

411

OPPDRAKSMELDING

Rømt oppdrettslaks i sjø- og
elvfisket i årene 1989-1995

Roar A. Lund
Gunell M. Østborg
Lars P. Hansen



NINA • NIKU

NINA Norsk institutt for naturforskning

Rømt oppdrettslaks i sjø- og elvfisaket i årene 1989-1995

Roar A. Lund
Gunell M. Østborg
Lars P. Hansen

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 befæringsrapporter, seminar- og konferanseforedrag, årsrapporter fra overvåkningsprogrammer, o.a.

Opplaget er begrenset. (Normalt 50-100)

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, fylkesmennesenes 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., Østborg, G. M. & Hansen L.P. Rømt oppdrettslaks i sjø- og elvefisket i årene 1989-1995. - NINA Oppdragsmelding 411: 1-16.

Trondheim, juni 1996

ISSN 0802-4103

ISBN 82-426-0690-0

Forvaltningsområde:

Naturovervåking

Nature monitoring

Rettighetshaver ©:

Stiftelsen for naturforskning og kulturminneforskning

NINA•NIKU

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:

Tor G. Heggberget

NINA•NIKU, Trondheim

Design og layout:

Synnøve Vanvik

Sats: NINA•NIKU

Kopiering: Norservice

Opplag: 250

Kontaktadresse:

NINA•NIKU

Tungasletta 2

7005 Trondheim

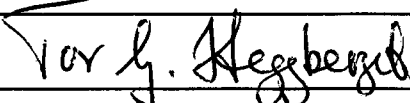
Tel: 73 58 05 00

Fax: 73 91 54 33

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.: 13340 Rømt oppdrettsfisk

Ansvarlig signatur:



Oppdragsgiver:

Norges Forskningsråd

Direktoratet for naturforvaltning

Referat

Lund, R.A., Østborg, G.M. & Hansen, L.P. 1996. Rømt oppdrettslaks i sjø- og elvefisket i årene 1989-1995. - NINA Oppdragsmelding 411: 1-16.

Forekomsten av rømt oppdrettslaks i fiskerier og gytebestander i Norge har blitt overvåket siden 1986. Oppdrettslaksen er identifisert ved skjellanalyse og ytre morfologi. I 1995 undersøkte vi forekomsten av oppdrettslaks i sjøfiskerier (kilenot- og krokgarnefisket) på 11 lokaliteter i Norge, og av i alt 1721 laks undersøkt, ble 501 (29 %) funnet å være oppdrettslaks. Som i tidligere år er andelen oppdrettslaks svært høy i sjøfisket i ytre kyststrøk, og betydelig høyere enn i fjordområder og i sportsfisket i elver. Oppdrettslaksen utgjorde i 1995, som i tidligere år, en betydelig komponent i mange gytebestander om høsten (26 %, uveid gjennomsnitt). Det ble ikke funnet noen signifikante trender i andelen oppdrettslaks i fiskeriene og gytebestandene for perioden 1989-95 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. På to sjøstasjoner i 1995 estimerte vi hvilket stadium laksen hadde rømt på, og fant at 77 % rømte etter at fisken hadde oppholdt seg i sjøanlegg en periode. De resterende synes å ha rømt som smolt.

Emneord: rømt oppdrettslaks - fiskerier - geografisk spredning

Roar A. Lund, Gunnell M. Østborg & Lars P. Hansen, NINA, Tungasletta 2, 7005 Trondheim.

Abstract

Lund, R.A., Østborg, G.M. & Hansen, L.P. 1996. Escapes of farmed salmon in marine homewater and in riverine fisheries in the period 1989-1995. - NINA Oppdragsmelding 411: 1-16.

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 1995 the proportion of farmed fish was estimated based on samples from 11 bagnet and bendnet fisheries in Norwegian home waters, and of a total of 1721 fish examined 501 (29 %) were estimated to be of farmed origin. As in earlier years the proportion of farmed fish in coastal fisheries is higher than in fjord fisheries and freshwater fisheries. However, there are still large numbers of farmed Atlantic salmon at the spawning grounds in a number of rivers (26 %, unweighted mean). 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 data collected at two marine localities in 1995 we estimated that 77 % of the farmed fish had escaped after the the fish had been reared in salt water for some months. The rest of these fish seemed to have escaped as smolts.

Key words: escaped farmed salmon - fisheries - geographical distribution.

Roar A. Lund, Gunnell M. Østborg and Lars P. Hansen, NINA, 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 1995, 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 Leidulf Fløystad for bistand under bearbeidingen av materialet og Finn Økland for tilrettelegging av materiale.

Stamfiskbeholdninger for kultivering er i de senere år kontrollert ved skjellanalyse av Statens Veterinære Laboratorium i Trondheim (SVLT) i en rekke vassdrag på oppdrag fra Direktoratet for naturforvaltning i hensikt å luke ut eventuell oppdrettsfisk i disse beholdningene. I stamfiskbeholdninger der prøver er innsamlet på hele og ikke-selekterte fangster, er disse innlemmet i materialet i årene 1994 og 1995. Vi takker SVLT for samarbeidet om bruken av disse prøvene.

Trondheim, mai 1996.

Lars P. Hansen
prosjektleder

Innhold

Referat	3
Abstract.....	3
Forord	4
1 Innledning	5
2 Materiale og metode	6
3 Resultater	8
3.1 Forekomst av oppdrettslaks i sjøfiskerier	8
3.2 Forekomst av oppdrettslaks i elver	9
3.3 Når rømmer oppdrettsfisken	11
4 Diskusjon	13
5 Litteratur.....	15
Vedlegg 1.....	16
Vedlegg 2.....	16
Vedlegg 3.....	16

1 Innledning

Det kommersielle oppdrett av laksefisk i Norge har hatt en ekspansiv vekst i løpet av næringens 25-årige eksistens. I 1995 utgjorde produksjonen av laks ca. 275 000 (tonn levende vekt, foreløpig tall, Terje Jansen, Fiskeridirektoratet, pers. medd.) noe som er mange ganger høyere enn den totale avkastningen av vill atlantehavslaks. I gode år har avkastningen av vill-laks vært oppe i 12 000 tonn, men har i de siste fem år variert mellom 3 300 og 6 100 tonn (Anon. 1996). I Norge har avkastningen i sjø- og elvefisket variert mellom 840 og 930 tonn 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. 0,65 millioner individer i 1994 (Anon. 1995) og ca. 0,28 millioner i 1995 (foreløpig tall, Terje Jansen, Fiskeridirektoratet, pers. medd.). 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 et al. 1994) 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, in press.), 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 utvagsarbeid 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 (Lund et al. 1991, 1992, 1994, Økland et al. 1991a, b, 1993,) 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 1995. I tillegg er materialet fra to sjøfiskerier i 1995 analysert med hensyn på å finne hvilke livsstadier oppdrettsfisken rømmer.

2 Materiale og metode

Fra 1986 til 1995 er sjøfangster av laks blitt undersøkt på 17 lokaliteter langs norskekysten. Fisken ble tatt på kilenot og krokarn, med unntak av tre lokaliteter i visse år før 1992 der fangstredskapen var drivgarn eller lakseverpe. I 1995 ble de samme 11 lokaliteter undersøkt som i de to foregående år (1721 laks), mens antallet lokaliteter i tidligere år har variert mellom 3 og 14 (tabell 1). Det er vanligvis tatt prøver av hele fangster gjennom fiskesesongen fra 1. juni til 4. august.

I elvene ble fangster av laks undersøkt i to perioder: (1) fra 1. juni til 18. august som tilsvarer fiskesesongen i de fleste elvene, og (2) fra 18. august til 31. desember da det ble tatt prøver av stamfisk eller ved et særskilt prøvafiske. 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. I 1995 er imidlertid resultatene presentert for periodene 1. juni til 31. august og 1. september til 31. desember da sportsfisket i mange elver i de senere år igjen er blitt tillatt fram til 31. august.

I 1995 ble det tatt prøver av sportsfiskefangster i 27 elver (3553 laks), mens 18 elver (1122 laks) ble kontrollert om høsten. I årene 1989-94 ble 18-39 elver kontrollert om sommeren, mens 18-25 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 punkt-estimat. Slike estimater har relativt store feilkilder, spesielt hvis en liten andel av lakseoppgangen er undersøkt. Materialet i de ulike år er i de mange elver 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 opp-

drettslaks 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 er i de senere år kontrollert ved skjellanalyse av Statens Veterinære Laboratorium i Trondheim (SVLT) i en rekke vassdrag på oppdrag fra Direktoratet for naturforvaltning i hensikt å luke ut eventuell oppdrettsfisk i disse beholdningene. I stamfiskbeholdninger der prøver er inn-samlet på hele og ikke-selekterte fangster, er disse innlemmet i dette materialet i årene 1994 og 1995.

Det presenterte materialet tilføyer også data fra noen elver for årene 1989-93 og som ikke er kommet med i tidligere publikasjoner for materiale fra disse årene. Dette er primært materialer som etter revurdering er funnet å tilfredstille kravene til å være uselekterte prøvetakinger og av tilstrekkelig materialstørrelse. I forhold til siste publikasjon av data fra denne overvåkingsserien (Lund et al. 1994) tilføyer denne publikasjonen én elv i sportsfisket hvert av årene 1991 og 1993. Tilsvarende inneholder denne publikasjonen følgende antall tilføyde elver for data fra stamfiske-/prøvafiskefangster om høsten: tre elver i 1989, to elver i 1990, to elver i 1991 og tre elver i 1993. Disse tilføyningene gir ingen vesentlige forandringer i de estimater som var grunnlag for konklusjoner i tidligere publikasjoner.

På to av lokalitetene i sjøfisket i 1995 (Veidholmen i Møre og Romsdal og Solund i Sogn og Fjordane) ble fisk som ble identifisert til å være oppdrettet, analysert med hensyn på fiskens rømmingstidspunkt. 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 livstadier med utgangspunkt i følgende kriteriegrunnlag for skjellanalyse:

(1) 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 ferskvannssone og udefinerbare årssoner/ stor andel erstatningskjell på smoltstadiet)

Tabell 1 . Andel oppdrettslaks (%) i sjøfiskerier i årene 1986 - 1995. n = antall laks undersøkt. Lokalitetens beliggenhet (LB); K = i ytre kyststrøk, F = i fjordområder.

Lokalitet	Fylke	LB	1986		1987		1988		1989		1990		1991		1992		1993		1994		1995	
			n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Sørøya	Finnmark	K	244*	5	-	-	-	-	231	7	344	16	-	-	247	4	438	1	244	2	88	2
Kinn	Troms	K	-	-	-	-	-	-	150	42	138	36	86	29	126	25	110	49	69	44	39	39
Kanstadfjorden	Nordland	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47	19	161	28	52	14
Meløy	Nordland	K	-	-	-	-	-	-	227	50	359	52	247	64	228	44	121	46	202	62	58	55
Vefsnfjorden	Nordland	F	-	-	-	-	-	-	207	29	198	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sør-Gjæslingen	Nord-Trøndelag	K	-	-	-	-	-	-	-	-	107	58	112	46	63	60	39	54	128	46	123	46
Bjørøyvær	Nord-Trøndelag	K	-	-	-	-	-	-	-	-	321	37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otterøya	Nord-Trøndelag	F	-	-	137	11	74	4	143	8	238	16	146	6	-	-	-	-	-	-	-	-
Namsenfjorden	Nord-Trøndelag	F	-	-	-	-	207	5	103	8	202	6	-	-	-	-	235	7	196	3	339	2
Agdenes	Sør-Trøndelag	F	362	4	309	4	323	7	350	9	247	9	126	7	307	21	145	8	199	2	297	6
Veidholmen	Møre og Romsdal	K	-	-	-	-	117*	27	154	51	261	58	228	52	246	72	364	60	243	51	293	49
Kinn (S. og Fj.)	Sogn og Fjordane	K	-	-	-	-	-	-	-	-	208	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Solund	Sogn og Fjordane	K	357	17	300	15	252	30	300	37	394	51	237	57	60	60	295	60	85	35	223	57
Stamnes	Hordaland	F	-	-	-	-	-	-	-	-	55**	10	64**	16	-	-	-	-	-	-	-	-
Hellesøy	Hordaland	K	319	3	-	-	-	-	50	66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Skudeneshavn	Rogaland	K	-	-	-	-	-	-	105	61	349	56	88	47	192	44	110	57	116	16	152	43
Nedstrandfjorden	Rogaland	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	93	47	59	42	57	47

* = fangster på drivgarn, ** fangster på lakseverpe .

(2) Postsmoltstadiet hvor skjellene hadde oppdrettskarakterer fram til begynnelsen av den første vinter-sonen i skjelllets sjøfase (bestemmelseskriterier: som for smoltstadiet samt irregulær vekst i form av vekststopp eller unormal beliggenhet av den første vinter-sonen i skjelllets sjøfase/ stor andel erstatningsskjell i skjellbeltet mellom smoltstadiet og fram til begynnelsen av første sjøvintersone).

(3) Senere enn postsmoltstadiet hvor skjellene hadde oppdrettskarakterer også senere enn første sjøsommer (bestemmelseskriterier: som for post-smoltstadiet samt irregulær vekst i form av vekststopp eller unormal beliggenhet av vinter-sonene i skjelllets sjøfase/ stor andel erstatningsskjell 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 stadier 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 1995 ble de samme 11 lokaliteter undersøkt som i de to foregående år og 29 % (501 av 1721 laks undersøkt) ble funnet å være rømt oppdrettslaks.

Som i tidligere år var det en høy andel oppdrettslaks på lokalitetene i ytre kyststrøk. På strekningen fra Rogaland til Troms varierte andelen oppdrettslaks på lokaliteter i ytre kyststrøk i 1995 fra 39 til 57 %. På denne strekningen har andelen oppdrettsfisk variert mellom 25 og 72 % på de ulike lokaliteter i ytre kyststrøk i årene siden 1989 (**tabell 1**). Som i alle år tidligere var andelen oppdrettslaks i 1995 langt lavere på kysten av Finnmark enn i andre landsdeler (2 %).

På to av de sju lokalitetene i ytre kyststrøk var det en signifikant økning i andelen oppdrettslaks i 1995 sammenlignet med 1994 (Solund i Sogn og Fjordane: $X^2 = 12,0$, $df = 1$, $p < 0,001$, Skudeneshavn i Rogaland: $X^2 = 22,2$, $df = 1$, $p < 0,001$). Disse to lokalitetene hadde på den annen side en signifikant nedgang i andelen oppdrettsfisk fra 1993 til 1994 (Solund: $X^2 = 16,2$, $df = 1$, $p < 0,001$, Skudeneshavn: $X^2 = 40,8$, $df = 1$, $p < 0,001$). Andelen oppdrettslaks i 1995 var igjen på nivå som i 1993 på disse lokalitetene.

På to av de fire lokalitetene med beliggenhet i fjord-områder, var det signifikante forskjeller i andelen oppdrettslaks i fangstene fra 1994 til 1995. På Agdenes i Sør-Trøndelag økte andelen ($X^2 = 5,5$, $df = 1$, $p < 0,05$), mens den derimot avtok i Kanstadfjorden i Nordland ($X^2 = 4,5$, $df = 1$, $p < 0,05$). På Agdenes var andelen på nivå som i 1993 etter at det også der var en klar nedgang i 1994 (1993-94: $X^2 = 9,2$, $df = 1$, $p < 0,01$).

I det samlede materialet for de ulike år har innslaget av rømt oppdrettslaks vært høyt på lokaliteter i ytre kyststrøk, og relativt stabilt for de ulike år i perioden 1989 til 1995 (**tabell 2**). Andelen oppdrettslaks i ytre kyststrøk har i denne perioden variert mellom 42 og 49 % (uveide gjennomsnittsverdier) med unntak av 1994 hvor andelen var nede i 37 %.

Fem av lokalitetene med beliggenhet i ytre kyststrøk er undersøkt alle de sju årene siden 1989 (**tabell 1**). Det samlede materialet på disse lokalitetene (Kinn i Troms, Meløy i Nordland, Veidholmen i Møre og Romsdal, Solund 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 for sju utvalg; $X^2 = 2,6$, $df = 6$, $n = 35$, $p > 0,05$). Det heller ingen utpreget tendens mot større eller

mindre andeler oppdrettslaks på de enkelte lokalitetene i tidsperioden som er undersøkt (**tabell 1**).

Andelen oppdrettslaks på lokaliteter i fjordområder har i alle undersøkelsesår vært lavere enn i ytre kyststrøk. I fjordområder har det vært undersøkt fra tre til fem lokaliteter i de ulike år, med unntak av kun én undersøkt lokalitet i ett av årene. I det samlede materiale fra disse lokalitetene har andelen rømt oppdrettslaks i fangstene variert mellom 10 og 20 % (uveide middelveier) i årene 1989 til 1995 (**tabell 2**). I de tre siste årene hvor de samme fire lokalitetene har vært undersøkt, har middelveieren for disse lokalitetene vært stabil (17-20 %).

Tabell 2. Andel oppdrettslaks (uveid gjennomsnitt) i sjøfiskerier i årene 1989-95. n = antall laks undersøkt.

År	n	Antall		Variasjons- bredde (%)
		lokaliteter	%	
<i>Ytre kyststrøk</i>				
1989	1217	7	45	7-66
1990	2481	9	48	16-64
1991	1245	6	49	29-63
1992	1162	7	44	4-72
1993	1477	7	47	1-60
1994	1087	7	37	2-62
1995	976	7	42	2-57
<i>Fjordområder</i>				
1989	803	4	14	8-29
1990	940	5	15	6-36
1991	336	3	10	6-16
1992	307	1	21	-
1993	520	4	20	7-47
1994	615	4	19	2-42
1995	745	4	17	2-47

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 middelveierne for lokalitetene i ytre kyststrøk og i fjordområder telle like mye, kan vi anslå en uveid middelveier for andelen oppdrettslaks i det totale sjøfisket til å være ca. 30 % i 1995 ((middelveier ytre kyststrøk 42 % + middelveier i fjorder 17 %) / 2). Denne verdien har i de øvrige år siden 1989 variert mellom 28 og 34 % (beregnet fra verdier i **tabell 2**).

3.2 Forekomst av oppdrettslaks i elver

Andelen oppdrettslaks i sportsfiskefangstene om sommeren varierte fra null til 20 % i de 27 undersøkte elvene i 1995. Det var mindre enn 5 % oppdrettslaks i hovedtyngden (70 %) av disse elvene, et forhold som er tilnærmet lik det som er registrert i fiskesesongen i foregående år (**tabell 3**). I 1995, som i tidligere år, finnes elvene med det høyeste innslaget av oppdrettsfisk i sportsfiskefangstene på sørvestlandet. Som i flere tidligere år, er det Etneelva i Hordaland og Gløppenelva i Sogn og Fjordane som har det høyeste innslaget av rømt fisk i disse fangstene, mens Suldalslågen også viste et høyt innslag i 1995. I det samlede materialet på landsbasis var andelen oppdrettslaks i sportsfisket 4 %, den samme andelen som registrert i de to foregående år (**tabell 4**, uveide middelveier). Gjennomsnittsverdien i sportsfisket på landsbasis har imidlertid avtatt suksessivt fra 7 % i de to første av de sju årene det er foretatt registreringer. Reduksjonen i de uveide middelveier over disse årene er imidlertid ikke signifikant (Kruskal-Wallis test for sju utvalg; $X^2 = 11,0$, $df = 6$, $n = 213$, $p > 0,05$).

Forholdet er også det samme i 1995 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 3 og 4**). I 1995 var andelen oppdrettslaks om høsten større enn 20 % i 10 (56 %) av de 18 undersøkte elvene. Elver med andeler over dette nivået var spredt langs norskekysten fra Nord-Trøndelag til Skagerak-kysten. I 1995 er det kun undersøkt ett vassdrag om høsten i de tre nordligste fylkene. I øvrige år undersøkelsene er utført, er det imidlertid registrert elver med andeler oppdrettslaks over 20 % langs alle deler av norskekysten hvor gytebestander i elver er undersøkt (**tabell 4**).

Dersom vi ser nærmere på utviklingen i de åtte elvene hvor det foreligger et undersøkelsesmateriale om høsten for minimum fem av de sju årene overvåkingen har pågått, og som også ble undersøkt i 1995, finner vi at tendensen varierer i disse elvene og at det ikke er utviklingstrekk som er spesifikke for noen landsdeler (**tabell 5**):

- I Repparfjordelva i Vest-Finnmark har andelen oppdrettslaks avtatt suksessivt fra 1990 (47 %) til lave nivåer i 1994 og 1995 (henholdsvis 3 og 2 %)
- Namsen i Nord-Trøndelag er undersøkt alle årene siden 1989, og innslaget av rømt oppdrettslaks i gytebestanden har hatt vekslende nivåer i perioden (10-72 %). Andelen oppdrettslaks i gytebestanden i 1995, var imidlertid høy (55 %) og på nivå med det som ble målt i de tidligste årene.

Tabell 3. Andel oppdrettslaks (%) i sportsfiskefangster (1. juni - 18. august) i årene 1989-95. n = antall laks undersøkt.

Elv	Fylke	1989		1990		1991		1992		1993		1994		1995	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Neiden	Finnmark	159 ^F	0	270 ^F	0	146 ^{BF}	0	161	1					170	0
Vestre Jakobselv	Finnmark	61	23			62	15	86	6	57	11			73	8
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	314	2	171	0
Alta	Finnmark	517	3	531	2	911	1	561	1	587	1	352	0	634	0
Reisaelva	Troms	44	2	104	0	76 ^{ABF}	1	58	2	43	2	32	0		
Kvænangselva	Troms					54	2	69	12	46	2			108	0
Skipsfjordvassdr.	Troms	156	1	163	0	45	0								
Måselva	Troms	111	2	166	2	165	0	246	0	65	2			94 ^C	1
Laukhellevassdr.	Troms	168	4	300	5	164	7	76	4	121	3			86	4
Salangselva	Troms	49	14	65	52										
Ånesvassdr.	Nordland			51	4			54	6						
Gårdselva	Nordland			112	5	189	7	135	4	55	6	53	15	82	5
Alsvågvasstr.	Nordland			51	0	91	0	127	1	57	0				
Skjomelva	Nordland	106	2	50	4			83	4	104	1				
Saltåselva	Nordland	93	12	54	7			67	2	46	2	47	2		
Åbjøravassdr.	Nordland	204	6	94	7	34	0	80	1						
Namsen	N-Trøndelag	214	3*	226	2	197	2	162	1	91	0	92	0	71	0
Bogna	N-Trøndelag					258	0*	156	1	287	0				
Årgårdsvassdr.	N-Trøndelag					328	0*	143	6*	395	0			97	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	304	0	98	2
Stordalselva	S-Trøndelag	117	4	91	0	102	0			143	1			74	1
Nordeelva	S-Trøndelag							44	16						
Nidelva	S-Trøndelag	85	4	51	2										
Gaula	S-Trøndelag	304	1	184	1	97	0	122	0	162	1	119	2	116	3
Orkla	S-Trøndelag	67	0	111	2			246	0			634	0	616	1
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					54	4	55	4
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	260	7	93	3
Ørstaelva	Møre og Ro.	94	13	78	10	63	3			70	13	95	7	62	2
Stryneelva	Sogn og Fj.	57	2*	79	3			110	4	119	6	111	19	45	7
Gloppenelva	Sogn og Fj.	47 ^C	21*			59	14	51	24					42	14
Osenvassdraget	Sogn og Fj.											73	1	42	2
Nausta	Sogn og Fj.	100	4*	90	0										
Gaula	Sogn og Fj.	141	17*	245	16	125	17	100	15	101	6	201	7	183	7
Lærdalselva	Sogn og Fj.	219	1	176	1	98	2	296	0	301	1	335	0	90	2
Vosso	Hordaland	73	11	52	4										
Loneelva	Hordaland			59	10										
Etneelva	Hordaland	138	26	47	17	43	23	40	15			52	8	63	18
Vikedalselva	Rogaland			40 ^C	10			125 ^{BC}	6	83	1	111	2	93	1
Suldalslågen	Rogaland													142 ^A	20
Figgjo	Rogaland	94	10	44	55	44	18			114	4			61	2
Skienselva	Telemark	195	10	138	3	109	4	90	17	138	7			92	10
Numedalslågen	Vestfold	270	4	157	1										

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 denne tabellen er andelen oppdrettslaks i noen elver (merket*) redusert i forhold til oppgitte tall i tidligere publikasjoner (f.eks. Økland et al. 1993). Dette fordi kontroller av skjellmaterialet har vist at sjøørret som er kommet inn i materialet, ved anledninger er identifisert som oppdrettslaks. Vekstmønstret på skjell hos sjøørret kan være svært irregulært og kan slik forveksles med det en finner hos oppdrettslaks. Tabellen inneholder i tillegg materiale fra noen elver i årene 1989-93 som ikke er kommet med i tilsvarende tabell i tidligere publikasjoner (jf. avsnitt 2).

Tabell 4. Andel oppdrettslaks (uveid gjennomsnitt) i sportsfiskefangster (1. juni - 18. august) i årene 1989-95. n = antall laks undersøkt og E = antall elver undersøkt.

År	Totalt			
	n	E	%	Variasjonsbredde
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	3952	27	4	0 - 22
1994	3239	18	4	0 - 19
1995	3553	27	4	0 - 20

For det samlede materialet på landsbasis var det ingen signifikant forandring i innslaget av rømt oppdrettslaks fra 1994 (23 %) til 1995 (26 %) i stamfisket/prøvefisket om høsten (**tabell 6**, uveide gjennomsnittsverdier) (Mann-Whitney U-test; $Z = 0,01$, $df = 1$, $n = 36$, $p > 0,05$). Gjennomsnittsverdien på landsbasis i gytebestandene om høsten har imidlertid avtatt suksessivt fra 35-34 % i de to første av de sju årene det er foretatt registreringer. Reduksjonen i de uveide middelverdier over disse årene er imidlertid ikke signifikant (Kruskal-Wallis test for sju utvalg; $X^2=6,4$, $df = 6$, $n = 143$, $p > 0,05$).

Resultatene fra vassdrag hvor få fisk (10-30 fisk) er undersøkt i sportsfisket eller i gytebestandene i 1995, er vist i **vedlegg 1** og **vedlegg 2**. 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 19 elver om høsten, er noe høyere (31 %) enn fra de 18 elvene (26 %) hvor materialet fra hver enkelt elv var større.

- I Årgårdsvassdraget, som er et smålaksavassdrag i samme fjordsystem som Namsen, registreres det også en avtagende andel oppdrettslaks i gytebestanden om høsten, men andelen er i alle undersøkelsesår betydelig lavere enn i Namsen (0-9 %). Til eksempel ble det ikke registrert oppdrettslaks i gytebestanden høsten 1995, mens det i Namsen ble registrert 55 %.
- I Bondalselva i Hjørundfjorden i Møre og Romsdal er andelen oppdrettslaks i gytebestanden i 1995 (20 %) på nivå som i flere av de fem årene elva er undersøkt tidligere (13-44 %), og det er ingen tendens til nedgang i innslaget av rømt fisk i perioden.
- Oselva i Hordaland er undersøkt alle årene siden 1989. I denne elva er det gjentagende år registrert de høyeste andeler oppdrettslaks i gytebestanden på landsbasis. Andelen har variert mellom 48-79 % i løpet av disse årene med unntak av 1993 hvor andelen var nede i 19 %.
- Fra Jæren i Rogaland foreligger et materiale over flere år fra to elver. Utviklingen i Figgjo og Håelva er svært lik både når det gjelder nivået for innslaget av oppdrettslaks, og utviklingen over år. I disse elvene har andelen oppdrettslaks i gytebestandene variert mellom 4-28 %, og har i begge elvene vært avtagende i undersøkelsesperioden. I de to siste årene har andelen oppdrettslaks i gytebestanden i disse to elvene variert mellom 4 og 8 %.
- Skienselva er den eneste elva på Skagerakkysten som er undersøkt over flere år. I de siste to årene er det registrert lite oppdrettslaks i gytebestanden (3-4 %), men andelen har i de øvrige årene vært svært vekslende (3-29 %). Utviklingen over de sju årene siden 1989 viser imidlertid en nedgang i innslaget i gytebestanden.

3.3 Når rømmer oppdrettsfisken

På to av lokalitetene i sjøfisket ble all fisk som ble bestemt til oppdrettsfisk også analysert med hensyn på fiskens rømmingstidspunkt. Blant de 142 oppdrettslaksene i materialet fra Veidholmen var det ikke mulig å tidfeste rømmingen hos fem fisk på grunn av udefinerbart skjellmønster. I materialet fra Solund (128 oppdrettslaks) kunne to av laksene ikke bestemmes av samme årsak. Fordelingen av antallet rømt fisk på de tre livsstadiene var signifikant forskjellig på de to lokalitetene (**tabell 7**, $X^2 = 12,3$, $df = 2$, $p < 0,01$). I det samlede materialet for begge lokalitetene ble 23 % av oppdrettsfisken estimert til å ha rømt på smoltstadiet, 31 % på postsmoltstadiet og 46 % senere enn postsmoltstadiet.

Tabell 5. Andel oppdrettslaks (%) i stamfiske-/prøvefiskefangster (18. august-31. desember) i årene 1989-95. n = antall laks undersøkt.

Elv	Fylke	1989		1990		1991		1992		1993		1994		1995	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
V. Jakobselv	Finnmark					40	28	58	19	37	19				
Repparfjordelva	Finnmark			62	47	59	19	50	18	33	21	88	3	55	2
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						
Målselva	Troms			39 ^{BC}	36	49 ^{BC}	14	73 ^{BC}	12	46 ^{BC}	15				
Salangselva	Troms											32 ^{AB}	75		
Ånesvassdr.	Nordland			109 ^{AE}	8					59	14	44 ^A	9		
Gårdselva	Nordland	34 ^A	24	95 ^{AE}	11	95 ^{AB}	42	57 ^{AE}	30	45 ^{AE}	31				
Skjømenelva	Nordland							55 ^{AF}	11						
Silaelva	Nordland	28 ^{C1}	43	25 ^{C1}	16										
Namsen	N-Trøndelag	108 ^A	72	213 ^{AB}	47	65 ^{AB}	22	68 ^{AB}	34	70 ^{AB}	10	109 ^{AB}	29	41	56
Årgårdselva	N-Trøndelag			32 ^{AB}	9	60	5			76	3	40	0	40 ^A	0
Salsvassdr.	N-Trøndelag			54 ^A	82					31 ^A	23			30 ^A	63
Verdalselva	N-Trøndelag	36	3			48	0								
Stjørdalselva	N-Trøndelag			42	7			49	2					38 ^{**}	0
Stordalselva	S-Trøndelag			99	41	56	48								
Nordelva	S-Trøndelag											30	33		
Steinsdalselva	S-Trøndelag					43 ^A	9								
Gaula	S-Trøndelag											58	3		
Orkla	S-Trøndelag					36	0					43	9		
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	120 ^{BD}	4		
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	92	13	51 ^{BD}	20
Ørstaelva	Møre og Ro.	31	42	35	57			41	71						
Strynelva	Sogn og Fj.														
Gloppenelva	Sogn og Fj.					48 ^{ADF}	46	45 ^{ADF}	56	36 ^F	64	40	45		
Jølstra	Sogn og Fj.											81 ^{**}	51	68 ^{**}	35
Flekkevassdr.	Sogn og Fj.													39 ^{AB**}	21
Gaula	Sogn og Fj.					40	33	43							
Lærdalselva	Sogn og Fj.	61	2	60	2			44	0			48	2		
Vosso	Hordaland							82 ^{AB}	46			143 ^{AB**}	61	101 ^{AB**}	71
Granvinvassdr.	Hordaland	42 ^{AB}	26												
Loneelva	Hordaland	85	20									88 ^{D**}	14	53 ^{D**}	2
Oselva	Hordaland	111 ^{BE}	77	176 ^{BE}	79	73 ^{ABE}	82	46 ^{AB}	48	47 ^{ABE}	19	171 ^{ABE}	57	103 ^{**}	65
Etnelva	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 ^{E*}	27	124 ^{E*}	11						
Jørpelandselva	Rogaland													59 ^{**}	48
Suldalslågen	Rogaland													69 ^{AB**}	27
Figgjo	Rogaland	449	28	183 ^{AB}	27	143	14	246	18	268	8	347	5	58	5
Håelva	Rogaland	109	25	181 ^{BE}	14			96 ^{BE}	18	40	8			74 ^{ABD**}	8
Nidelva	A-Agder													47	47
Enningdalselva	Østfold													41	2
Skienselva	Telemark	102	20	80	3	58	12	31	13	91	29	90 ^{**}	4	94 ^{**}	3

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

* Elver der oppdrettslaksen er identifisert kun ved ytre morfologi.

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

Anm.: Tabellen inneholder materiale fra noen elver i årene 1989-93 som ikke er kommet med i tilsvarende tabell i tidligere publikasjoner (jf. avsnitt 2).

Tabell 6. Andel oppdrettslaks (uveid gjennomsnitt) i stamfiske-/prøvefiskefangster (19. august - 31. Desember) i årene 1989-95. *n* = antall laks undersøkt og *E* = antall elver undersøkt.

År	n	Totalt		Variasjonsbrede
		E	%	
1989	1892	19	35	2 - 77
1990	2071	23	34	2 - 82
1991	1738	25	24	0 - 82
1992	1489	22	26	0 - 71
1993	1207	19	20	0 - 64
1994	1664	18	23	0 - 75
1995	1061	18	26	0 - 71

Tabell 7. Livsstadium for rømming hos oppdrettslaks fra to lokaliteter i sjøfisket i 1995. *n* = antall laks undersøkt.

Lokalitet	Antall oppdrettslaks undersøkt	Smoltstadiet		Postsmoltstadiet		Senere enn postsmoltstadiet	
		n	%	n	%	n	%
Veidholmen	142	24	17	54	38	59	41
Solund	128	37	29	26	20	63	49
Sum	263	61	23	80	31	122	46

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 sammen voksninger 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 skjell-

analyse 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 (Anon. 1993). 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 røm-

mingler sannsynligvis ikke utgjøre noen stor komponent av rømtfiskene i fiskeriene 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 forøvrig vanskelig å identifisere når den returnerer som kjønnsmoden (Lund et al. 1989). Rømming av parr eller utvandringsferdig 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 utvandringslokaliteten som kjønnsmoden fisk (Hansen et al. 1989, Jonsson et al. 1990).

Materialet fra to lokaliteter i sjøfisket i 1995 ble analysert ved skjellanalyse med hensyn på oppdrettsfiskens rømmingstidspunkt. Halvparten av fisken i dette materialet hadde rømt på livsstadier etter fiskens første sommer i sjøen, mens en betydelig del (23 %) også rømte på smoltstadiet, dvs. sannsynligvis kort tid etter at fisken var satt i mærer i sjøen. Den resterende delen rømte i løpet av fiskens første sommer i sjøen. Bare en liten 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. 1996), 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 minimums-estimer, 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. 0,65 millioner individer i 1994 (Anon. 1995) og ca. 0,28 millioner i 1995 (foreløpig tall, Terje Jansen, Fiskeridirektoratet, pers. medd.). I samme periode er størrelsen på de årlige smoltutsett i det kommersielle oppdrettet ikke betydelig endret (se vedlegg 3), men produksjonen har økt, spesielt i siste halvdel av perioden, som følge av bedre overlevelse av oppdrettsfiskene (Anon. 1996). Sett i denne sammenheng rømmer en mindre andel av fisken i mærene.

På den annen side gir ikke reduksjonen av antallet rømt fisk seg i et tilsvarende utslag i reduserte andeler oppdrettslaks i fiskerier og gytebestander. Det registreres riktignok noe reduserte andeler oppdrettslaks på landsbasis i sportsfiskefangster og i gytebestander i vassdrag siden slutten av 1980-tallet. Denne ten-

densen er imidlertid for svak til at den gir statistisk signifikant utfall. Det samme kan sies når det gjelder innslaget av rømt fisk i sjøfiskeriene i denne perioden. I 1994 var andelen oppdrettslaks riktignok betydelig redusert i forhold til tidligere år på flere av de undersøkte lokalitetene i sjøfisket. På de fleste av disse lokalitetene var nivået i 1995 igjen på høyde med tidligere år.

Andelen oppdrettslaks i sjø- og elvefisket i 1995 avtegnet det samme mønster som i tidligere år med hensyn på oppdrettsfiskens geografiske spredning og tidsmessige fordeling. Andelen oppdrettslaks er høy i sjøfisket på kysten, og oppdrettslaksen utgjør med få unntak bare en mindre komponent av fangstene i sportsfisket i elvene om sommeren. Oppdrettslaksen går imidlertid opp i elvene i betydelig antall om høsten etter fiskesesongens slutt. Som i alle foregående år det er utført undersøkelser, utgjorde oppdrettslaksen i 1995 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 av tidligere undersøkelsesår, noe i underkant av halvparten av fangsten.

Det er mange faktorer som bestemmer overlevelsen til den rømte oppdrettsfiskene. 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 gytebestander også avhengig av forekomsten av villaks. Dersom en legger avkastningen i laksefisket i Norge i årene siden 1989 (Anon. 1996: 840-930 tonn; tallstørrelser som ikke er korrigeret for innslag av rømt oppdrettslaks) til grunn som en indeks for utviklingen i de ville bestandene i perioden, synes innsiget av villaks til norskekysten å ha vært i samme størrelsesorden i de ulike år i perioden. 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 drifts-rutiner, 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 forbedre standarden i oppdrettsanleggene (Anon. 1995) har hatt mindre betydning enn tidligere antatt.

5 Litteratur

- Anon. 1993. Fiske og oppdrett av laks mv. 1991. - Noregs Offisielle statistikk C 94. Statistisk Sentralbyrå.
- Anon. 1994. Miljøsmål 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. Miljøsmål for norsk havbruk. Resultatrapport for 1994. - Utarbeidet av Direktoratet for naturforvaltning, Fiskeridirektoratet, Statens forurensingstilsyn, Statens helsetilsyn, Statens Legemiddelkontroll og Veterinæravdelingen, Landbruksdepartementet, 33 s.
- Anon. 1996. Report of the Working Group on North Atlantic Salmon. - I.C.E.S. C.M. 1996/Assess: 11, 227 pp.
- 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., Jonsson, B., Gross, M.R. & Lamberg A. An experimental study of the reproductive behaviour and success of farmed and wild Atlantic salmon (*Salmo salar*). - J. Appl. Ecol. In press.
- 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? - Pp 19-29 in Brannon, E. & Jonsson, B., eds. 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., Lund, R.A. & Jacobsen, J.A. 1994. The incidence of farmed Atlantic salmon in the long-line fishery at Faroes and in Norwegian home waters. - I.C.E.S. C.M. 1994/M:13.
- 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., Hansen, L.P. & Järvi, T. 1989. Identifisering av oppdrettslaks og vill-laks ved ytre morfologi, finnestørrelse og skjellkarakterer. - NINA Forskningsrapport 001: 1-54.
- Lund, R.A. og Heggberget, T.G. 1990. Fjordvandring av laksunger, *Salmo salar* L.; Mulig spredningsvei for *Gyrodactylus salaris*. - NINA Forskningsrapport 5: 1-10.
- 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.
- 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 82: 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 sportsfisket (1.juni - 31. august) i elver hvor det er undersøkt et mindre antall fisk (mindre enn 30) i 1995. n = antall laks undersøkt.

Elv	Fylke	1995	
		n	%
Åbjøra	Nordland	29	10
Skjomenelva	Nordland	15	0
Eidsdalselva	Møre og Romsdal	27*	0

* Materialet er analysert av Statens Veterinære Laboratorium i Trondheim (SVLT).

Vedlegg 2

Andel oppdrettslaks (%) i stamfiske-/prøvefiskefangster om høsten (1. september - 31. desember) i elver hvor det er undersøkt et mindre antall fisk (mindre enn 30) i 1995. n = antall laks undersøkt.

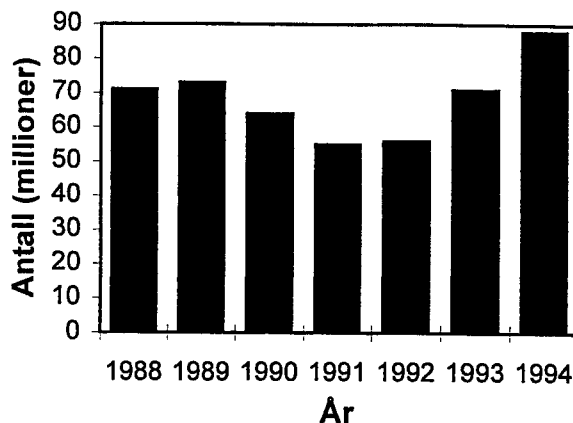
Elv	Fylke	1995	
		n	%
V. Jakobselv	Finnmark	25	40
Salangselva	Troms	18 ^{ABF}	39
Ånesvassdraget	Nordland	15 ^A	33
Gårdselva	Nordland	18 ^{AE}	33
Homla	S-Trøndelag	12 ^D	0
Steinsdalselva	S-Trøndelag	25 ^A	28
Gaula	S-Trøndelag	14	0
Nordelva	S-Trøndelag	11	73
Orkla	S-Trøndelag	20	0
Ørstaelva	Møre og Ro.	26	38
Oselva	Møre og Ro.	24	75
Strandaelva	Møre og Ro.	28	32
Årøyelva	Sogn og Fj.	22*	36
Stryneelva	Sogn og Fj.	13	46
Nausta	Sogn og Fj.	27	0
Etneelva	Hordaland	13	62
Bjerkreimselva	Rogaland	28*	25
Vikedalselva	Rogaland	18 ^{AB}	33
Numedalslågen	Vestfold	24*	0

All fisk er fanget ved stangfiske, unntatt: A = garn, B = stang, D = lys og håv, F = not.

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

Vedlegg 3

Årlige utsett av laksesmolt i det kommersielle oppdrettet i Norge i årene 1988-1994. Kilder: Havbrukskonsult AS (1988-1992) og Fiskeridirektoratet (1993-1994)



ISSN 0802-4103
ISBN 82-426-0690-0

411

**NINA
OPPDRAGS-
MELDING**

NINA Hovedkontor
Tungasletta 2
7005 TRONDHEIM
Telefon: 73 58 05 00
Telefax: 73 91 54 33

**NINA
Norsk institutt
for naturforskning**