^{ABo}	23	82 ^{AB}	46	72 ^{ABo}	75
Granvinvassdr.	Hordaland	42 ^{AB}	26								
Loneelva	Hordaland	85	20								
Oselva	Hordaland	111 ^{BE}	77	176 ^{BE}	79	73 ^{ABE}	82	46 ^{AB}	48	47 ^{ABE}	19
Etneelva	Hordaland	164 ^{BF}	74	102 ^{BF}	79	128 ^{ABDF}	76	100	65	57	44
Vikedalselva	Rogaland			67 ^C	48	30 ^C	60	36 ^{BC}	31		
Årdalselva	Rogaland	185 ^E	39	163 ^E	47	147 ^{E1}	27	124 ^{E1}	11		
Suldalslågen	Rogaland										
Figgjo	Rogaland	449	28	183 ^{AB}	27	143	14	246	18	268	8
Håelva	Rogaland	109	25	181 ^{BE}	14			96 ^{BE}	18	40	8
Skienelva	Telemark	102	20	80	3	58	12	31	13	91	29

All fisk er fanget ved stangfiske, unntatt: A = garn, B = stang, C = fiskefelle, C1 = fiskefelle der all oppvandrende laks er kontrollert, D = lys og håv, E = elektrisk fiskeapparat, F = not.

¹ Elver der oppdrettslaksen er identifisert kun ved ytre morfologi.

^o Materiale fra Rådgivende Biologer, Bergen.

H = bare hanner undersøkt.

Tabell 4 forts.

Elv	Fylke	1994		1995		1996		1997	
		n	%	n	%	n	%	n	%
V. Jakobselv	Finnmark					42	29	62	65
Kongsfjordelva	Finnmark							31	3
Tana	Finnmark							111 ^{AF*}	0
Repparfjordelva	Finnmark	88	3	55	2	52	8	53	9
Altaelva	Finnmark							29	3
Skipsfjordvassdr	Troms							32	6
Måselva	Troms					29	14		
Laukhellevassdr	Troms							28	7
Salangselva	Troms	32 ^{AB}	75					56 ^{BC}	66
Ånesvassdr.	Nordland	44 ^A	9			38 ^{ABD}	5	38 ^A	3
Forsåvassdraget	Nordland					29	24	39 ^D	23
Varpavassdr.	Nordland							54 ^{AC*}	0
Namsen	N-Trøndelag	109 ^{AB}	29	63	59	123 ^{AB}	28	137 ^{AB}	45
Årgårdselva	N-Trøndelag	40	0	40 ^A	0	31 ^{BE}	32	54 ^{ABC}	0
Salsvassdr.	N-Trøndelag			30 ^A	63	61 ^{AB*}	66	34 ^{AB}	62
Stjørdalselva	N-Trøndelag			38 [*]	0	36 [*]	25		
Nidelva	S-Trøndelag					66 [*]	74	47 ^{AB*}	45
Gaula	S-Trøndelag	58	3					37	22
Orkla	S-Trøndelag	43	9			33	41		
Nordelva	S-Trøndelag	30	33						
Oselva	Møre og Ro.							29	83
Moaelva	Møre og Ro.	120 ^{BDF}	4						
Bondalselva	Møre og Ro.	92	13	51 ^{BD}	20			29	83
Ørstaelva	Møre og Ro.							41	49
Gloppenelva	Sogn og Fj.	40	45			35 ^{A*}	29	25 ^{F*}	56
Jølstra	Sogn og Fj.	81 [*]	51	68 [*]	35				
Osenvassdr.	Sogn og Fj.							25	60
Flekkevassdr.	Sogn og Fj.			39 ^{AB*}	21	33 [*]	9	45 [*]	4
Vikja	Sogn og Fj.					55 ^{A*}	56		
Lærdalselva	Sogn og Fj.	48	2						
Årøyelva	Sogn og Fj.							25 ^{AB*}	20
Vosso	Hordaland	143 ^{AB*}	61	101 ^{AB*}	71	90 ^{AB*}	59	68 ^{A*}	65
Loneelva	Hordaland	88 ^{D*}	14	53 ^{D*}	2	59 ^{C*}	3	39 ^{G*}	26
Oselva	Hordaland	171 ^{ABE}	57	103 [*]	65				
Etneelva	Hordaland			68 [*]	65	45 [*]	55	33	61
Jørpelandselva	Rogaland			59 [*]	48	98 [*]	82	83 [*]	51
Suldalslågen	Rogaland			69 ^{AB*}	27				
Sokndalselva	Rogaland							27	11
Figgjo	Rogaland	347	5	186	4	269	3	119 [*]	3
Håelva	Rogaland	35	3	74 ^{ABD*}	8	70 [*]	13	90 ^{AB*}	19
Bjerkreimselva	Rogaland							141 ^{C*}	20
Nidelva	Aust-Agder			47	47	43	48	48 ^{BFG}	54
Numedalslågen	Vestfold							31 ^{C*}	3
Skienelva	Telemark	90 [*]	4	94 [*]	3	74 ^{C*}	5	83 ^G	18
Aagaardselva	Østfold							37 ^{AB*}	30
Enningdalselva	Østfold			41	2	32	0	32	6

All fisk er fanget ved stangfiske, unntatt: A = garn, B = stang, C = fiskefelle, C1 = fiskefelle der all oppvandrende laks er kontrollert, D = lys og håv, E = elektrisk fiskeapparat, F = not, G = håv.

* Materiale analysert av Veterinærinstituttet Trondheim (tidligere Statens Veterinære Laboratorium i Trondheim).

Tabell 5. Andel oppdrettslaks (uveid gjennomsnitt) i stamfiske/prøvefiskefangster (19. august - 31. desember) i årene 1989-97. n = antall laks undersøkt, e = antall elver undersøkt. * I årene 1995-97 er resultatene presentert for perioden 1. september - 31. desember.

År	n	e	%	Variasjonsbredde
1989	1892	19	35	2 - 77
1990	2144	24	34	2 - 82
1991	1799	26	24	0 - 82
1992	1489	22	26	0 - 71
1993	1213	21	22	0 - 75
1994	1699	19	22	0 - 75
1995*	1279	19	29	0 - 71
1996*	1443	23	31	0 - 82
1997*	1892	36	29	0 - 83

Tabell 6. Andel hannfisk (%) hos oppdrettslaks fanget i elver langs hele norskekysten om høsten (september-desember) i årene 1989-97. n = antall fisk undersøkt. Antall elver angir hvor mange elver materialene er samlet fra i de ulike år.

År	n	%	Antall elver
1989	678	74	28
1990	731	71	32
1991	446	61	28
1992	344	50	24
1993	171	64	19
1994	359	74	18
1995	410	57	33
1996	400	71	22
1997	393	68	32

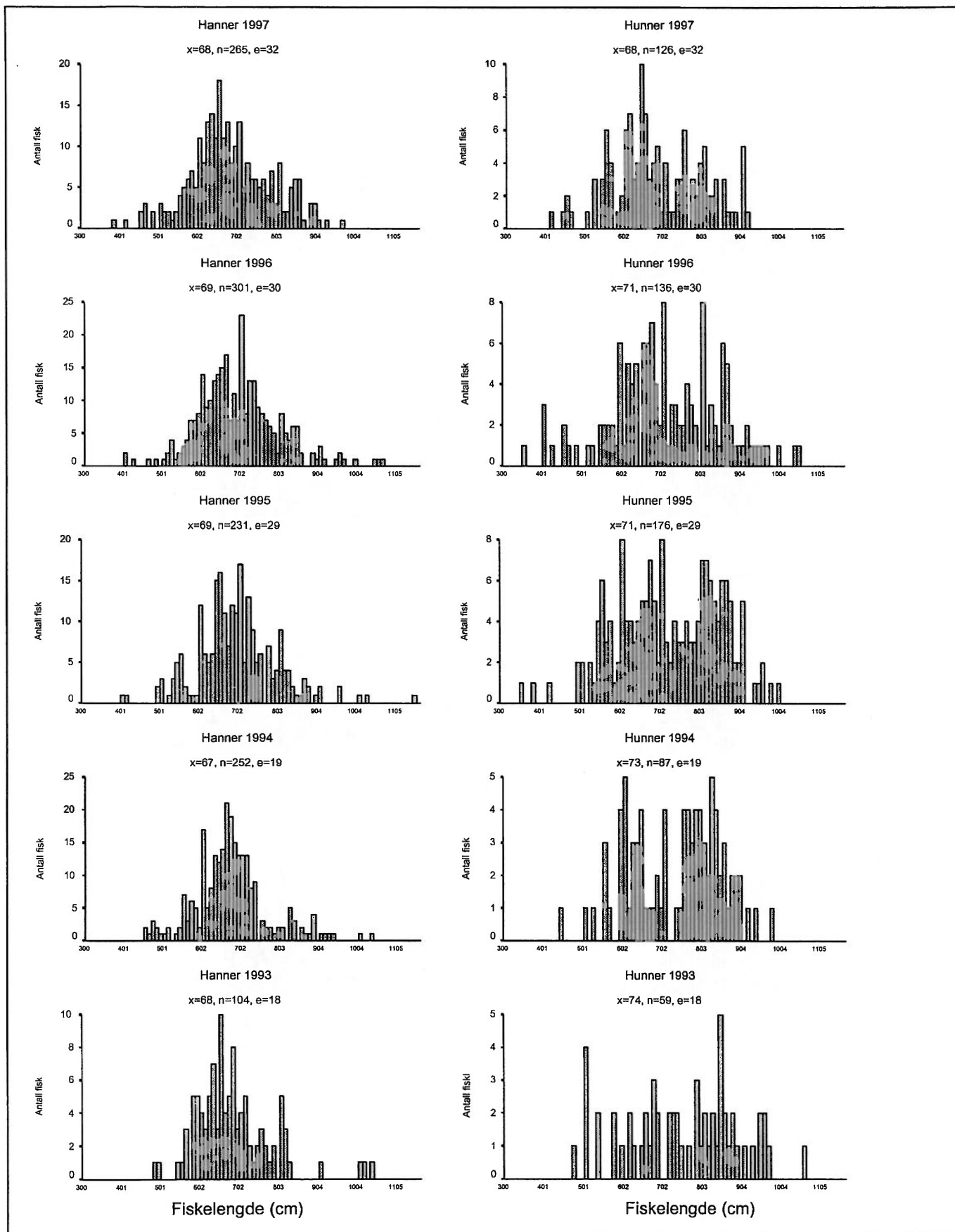
Oppdrettshunner fanget i norske vassdrag om høsten var alle år i perioden 1989-97 i gjennomsnitt større (gjennomsnitt: 64-69 cm) enn oppdrettshanner (gjennomsnitt: 67-80 cm) i dette materialet (figur 5). Frekvensfordelingene over fiskestørrelsen i de ulike år viser at hovedtyngden av oppdrettshannene har vært mellomlaks og stor smålaks, mens det blant oppdrettshunnene har vært et større innslag av stor mellomlaks (fisk i størrelser 70-90 cm) i de fleste år. Gjennomsnittsstørrelsen hos oppdrettshannene økte årlig fra 1989-92 (64-68 cm) og har i årene siden vært noen høyere (67-69 cm). Gjennomsnittsstørrelsen hos oppdrettshunnene økte likeledes i årene 1989-92 (68-80 cm) og har i årene siden avtatt suksessivt (74-68 cm).

Kjønnfordelingen blant oppdrettslaks fanget i norske elver har i de fleste årene i perioden 1989-97 vært forskjøvet mot større andeler hannfisk. Andelen hannfisk har variert i størrelsesorden 50-74% (tabell 6).

Både hanner og hunner av oppdrettslaks som fanges i elvene om høsten er vanligvis kjønnsmoden fisk (tabell 7). I alle årene var en noe mindre andel av hunnene kjønnsmoden enn hannene, men hos begge kjønnene var over 90 % av fisken kjønnsmoden i de fleste årene med unntak av 1997. Dette året ble 77 % av hannene og 64 % av hunnene funnet å være kjønnsmoden fisk.

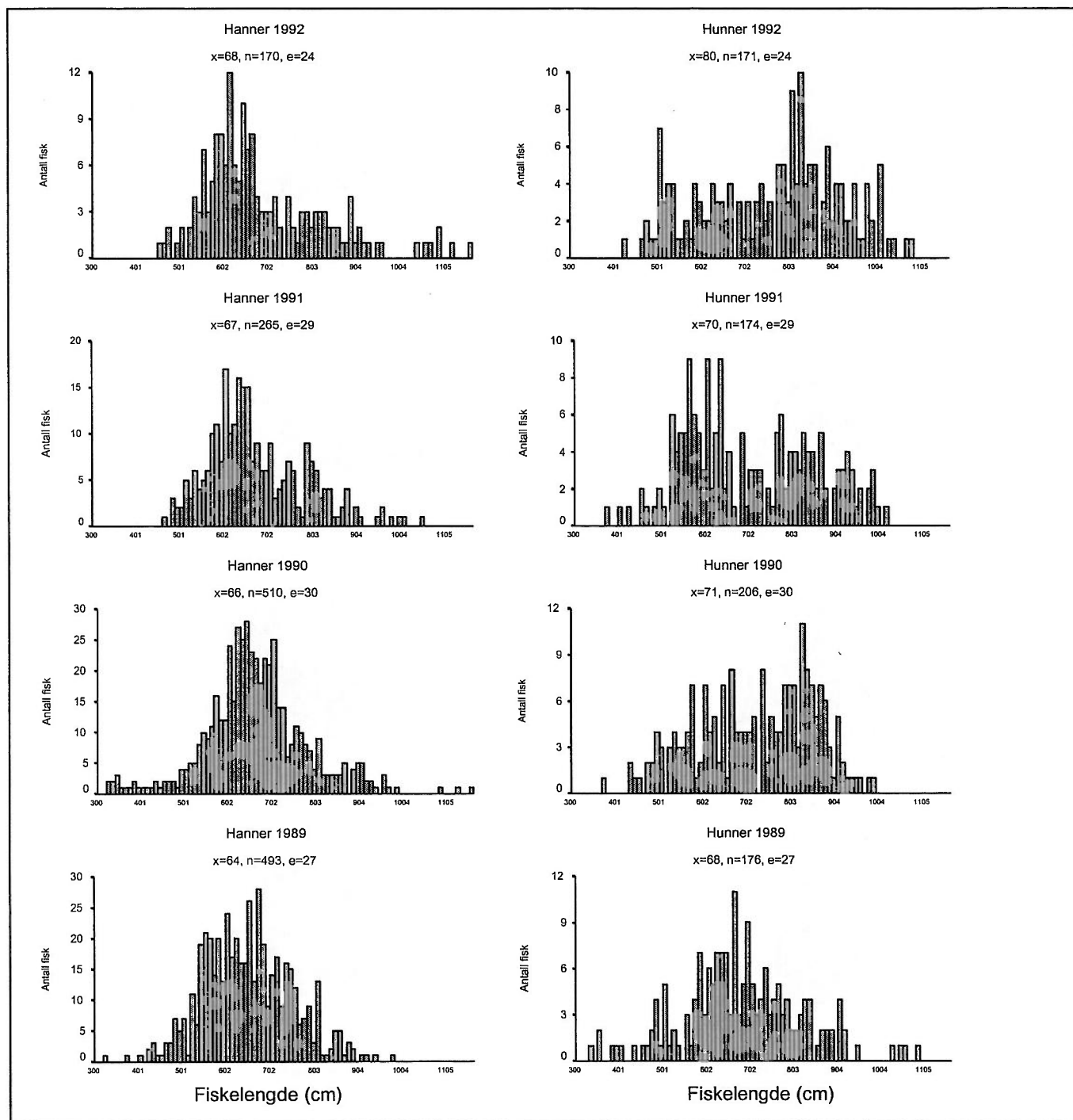
Tabell 7. Andel gytemoden fisk (%) hos oppdrettslaks fanget i elver langs hele norskekysten om høsten (september - desember) i årene 1989-97. n = antall fisk undersøkt. Antall elver angir hvor mange elver materialene er samlet fra i de ulike år.

År	Hanner		Hunner		Antall elver
	n	%	n	%	
1989	440	92	152	87	28
1990	434	91	162	86	30
1991	191	97	101	82	28
1992	129	94	129	90	17
1993	60	100	32	97	13
1994	132	97	40	93	11
1995	82	100	35	100	12
1996	215	94	64	92	18
1997	136	79	77	64	18



Figur 5. Størrelsesfordeling (cm) hos ulike kjønn for oppdrettslaks fanget i elver langs hele norskekysten i årene 1989-97. x = gjennomsnittslengde, n = antall fisk undersøkt, e = antall elver materialet er hentet fra. Figuren fortsetter på neste side for årene 1989-92.

Figur 5 forts.



3.4 Rømmingstidspunkt

På to av lokalitetene i sjøfisket, Veidholmen i Møre og Romsdal og Kolgrov i Sogn og Fjordane, ble all fisk som ble bestemt til oppdrettsfisk også analysert med hensyn på fiskens rømmingstidspunkt for materialene i 1995 og 1997. I tillegg er det presentert et materiale fra 35 fiskeplasser fra sjø og elver i Hordaland innsamlet i 1997 der prøvene er analysert opprinnelig i en annen prosjektsammenheng (tabell 8). Hos en liten andel av fisken (1-4 %) var det ikke mulig å tidfeste rømmingen på grunn av udefinerbart skjellmønster. Resultatene viser at oppdrettslaks rømmer på alle livsstadier etter at den er satt i mærer i sjøen. I prøvene i begge de undersøkte årene fra Veidholmen og Kolgrov ble ca. halvparten av fisken (49-62 %) funnet å ha rømt i løpet av den første sommeren og høsten etter at den var satt i mærer i sjøen. I prøvene fra Hordaland i 1997 var denne andelen noe lavere (37 %). En vesentlig del av denne fisken ble videre identifisert til å ha rømt på smoltstadiet (14-29 %). Andelen fisk som ble funnet å ha rømt på stadier senere enn første sommer/høst i sjøen variert fra 38 til 64 % i disse prøvene.

På Veidholmen var fordelingen av fisk rømt på de ulike stadiene lik i de to undersøkte sesongene ($X^2 = 0,57$, $df = 2$, $p > 0,05$) og disse var også svært lik fordelingen fra Kolgrov i 1997 (Veidh./Kolgrov 1997; $X^2 = 3,27$, $df = 2$, $p > 0,05$). På Kolgrov var imidlertid fordelingen ulik i de to sesongene ($X^2 = 15,5$, $df = 2$, $p < 0,001$). I prøvene fra Hordaland i 1997 var fordelingen av rømmingstadier signifikant forskjellig fra de to andre lokalitetene i begge sesongene (X^2 -tester, $df = 2$, $p < 0,001$) og hovedtyngden av fisken ble i Hordaland funnet å ha rømt senere enn postsmoltstadiet (64%).

Tabell 8. Livsstadium for rømming hos oppdrettslaks i fangster fra ulike lokaliteter langs norskekysten i 1997. n = antall laks.

Lokalitet	Fylke	Fiskeperiode	Antall oppdr.laks undersøkt		Smoltstadiet		Postsmoltstadiet		Senere enn postsmoltstadiet		Ikke mulig å gruppere n
			n	%	n	%	n	%			
Veidholmen	Møre og Ro.	Juni-aug. 1995	142	24	17	54	38	59	41	5	
Kolgrov	Sogn og Fj.	Juni-aug. 1995	128	37	29	26	20	63	49	2	
Sum		1995	263	61	23	80	31	122	46	7	
Veidholmen	Møre og Ro.	Juni-aug. 1997	299	49	17	107	36	138	47	5	
Kolgrov	Sogn og Fj.	Juni-aug. 1997	162	31	19	68	43	61	38	2	
35 lokaliteter (sjø og elv)	Hordaland	Aug.-des. 1997	408	54	14	90	23	256	64	8	
Sum		1997	869	134	16	265	31	455	53	15	

4 Diskusjon

Oppdrettsfisken i dette materialet er identifisert ved en kombinert bruk av skjellanalyse og ytre morfologi. Ved disse metodene kan vi identifisere all villaks og tilnærmet all oppdrettslaks som har rømt etter ett eller flere års opphold i sjømær, og i overkant av halvparten av laksen som rømmer på smoltstadiet (Lund et al. 1989). Identifiseringssuksessen til disse to metodene på oppdrettslaks som har levd fritt i naturen, er testet mot en markør med egenskapen å ha tilnærmet 100 % riktighet. Denne markøren er fibrøse sammenvoksninger mellom indre organer og bukvegg hos vaksinert fisk (Lund et al. 1995). I et materiale på 75 laks samlet i et sjøfiskeri og med 100 % forekomst av «fasitmarkøren», kunne henholdsvis minimum 77 % og minimum 87 % også identifiseres ved ytre morfologi og skjellanalyse (R. A. Lund, upublisert materiale). En eventuell feilklassifisering av laks ved bruk av skjellanalyse og ytre morfologi vil derfor gå i retning av at oppdrettslaks blir klassifisert som villaks. Analysene som ligger til grunn for dette materialet vil derfor gi minimumsestimater for andelen rømt oppdrettslaks.

På den annen side vil disse to metodene identifisere noe oppdrettet laks som er utsatt i kultiveringsformål i vassdrag og havbeitelaks. En stor andel av smolt som er utsatt i slike formål, er imidlertid merket ved fettfinneklipping eller med Carlin-merker. Slik fisk er eliminert fra materialet. Antallet smolt som settes ut for kultivering eller havbeite, er imidlertid svært lavt i forhold til naturlig produsert smolt i norske vassdrag (Direktoratet for naturforvaltning, årlige registreringer). Dette tilsier at utsatt fisk bare utgjør en liten komponent i dette materialet.

Rømming av oppdrettslaks blir vanligvis forbundet med rømminger fra anlegg i sjøen. Det forekommer imidlertid at fisk også rømmer fra settefiskanlegg (Lund & Heggberget 1990). Generelt sett vil slike rømminger sannsynligvis ikke utgjøre noen stor komponent av rømt fisken i fiskerier og gytebestandene fordi dødeligheten vil være stor fram til kjønnsmodning. Dessuten er omfanget av slike rømminger sannsynligvis betydelig mindre enn rømminger fra sjøanlegg fordi eventuelle rømmingsveier er lettere å kontrollere i settefiskanlegg. Slik fisk er for øvrig vanskelig å identifisere når den returnerer som kjønnsmoden (Lund et al. 1989). Rømming av parr eller utvandningsferdig smolt fra settefiskanlegg kan imidlertid lokalt forårsake betydelig oppvandring av kjønnsmoden oppdrettsfisk. Oppdrettet fisk som går ut av vassdrag som smolt, returnerer med relativt høy presisjon til utvandningslokaliteten som kjønnsmoden fisk (Hansen et al. 1989, Jonsson et al. 1990).

Materialet fra lokaliteter i sjø- og elvefisket i 1995 og 1997 ble analysert ved skjellanalyse med hensyn på oppdrettsfiskens rømmingstidspunkt. Halvparten av fisken i dette materialet hadde rømt på livsstadier i løpet av fiskens første sommer i sjøen. En vesentlig del av fisken ble funnet å ha rømt på smoltstadiet (ca. en femtedel), dvs. sannsynligvis kort tid etter at fisken var satt i mærer i sjøen. Bare en

uvesentlig andel av den fisken som ble funnet å ha rømt på smoltstadiet, kan antas å være utsatt i kultiveringsformål.

Laks som er identifisert til å være oppdrettet i det foreliggende materialet, må i all hovedsak antas å ha sin opprinnelse fra norske oppdrettsanlegg. Norge har den desidert største produksjonen av oppdrettslaks (Anon. 1998), og dessuten viser forsøk som er utført i Norge at rømt oppdrettslaks i relativt stor grad vender tilbake til området den rømte fra når den blir kjønnsmoden (Hansen & Jonsson 1991).

Beregninger av antallet fisk som rømmer fra norske oppdrettsanlegg er antatt å være relativt nøyaktige. De offisielle beregninger, som anses å være minimumsestimater, kan imidlertid vise tendensen over år. Ifølge dette tallgrunnlaget har antallet rømt fisk avtatt siden slutten av 1980-årene fra årlige anslag på ca. 1,5-2 millioner laks til ca. 0,77 millioner i 1995 og ca. 0,46 millioner individer i 1996 (Anon. 1997 og **vedlegg 4**). I samme periode har størrelsen på de årlige utsett av smolt og produksjonen av laks i det kommersielle oppdrettet økt, spesielt i siste halvdel av perioden (se **vedlegg 5**). Sett i denne sammenheng rømmer en mindre andel av fisken i mærene.

På den annen side gir ikke reduksjonen av det rapporterte antallet rømt fisk utslag i tilsvarende reduserte andeler oppdrettslaks i fiskerier og gytebestander. I perioden 1989-97 har middelverdiene som er målt for de undersøkte lokalitetene i sjøfisket såvel som i sportsfisket i elver og i gytebestandene om høsten, ikke vist noen retningsbestemt utvikling med unntak av en mindre reduksjon i andelene i årene 1993-95.

Andelen oppdrettslaks i sjø- og elvefisket i 1997 avtegnet det samme mønsteret som i tidligere år med hensyn på oppdrettsfiskens geografiske spredning og tidsmessige fordeling. Andelen oppdrettslaks er høy i sjøfisket på kysten, mens oppdrettslaksen utgjør en mindre komponent av fangstene i sportsfisket i elvene om sommeren (1989-97: 4-9 %). Oppdrettslaksen går imidlertid opp i elvene i større antall om høsten etter fiskesesongens slutt og utgjør en betydelig andel av gytebestandene langs hele norskekysten (1989-97: 22-35 %).

Som i alle foregående undersøkelsesår utgjorde oppdrettslaksen i 1997 ca. halvparten av fangstene på lokalitetene i ytre kyststrøk på strekningen fra Nordland til Rogaland, mens andelen oppdrettslaks i sjøfisket i Finnmark var, som i tidligere år, svært lav. På lokaliteten i ytre kyststrøk i Troms var også innslaget av rømt oppdrettslaks høyt og utgjorde, som i de fleste tidligere undersøkelsesår, noe i overkant av én tredjedel av fangsten. Når det tas i betraktning at andelen rømt oppdrettslaks vanligvis er lavere i sjøfisket i fjordene i den ordinære fiskesesongen om sommeren, blir estimatene for innslaget i de totale sjøfiskefangstene noe lavere. På strekningen fra Finnmark til Rogaland er det estimert en andel rømt oppdrettslaks i de totale fangstene i årene 1993-96 varierende fra 28-34 % og noe høyere i 1997 (40 %).

På de lokalitetene der det i 1997 ble registrert en høyere andel oppdrettslaks i fangstene i forhold til tidligere år (Namsenfjorden og Sør-Gjæslingan i Nord-Trøndelag og Nedstrandfjorden i Rogaland), kan dette forholdet relateres til rapporteringer av store rømminger av laks fra sjønlegg året eller vinteren i forveien i nærheten av disse lokalitetene.

Det er mange faktorer som bestemmer overlevelsen til den rømte oppdrettsfisken. Blant disse er rømmingstidspunktet, størrelsen på fisken og sannsynligvis også graden av kjønnsmodning (Hansen et al. 1987, Hansen & Jonsson 1991). Videre er andelen oppdrettslaks i fiskerier og gytebeholder også avhengig av forekomsten av villaks. Innsiget av villaks til norskekysten er estimert til å ha vært i samme størrelsesorden i de ulike år i perioden (Anon 1998, foreløpige estimater). Dette indikerer at antallet fisk som har rømt i de senere år kan være betydelig større enn det offisielle statistikker viser, eller at overlevelsen av fisk som har rømt i de senere år, har vært større enn tidligere. Tidligere undersøkelser har vist at rømming av oppdrettsfisk er betinget av driftsfeil i anleggene og lekkasjer i nøter som følge av dårlig vedlikehold og mangelfulle driftsrutiner, mer enn enkeltvis havarier med større rømminger (Berge 1992, Lund et al. 1994). Det kan være at slike feil fortsatt er av utslagsgivende betydning for mengden fisk som rømmer, og at satsingen i de senere år på å forbedre standarden i oppdrettsanleggene (Anon. 1995) har hatt mindre betydning enn tidligere antatt. Noen forsikringselskaper har rapportert betydelige økninger i forsikringsutbetalinger for rømming av fisk på grunn av en økning i notskader i 1997 og setter dette i sammenheng med større mærenheter, mer maskinell håndtering og større sjanse for notskader under håndtering (Norsk Fiskeoppdrett 5: 1998).

5 Litteratur

- Anon. 1994. Miljømål for norsk havbruk. Rolle- og ansvarsfordeling som skal sikre måloppnåelse på en effektiv måte. - Utarbeidet av Direktoratet for naturforvaltning, Fiskeridirektoratet, Statens forurensingstilsyn, Statens helsetilsyn, Statens Legemiddelkontroll og Veterinæravdelingen, Landbruksdepartementet, 14 s.
- Anon. 1995. Miljømål for norsk havbruk. Resultatrapport for 1994. - Utarbeidet av Direktoratet for naturforvaltning, Fiskeridirektoratet, Statens forurensingstilsyn, Statens helsetilsyn og Statens Legemiddelkontroll og Veterinæravdelingen, Landbruksdepartementet, 33 s.
- Anon. 1997. Miljømål for norsk havbruk. Resultatrapport for 1996. - Utarbeidet av Direktoratet for naturforvaltning, Fiskeridirektoratet, Statens dyrehelsetilsyn, Statens forurensingstilsyn, Statens helsetilsyn og Statens Legemiddelkontroll, 35 s.
- Anon. 1998. Report of the Working Group on North Atlantic Salmon. - I.C.E.S. C.M. 1998/ACFM: 15, 299 s.
- Berge, F.S. 1992. Rømming fra åpne og lukkede anlegg. - Statens Forurensingstilsyn: Miljømessige og økonomiske fordeler ved lukkede oppdrettsanlegg. Rapport fra fagmøte, mai 1992: 20-22.
- Fleming, I. A. 1995. Reproductive success and the genetic threat of cultured fish to wild populations. - S. 117-135 i Philipp, D.P., Epifanio, J.M., Marsden, J.E. & Claussen, J.E., red. Protection of aquatic - Proceedings of the World Fisheries Congress, Theme 3. Oxford and IBH Publishing, New Delhi, India.
- Hansen, L.P., Døving, K.B. & Jonsson, B. 1987. Migration of farmed Atlantic salmon with and without olfactory sense, released on the Norwegian coast. - J. Fish Biol. 30: 713-721.
- Hansen, L.P., Jonsson, B. & Andersen, R. 1989. Salmon ranching experiments in the River Imsa: Is homing dependant on sequential imprinting of the smolts? - S. 19-29 i Brannon, E. & Jonsson, B., red. Proceedings of the salmonid migration and distribution symposium. School of Fisheries, University of Washington, Seattle, USA. NINA, Trondheim, Norway.
- Hansen, L.P. & Jonsson, B. 1991. The effect of timing of Atlantic salmon post-smolt release on the distribution of adult return. - Aquaculture 98: 61-67.
- Hansen, L.P. & Jacobsen, J.A. 1998. Lakseforskning ved Færøyene. - NINA Oppdragsmelding 524: 1-37.
- Hindar, K., Ryman, N. & Utter, F. 1991. Genetic effects of cultured fish on natural fish populations. - Can. J. Fish. Aquat. Sci. 48: 945-957.
- Jonsson, B., Jonsson, N. & Hansen, L.P. 1990. Does juvenile experience affect migration and spawning of Atlantic salmon? - Behav. Ecol. Sociobiol. 26: 225-230.

- Lund, R.A. og Heggberget, T.G. 1990. Fjordvandring av laksunger, *Salmo salar* L.; Mulig spredningsvei for *Gyrodactylus salaris*. - NINA Forskningsrapport 005: 1-10.
- Lund, R.A., Hansen, L.P. & Järvi, T. 1989. Identifisering av oppdrettslaks og vill-laks ved ytre morfologi, finne-størrelse og skjellkarakterer. - NINA Forskningsrapport 001: 1-54.
- Lund, R.A., Økland, F. & Hansen, L.P. 1991. Rømt oppdrettslaks i sjøfiskerier i 1990: Sammenligning med tidligere år og betydningen av oppdrettsnæringens omfang. - NINA Oppdragsmelding 70: 1-18.
- Lund, R.A., Økland, F. & Hansen, L.P. 1992. Rømt oppdrettslaks i sjø- og elvefisket i 1991. - NINA Oppdragsmelding 143: 1-16.
- Lund, R.A., Hansen, L.P. & Økland, F. 1994. Rømming av oppdrettsfisk og sikringssoner for laksefisk. - NINA Oppdragsmelding 303: 1-15.
- Lund, R.A., Midtlyng, P.J. & Hansen, L.P. 1995. Identifisering av rømt oppdrettslaks ved effekter av vaksinerings. - NINA Fagrapport 12: 1-14.
- Lund, R.A., Østborg, G.M. & Hansen, L.P. 1996. Rømt oppdrettslaks i sjø- og elvefisket i årene 1989-1997. - NINA Oppdragsmelding 411: 1-16.
- Norsk Fiskeoppdrett 5/1998. Skremmende økning i notskader, s.40.
- Økland, F., Lund, R.A. & Hansen, L.P. 1991 a. Rømt oppdrettslaks i sjøfiskerier, elvefiskerier og gytebestander. - NINA Forskningsrapport 13: 1-36.
- Økland, F., Lund, R.A. & Hansen, L.P. 1991 b. Rømt oppdrettslaks i vassdrag i 1989 og 1990: tidspunkt for oppvandring i elver, og betydningen av oppdrettsnæringens omfang. - NINA Oppdragsmelding 082: 1-16.
- Økland, F., Lund, R.A. & Hansen, L.P. 1993. Rømt oppdrettslaks i sjø- og elvefisket i 1992. - NINA Oppdragsmelding 223: 1-19.

Vedlegg 1

Andel oppdrettslaks (%) i sjøfiskerier i perioden 1. juni - 4. august i årene 1986 - 1997. n = antall laks undersøkt. Lokalitetens beliggenhet (LB); K = i ytre kyststrøk, F = i fjordområder.

Lokalitet	Fylke	LB	1986		1987		1988		1989		1990		1991	
			n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Sørøya	Finnmark	K	244*	5	-	-	-	-	231	7	344	16	-	-
Kinn	Troms	K	-	-	-	-	-	-	150	42	138	36	86	29
Kanstadfjorden	Nordland	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Meløy	Nordland	K	-	-	-	-	-	-	227	50	359	52	247	64
Vefsnfjorden	Nordland	F	-	-	-	-	-	-	207	29	198	36	-	-
Sør-Gjæslingen	N-Trøndelag	K	-	-	-	-	-	-	-	-	107	58	112	46
Bjørøyvær	N-Trøndelag	K	-	-	-	-	-	-	-	-	321	37	-	-
Otterøya	N-Trøndelag	F	-	-	137	11	74	4	143	8	238	16	146	6
Namsenfjorden	N-Trøndelag	F	-	-	-	-	207	5	103	8	202	6	-	-
Agdenes	S-Trøndelag	F	362	4	309	4	323	7	350	9	247	9	126	7
Veidholmen	Møre og R.	K	-	-	-	-	117*	27	154	51	261	58	228	52
Kinn	Sogn og Fj.	K	-	-	-	-	-	-	-	-	208	64	-	-
Kolgrov	Sogn og Fj.	K	357	17	300	15	252	30	300	37	394	51	237	57
Stamnes	Hordaland	F	-	-	-	-	-	-	-	-	55**	10	64**	16
Hellesøy	Hordaland	K	319	3	-	-	-	-	50	66	-	-	-	-
Skudeneshavn	Rogaland	K	-	-	-	-	-	-	105	61	349	56	88	47
Nedstrandfjorden	Rogaland	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Lokalitet	Fylke	LB	1992		1993		1994		1995		1996		1997	
			n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Sørøya	Finnmark	K	247	4	438	1	244	2	88	2	-	-	288	7
Kinn	Troms	K	126	25	110	49	69	44	39	39	153	35	203	36
Kanstadfjorden	Nordland	F	-	-	47	19	161	28	52	14	154	20	67	27
Meløy	Nordland	K	228	44	121	46	202	62	58	55	213	68	275	52
Sør-Gjæslingen	N-Trøndelag	K	63	60	39	54	128	46	191	31	57	53	155	68
Namsenfjorden	N-Trøndelag	F	-	-	235	7	196	3	339	2	294	4	300	23
Agdenes	S-Trøndelag	F	307	21	145	8	199	2	297	6	107	19	226	15
Veidholmen	Møre og R.	K	246	72	364	60	367	50	293	49	325	66	481	64
Kolgrov	Sogn og Fj.	K	60	60	295	60	85	35	223	57	293	50	292	57
Ytre Hardangerfj.	Hordaland	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	123	85
Hellesøy	Hordaland	K	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	170	48
Skudeneshavn	Rogaland	K	192	44	110	57	116	16	152	43	142	50	182	43
Nedstrandfjorden	Rogaland	F	-	-	93	47	59	42	57	47	123	22	77	61

* Fangster på drivgarn, ** Fangster på lakseverpe .

Vedlegg 2

Andel oppdrettslaks (%) i sportsfisket (1.juni - 31. august) i elver i 1997 hvor det er undersøkt et mindre antall fisk, bestander infisert av *Gyrodactylus salaris* og bestander under reetablering etter rotenonbehandling (●), bestander under reetablering etter kalking (◆) og bestand kraftig redusert på grunn av kraftutbygging (♣). n = antall laks undersøkt.

Elv	Fylke	n	%
Skibotnelva●	Troms	46	44
Reisaelva	Troms	24	0
Kobbelva♣	Nordland	115*	73
Beiarelva●	Nordland	87*	26
Vefsna●	Nordland	69*	33
Ørstaelva	Møre og Romsdal	12	17
Gloppenelva	Sogn og Fjordane	21	33
Lærdalselva●	Sogn og Fjordane	25*	0
Flekkevassdr.	Sogn og Fjordane	15	0
Frafjordelva◆	Rogaland	28	29
Sokndalselva◆	Rogaland	31	13
Bjerkreimselva	Rogaland	10*	0
Numedalslågen	Vestfold	23	4

* Materiale analysert av Veterinærinstituttet i Trondheim.

Vedlegg 3

Andel oppdrettslaks (%) i stamfiske/prøvefiskefangster høsten (1. september - 31. desember) 1997 i elver hvor det er undersøkt et mindre antall fisk, elver med utsatt oppdrettssmolt for kultivering (♣), bestander infisert av *Gyrodactylus salaris* og bestander under reetablering etter rotenonbehandling (●), bestander under reetablering etter kalking (◆) og uttak av all oppvandrende oppdrettsfisk i fisketrapp etter den 15. september (selektert materiale) (♥). n = antall laks undersøkt.

Elv	Fylke	n	%
Skibotnelva●	Troms	50	56
Spildervassdr.	Nordland	5	60
Åbjøra	Nordland	14 ^{BF}	14
Sausvassdr.	Nordland	15 ^{AB*}	0
Steinkjervassdr.●	Nord-Trøndelag	125 ^{B*}	0
Verdalselva	Nord-Trøndelag	14*	14
Stjørdalselva	Nord-Trøndelag	12*	17
Nordelva	Sør-Trøndelag	4	0
Orkla	Sør-Trøndelag	18	44
Vigda	Sør-Trøndelag	13 ^{ABE1}	0
Homla	Sør-Trøndelag	4	0
Surna♣	Møre og Romsdal	18 ^{F*}	33
Innfjordelva●	Møre og Romsdal	13 ^{AB*}	7
Rauma	Møre og Romsdal	59*	76
Strandaelva	Møre og Romsdal	13 ^{**}	39
Nausta	Sogn og Fjordane	21*	14
Vikja♣	Sogn og Fjordane	27*	33
Oselva	Hordaland	17 ^{Do}	17
Vikedalselva♥	Rogaland	43	7
Årdalselva♣	Rogaland	15 ^{E*}	7
Frafjordelva	Rogaland	15*	60
Espedalselva	Rogaland	14*	57
Audna*◆	Vest-Agder	51 ^{FG*}	2
Mandalselva◆	Vest-Agder	84 ^{AECF*}	8

All fisk er fanget ved stangfiske, unntatt: A = garn, B = stang, C = fiskefelle, C1 = fiskefelle der all oppvandrende laks er kontrollert, D = lys og håv, E = elektrisk fiskeapparat, F = not, G = håv.

¹ Fisken er identifisert ved ytre morfologi.

^{**} Fangster i perioden 15.07-25.10.

* Materiale analysert av Veterinærinstituttet i Trondheim.

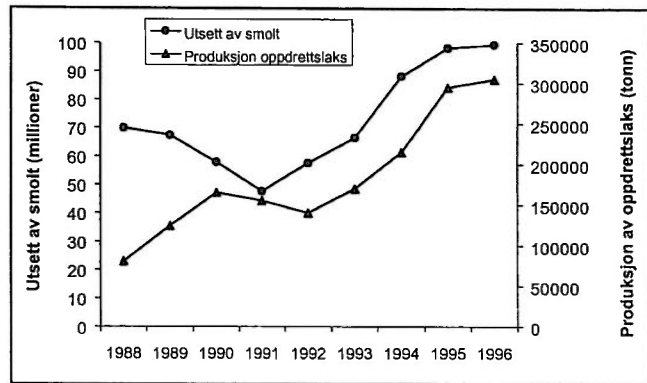
^o Materiale innsamlet av Rådgivende Biologer, Bergen.

Vedlegg 4

Rapportert antall rømt oppdrettslaks i Norge.

År	Antall (millioner)
1988-91	1,5 - 2 / år
1992	1,5
1993	1,6
1994	0,65
1995	0,77
1996	0,46

Vedlegg 5



Årlige utsett av laksesmolt i det kommersielle oppdrettet og produksjon av laks i Norge i årene 1988-96. Kilder: Statistisk Sentralbyrå (for utsett av smolt 1988-1992) og Fiskeridirektoratet (for utsett av smolt 1993-1996 og produksjon av oppdrettslaks).

ISSN 0802-4103
ISBN 82-426-0964-0

556

**NINA
OPPDRAKS-
MELDING**

NINA Hovedkontor
Tungasletta 2
7005 TRONDHEIM
Telefon: 73 80 14 00
Telefax: 73.80 14 01

**NINA
Norsk institutt
for naturforskning**