

603

OPPDRAKSMELDING

Rømt oppdrettslaks i sjø- og
elvfisaket i årene 1989-1998

Peder Fiske
Roar A. Lund



NINA • NIKU

NINA Norsk institutt for naturforskning

Rømt oppdrettslaks i sjø- og elvfisket i årene 1989-1998

Peder Fiske
Roar A. Lund

NINA•NIKU 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 befariingsrapporter, 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.

Fiske, P. og Lund, R.A. 1999. Rømt oppdrettslaks i sjø- og elvefisket i årene 1989-1998. - NINA Oppdragsmelding 603: 1-23.

Trondheim, august 1999

ISSN 0802-4103

ISBN 82-426-1058-4

Forvaltningsområde:

Naturovervåking

Environmental monitoring

Rettighetshaver ©:

Stiftelsen for naturforskning og kulturminneforskning

NINA•NIKU

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:

Tor F. Næsje

NINA•NIKU, Trondheim

Design og layout:

Synnøve Vanvik

Sats: NINA•NIKU

Kopiering: Norservice

Opplag: 250

Kontaktadresse:

NINA•NIKU

Tungasletta 2

7485 Trondheim

Tel: 73 80 14 00

Fax: 73 80 14 01

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.: 13340 Bestandssammensetning

Ansvarlig signatur:

Tor F. Næsje

Oppdragsgiver:

Direktoratet for naturforvaltning

Referat

Fiske, P. og Lund, R.A. 1999. Rømt oppdrettslaks i sjø- og elvefisket i årene 1989-1998. - NINA Oppdragsmelding 603: 1-23.

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 1998 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. 37 %, mens den i årene 1993-97 varierte fra 28-40 %. Andelen oppdrettslaks i sjøfiskeriene er høyere i juli og august enn i juni. Oppdrettslaks utgjorde i 1998, som i tidligere år, en betydelig komponent i mange gytebestander om høsten (1989-96: 22-35 %, 1998: 22 %, uveide gjennomsnitt). Andelen oppdrettslaks i gytebestandene var noe lavere i 1998 enn i foregående år. Dette kan skyldes at de totale fangstene av vill laks var bedre i 1998 enn i foregående år i store deler av landet. 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 1989-1998 dersom en ser hele landet under ett. Imidlertid varierer utviklingen over tid mellom ulike elver .

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

Peder Fiske og Roar A. Lund, Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta 2, 7485 Trondheim.

Abstract

Fiske, P. and Lund, R.A. 1999. Escapees of reared salmon in coastal and riverine fisheries in the period 1989-1998. - NINA Oppdragsmelding 603: 1-23.

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 was done according to morphology and scale characters. In 1998 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 the area from Finnmark to Rogaland counties in 1998 was 37 % while it was 28-40 % in the period 1993-97 (unweighted means). The proportion of farmed fish in the sea fisheries is higher in July and August than in June. There is still a large proportion of farmed Atlantic salmon at the spawning grounds in a number of rivers (1989-97: 22-35 %, 1998: 22 %). The proportion of farmed salmon among spawners was lower in 1998 than in preceding years, probably mostly due to increased catches of wild salmon this year. Both male and female farmed salmon were 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 salmon in fisheries and spawning populations during the years studied in the total dataset. However, the trends vary among different rivers.

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

Peder Fiske og Roar A. Lund, Norwegian Institute for Nature Research, Tungasletta 2, N-7485 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. Prosjektets hovedformål har vært å kartlegge forekomsten av rømt oppdrettsfisk i norske laksebestander. Videre har målsettingen i dette prosjektet også vært å belyse trekk ved oppdrettsfiskens atferd, samt å fremskaffe et kunnskapsgrunnlag som kan anvendes der myndighetene setter iverk tiltak for å beskytte bestander av laksefisk. Prosjektet er i perioden 1989–91 finansiert med midler fra Norges Fiskeriforskningsråd. Fra 1992 fram til i dag er prosjektet finansiert med midler fra Direktoratet for naturforvaltning.

Denne rapporten presenterer data for innslaget av rømt oppdrettslaks i sjø- og elvefiskerier i Norge i 1998. Resultatene blir sammenlignet 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, Helen E. Guldseth og Jan Gunnar Jensås 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. Hensikten har vært å fjerne eventuell oppdrettsfisk fra disse beholdningene. Data fra stamfiske hvor prøver er innsamlet på hele og ikke selekterte fangster er innlemmet i materialet i årene siden 1994. Vi takker Veterinærinstituttet for samarbeidet om bruken av disse prøvene.

Trondheim, juni 1999.

Peder Fiske
Prosjektleder

Innhold

Referat	3
Abstract.....	3
Forord	4
1 Innledning	5
2 Materiale og metode	5
3 Resultater.....	7
3.1 Forekomst av oppdrettslaks i sjøfiskerier	7
3.2 Forekomst av oppdrettslaks i elver.....	11
3.3 Oppdrettslaksens størrelse, kjønnsfordeling og kjønnsmodning	18
4 Diskusjon	20
5 Litteratur.....	21
Vedlegg 1.....	22
Vedlegg 2.....	23
Vedlegg 3.....	23

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. 315 000 tonn, noe som er over 40 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 perioden 1993-97 variert mellom 2 300 og 6 600 tonn (Anon. 1998a). 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 1,5-2 millioner laks til 0,43 millioner individer i 1997 (Anon. 1997, Anon. 1998b). Oppdrettslaks rømmer på alle livsstadier (Lund & Heggberget 1990, Lund 1998), men hovedtyngden antas å rømme etter at fisken er satt i mærer i sjøen.

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 gir 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. 1991 a, b, 1993, Lund et al. 1991, 1992, 1994, 1996, Lund 1998) som har gitt kunnskap om betydningen av en ekspanderende oppdrettsnæring 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 1998.

2 Materiale og metode

Fra 1986 til 1998 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 fangstredskaperen var drivgarn eller lakseverpe. I 1998 ble 13 lokaliteter undersøkt, mens antallet lokaliteter i tidligere år har variert mellom 8 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 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 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 1998 ble det tatt prøver av sportsfiskefangster i 30 elver (3952 laks), mens 26 elver (1546 laks) ble kontrollert om høsten. I tillegg er det presentert resultater fra elver hvor det er undersøkt et mindre antall fisk, elver hvor bestanden av vill laks er kraftig redusert på grunn av kraftutbygging og fra elver med bestander under reetablering etter kalking. I årene 1989-97 ble 18-39 elver kontrollert om sommeren, mens 19-36 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 kan ha 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. Vi kan også identifisere tilnærmet all oppdrettslaks som har rømt etter ett eller flere års opphold i sjømer. Laks som rømmer på smoltstadiet er imidlertid

Tabell 1. Andel oppdrettslaks (%) i sjøfiskerier i perioden 1. juni-4.august i årene 1986-98. 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
Stammnes	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	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* = fangster på drivgarn, ** fangster på lakseverpe

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

Lokalitet	Fylke	LB	1998	
			n	%
Sørøya	Finnmark	K	204	6
Kinn	Troms	K	185	36
Kanstadfjorden	Nordland	F	249	37
Meløy [§]	Nordland	K	41	61
Sør-Gjæslingen	N-Trøndelag	K	76	54
Namsenfjorden	N-Trøndelag	F	300	23
Agdenes	S-Trøndelag	F	268	9
Veidholmen	Møre og R.	K	199	50
Kolgrov	Sogn og Fj.	K	189	58
Ytre Hardangerfj.	Hordaland	F	243	91
Hellesøy	Hordaland	K	179	59
Skudeneshavn	Rogaland	K	121	38
Nedstrandfjorden	Rogaland	F	92	58

§: Fangstene fra 1998 er fra Rødøy ca 17 km unna den tidligere lokaliteten

vanskeligere å identifisere med sikkerhet, og noen av disse vil bli klassifisert som villaks (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 minimumsestimater.

Stamfiskbeholdninger for kultivering og laks innsamlet for genbank 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 luke ut 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.

3 Resultater

3.1 Forekomst av oppdrettslaks i sjøfiskerier

I 1998 ble 13 lokaliteter undersøkt i sjøfisket. Elleve av disse lokalitetene er undersøkt i minst seks år 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 (**tabell 1**). Der varierte andelen oppdrettslaks i 1998 fra 36 til 61 %. 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 1998 langt lavere på kysten av Finnmark enn i andre landsdeler (6 %).

På en av sjølokalitetene var det en signifikant nedgang i andelen oppdrettslaks fra 1997 til 1998 (Veidholmen i Møre og Romsdal, Fisher eksakt test, $p = 0,006$).

Seks av lokalitetene med beliggenhet i ytre kyststrøk er undersøkt alle de ni årene siden 1990 (**tabell 1**). Det samlede materialet på disse lokalitetene (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) viser ingen signifikant forandring i andelen oppdrettslaks i løpet av denne tiden (Kruskal Wallis enveis ANOVA: $X^2 = 4,65$, $df = 1$, $p = 0,80$). Det er heller ingen utpreget tendens mot større eller mindre andeler oppdrettslaks på de enkelte av disse lokalitetene i tidsperioden som er undersøkt (**tabell 2**).

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 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 (**tabell 1**). Andelen rømt oppdrettslaks er vanligvis betydelig høyere i Nedstrandfjorden i Rogaland (22-61 %) enn på de andre lokalitetene i fjordområder. I tre av seks år er andelen også høyere enn i kystlokaliteten i Rogaland (Skudeneshavn: 16-61 %).

En fjordlokalitet i Hordaland ble første gang undersøkt i 1997 (Onarheim i ytre Hardangerfjord). Det ble i fangstene fra denne lokaliteten funnet et uvanlig høyt innslag av rømt oppdrettslaks både i 1997 (85 %) og 1998 (91 %). Dette var også betydelig høyere enn det en registrerte samme år på kysten av regionen (Hellesøy; 48 % i 1997 og 59 % i 1998).

Fire lokaliteter i fjordområder er undersøkt i alle år siden 1993 (Kanstadfjorden, Namsenfjorden, Agdenes og Nedstrandfjorden). For disse lokalitetene har andelen rømt

oppdrettslaks i fangstene variert mellom 16 og 20 % (uveide middelværdier) i årene 1993-96 (**tabell 3**), men økte betydelig i 1997 (32 %) og holdt seg på samme nivå i 1998 (32 %). Det er imidlertid ikke noen statistisk signifikant tendens i utviklingen over denne perioden i dette samlede materialet (Kruskal-Wallis enveis ANOVA; $X^2 = 4,05$, $df = 5$, $n = 24$, $p = 0,54$).

Andelen oppdrettslaks i det totale sjøfisket på strekningen fra Finnmark til Rogaland ble anslått til å være ca. 37 % i 1998 ((middelværdi ytre kyststrøk 43 % + middelværdi i fjorder 32 %) / 2). Denne verdien har i de øvrige år siden

1993 variert mellom 28 og 40 % (**tabell 3**). De høye verdiene for de to siste år skyldes primært den høye middelværdien i fjordområdene som følge av det uvanlig høye innslaget av rømt oppdrettslaks i fangstene i Namsenfjorden og Nedstrandfjorden i 1997 og 1998. 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.

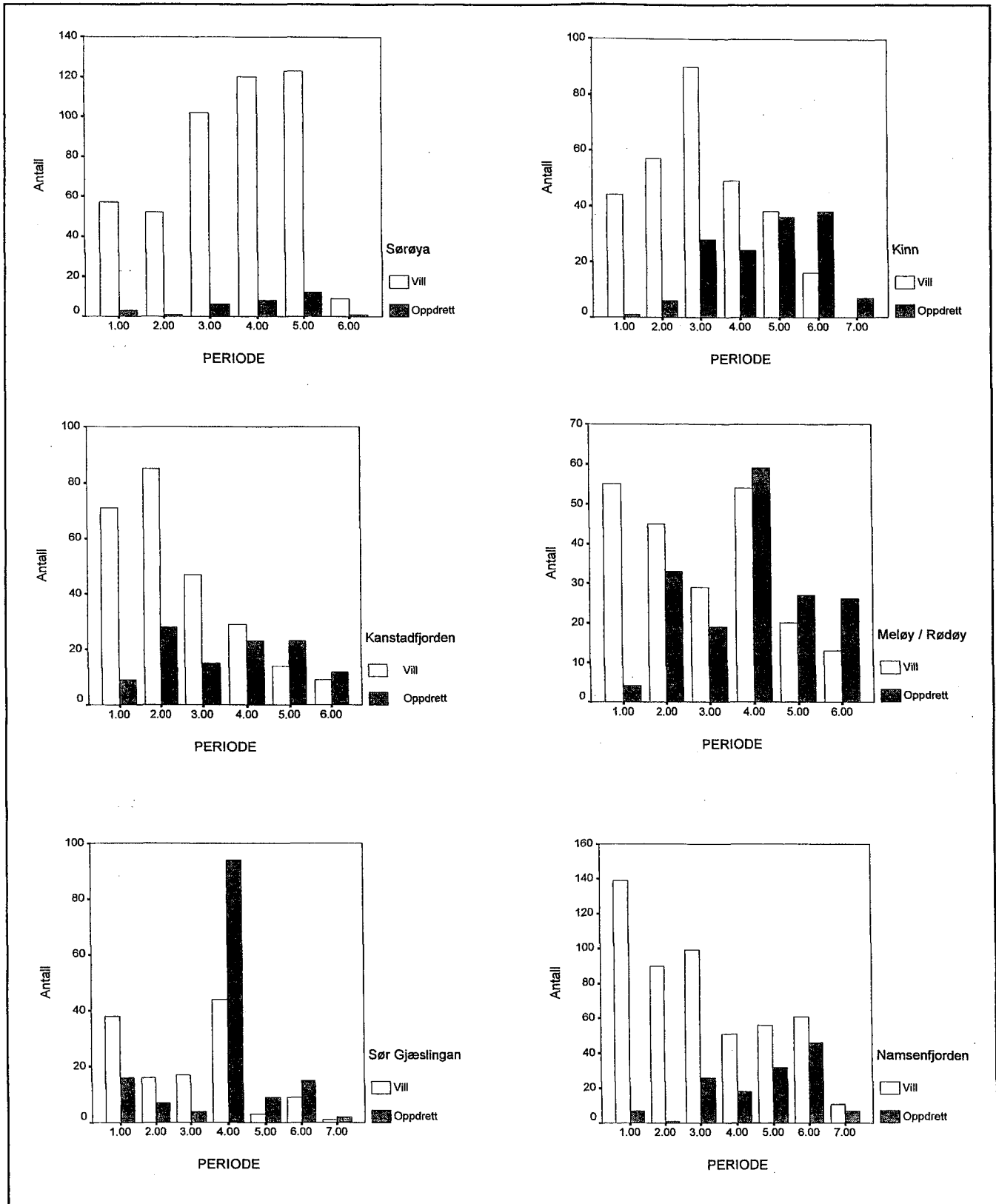
Tabell 2. Gjennomsnittlig andel oppdrettslaks (uveid gjennomsnitt over år) i perioden 1990 til 1998 for sjøstasjoner som er undersøkt i mer enn 5 år i perioden. Utviklingen over tid på de enkelte stasjonene er presentert som rangkorrelasjoner (r_s). p = statistisk sannsynlighetsverdi for rangkorrelasjonen. Lokalitetens beliggenhet (LB); K = i ytre kyststrøk, F = i fjordområder.

Lokalitet	LB	Gjennomsnitt	Standard avvik	Antall år	r_s	p
Veidholmen	K	58	8.3	9	-0,13	0,73
Meløy	K	56	8.3	9	0,26	0,50
Kolgrov	K	54	7.9	9	-0,01	0,99
Sør-Gjæslingan	K	52	10.5	9	0,02	0,97
Nedstrandfjorden	F	46	13.9	6	0,49	0,32
Skudeneshavn	K	44	12.1	9	-0,55	0,12
Kinn	K	37	7.2	9	0,19	0,63
Kanstadfjorden	F	24	8.2	6	0,54	0,27
Agdenes	F	11	6.3	9	0,13	0,73
Namsenfjorden	F	10	9.2	7	0,41	0,36
Sørøya	K	5	5.2	7	-0,02	0,97
Uveid gjennomsnitt					0,12	

Tabell 3. Estimater for andelen rømt oppdrettslaks i det samlede sjøfisket på strekningen Finnmark til Rogaland i årene 1993-98 basert på resultater i alle årene fra de samme sju lokaliteter undersøkt i ytre kyststrøk og fire lokaliteter undersøkt i fjordområder (jf. **tabell 1** for verdier fra de enkelte lokaliteter i ulike år).

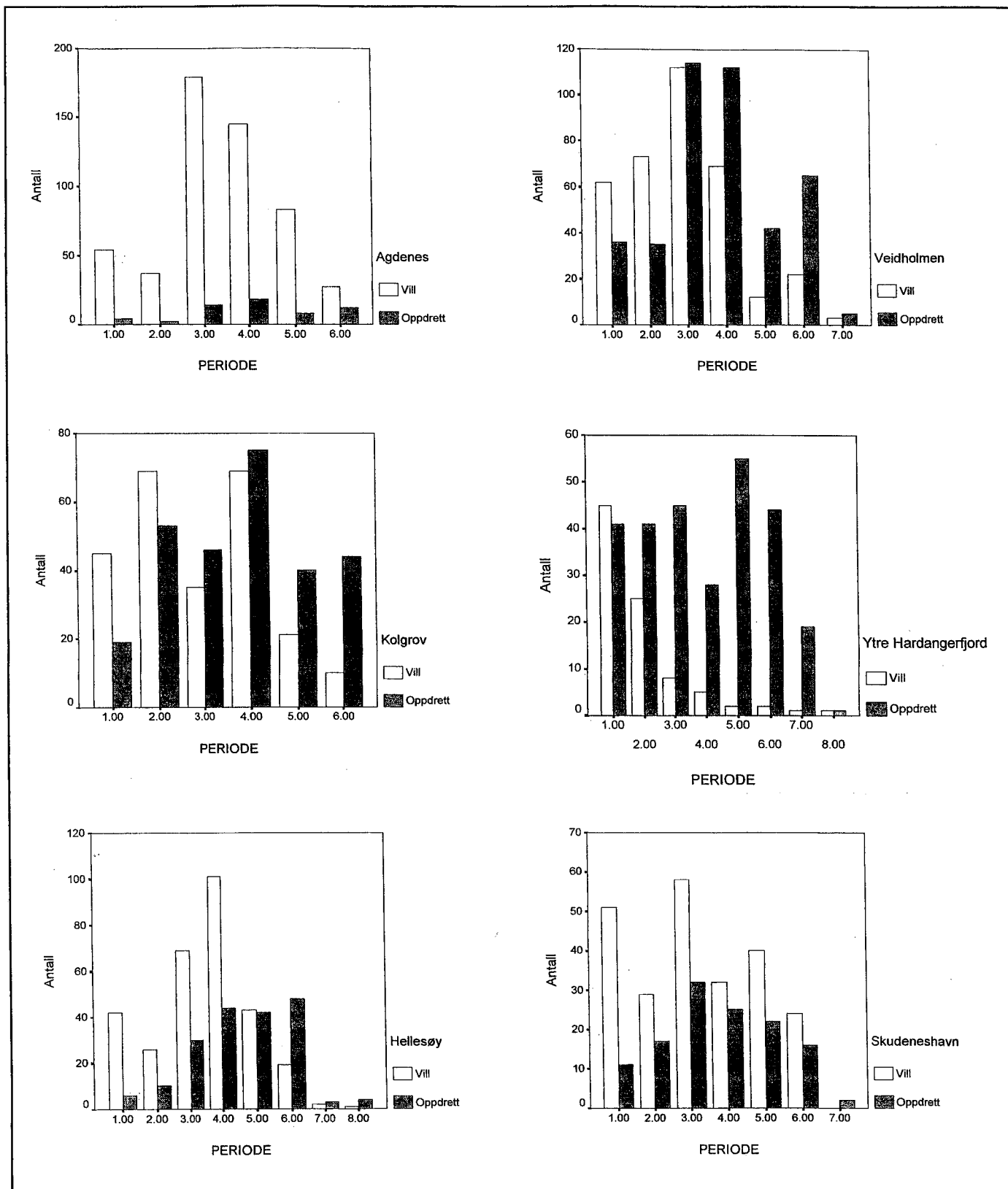
År	Middelværdi i ytre kyst	Middelværdi fjordområder	Middelværdi samlet
1993	47	20	34
1994	36	19	28
1995	39	17	28
1996	47	16	32
1997	47	32	40
1998	43	32	37

Mengdeforholdet mellom rømt oppdrettslaks og vill laks ble analysert for sjøstasjonene med materialet fra 1997 og 1998. Fangstene ble delt inn i 10 dagers perioder. Siden det ikke var noen signifikant forskjell i fangstutviklingen mellom de to årene, ble materialene slått sammen for å få ett større datamateriale i de enkelte periodene. Andelen oppdrettslaks i fangstene økte utover i sesongen på alle stasjonene. Ett generelt trekk er at mens antallet vill laks går ned utover i sesongen øker antallet oppdrettslaks (**figur 1**).

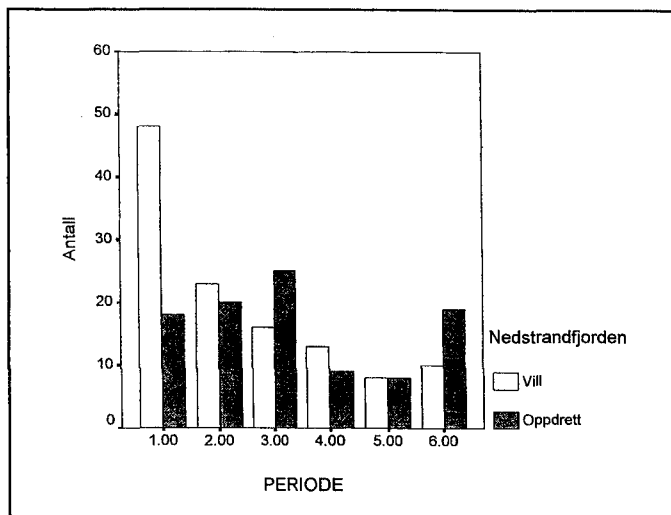


Figur 1. Antall laks (vill og oppdrett) fanget på ulike sjøstasjoner på Norskekysten i 1997 og 1998 inndelt i 10 dagers perioder. Perioder: 1: 1-10 juni, 2: 11-20 juni, 3: 21-30 juni, 4: 1-10 juli, 5: 11-20 juli, 6: 21-30 juli, 7: 31 juli – 9 august, 8: 10-19 august. Materialet fra 1997 og 1998 er slått sammen.

Figur 1 forts.



Figur 1 forts.



3.2 Forekomst av oppdrettslaks i elver

Andelen oppdrettslaks i sportsfiskefangstene om sommeren varierte fra null til 46 % i de 30 undersøkte elvene i 1998. Dette er en variasjonsbredde som er lik den som er registrert i alle tidligere år (tabell 4). Elver med høyt innslag av oppdrettslaks i sportsfisket finnes både i Sør og Nord-Norge. I tidligere år har de høyeste innslag av oppdrettsfisk i sportsfisket vanligvis vært registrert i sørnorske elver. I det samlede materialet på landsbasis var andelen oppdrettslaks i sportsfisket 9 % i 1998. Dette er på samme nivå som i 1997 og er høyere enn registrert i tidligere år (4-7 %) (tabell 5, uveide middelerverdier).

Forholdet er det samme i 1998 som i foregående år når det gjelder utviklingen av andelen 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 4 og 6). I 1998 var andelen oppdrettslaks om høsten større enn 20 % i 11 (42 %) av de 26 undersøkte elvene. I de ni 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 år undersøkelsene er utført, er det registrert elver med andeler oppdrettslaks over 20 % langs alle deler av norskekysten hvor gytebestander i elver er undersøkt.

Atten elver er undersøkt om høsten i minst fem år i perioden 1989-98. Utviklingen i andelen oppdrettslaks i disse elvene varierer, og det er ikke utviklingstrekk som er spesifikke for noen landsdeler (tabell 6). I dette materialet er det ingen generell utvikling i andelen oppdrettslaks over tid (ANCOVA effekt av år: $F = 1,28$, $df = 1$, $p = 0,26$), andelen er signifikant forskjellig mellom elver (ANCOVA effekt av elv: $F = 2,40$, $df = 16$, $p = 0,005$), og utviklingen

over tid varierer signifikant mellom elver (ANCOVA interaksjonseffekt elv*år: $F = 2,40$, $df = 17$, $p = 0,004$).

Den gjennomsnittlige andelen oppdrettslaks i prøvene fra høstfisket i elvene var i 1998 det laveste siden 1994 (22 %, tabell 7). Det er en elv med innslag av rømt oppdrettslaks på over 90 % (Salangselva i Troms) som trekker opp gjennomsnittet her. Dersom denne elva tas ut av materialet blir det uveide gjennomsnittet 19 % i 1998.

I 20 elver foreligger det et materiale både fra 1997 og 1998 (tabell 6). I åtte av disse elvene ble det registrert en signifikant nedgang i andelen oppdrettsfisk fra 1997 til 1998, mens i tre vassdrag ble det registrert signifikant økning (tabell 8). I de øvrige ni elvene ble det ikke registrert noen signifikante endringer fra 1997 til 1998.

Kommentarer til utviklingen av forekomsten rømt oppdrettslaks om høsten i utvalgte elver

I tabell 9 har vi presentert en oversikt over gjennomsnittlig andel oppdrettsfisk over år om høsten i de elvene som er undersøkt i minst fem år i perioden 1989 til 1998. Nedenfor følger kommentarer til utviklingen i elver som enten er undersøkt i en årrekke i perioden, eller hvor det foreligger undersøkelser fra de to siste årene. Endringer i andelen oppdrettslaks i høstprøvene fra 1997 til 1998 er testet med Fisher eksakt tester for de enkelte elvene, og elver med signifikante endringer fra 1997 til 1998 finnes i tabell 8.

- I Vestre Jakobselv i Øst-Finnmark er det i alle år vassdraget er undersøkt registrert et relativt høyt innslag av rømt oppdrettslaks (19-65 %). Også i 1998 var innslaget høyt (44 %), men signifikant lavere enn i 1997. Dette til tross for at tettheten av oppdrettsanlegg i sjøen i regionen er det laveste en finner i landet. Det er en tendens til at andelen rømt oppdrettsfisk i høstprøvene har økt over tid ($r_s = 0,75$, $n = 6$, $p = 0,084$).
- Repparfjordelva i Vest-Finnmark er undersøkt alle år siden 1990. Her har andelen oppdrettslaks avtatt fra 1990 (47 %) til lave nivåer i perioden 1994-97 (2-9 %), mens andelen hadde økt signifikant fra 1997 (9 %) til 1998 (24 %). Hele perioden sett under ett er det ingen signifikant endring i andelen oppdrettsfisk ($r_s = -0,53$, $n = 9$, $p = 0,14$).
- Målselva i Troms er ikke undersøkt i 1997 og 1998. I perioden 1990-96 er det ingen signifikant endring i andelen rømt oppdrettsfisk ($r_s = -0,36$, $n = 5$, $p = 0,55$).
- I Salangselva i Troms har det i alle 3 år hvor vi har analysert materiale vært et svært høyt innslag av rømt oppdrettsfisk. Prøvene fra denne elva i 1998 er tatt i perioden 10. august til 14. oktober. I materialet fra august var 85 % oppdrettsfisk (vedlegg 1), mens det for materialet fra september og oktober var hele 97 % oppdrettsfisk. Dette er det høyeste innslaget av oppdrettsfisk av alle elvene som ble undersøkt i 1998.

Tabell 4. Andel oppdrettslaks (%) i sportsfiskefangster (1. juni - 18. august) i årene 1989-98. n = antall laks undersøkt. I årene 1995-98 er resultatene presentert for perioden 1. juni-31. August (årene 1994-98 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						
Kongsjordelva	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				
Målselva	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						
Roksdalsvassdr. (Ånesvassdr.)	Nordland			51	4			54	6		
Gårdselva	Nordland			112	5	189	7	135	4	55	6
Alsvågvasstr.	Nordland			51	0	91	0	127	1	57	0
Skjomenelva	Nordland	106	2	50	4			83	4	104	1
Saltåselva	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 ^C	10			125 ^{BC}	6	101 ^{BC}	4
Figgjo	Rogaland	94	10	44	55	44	18			114	4
Skienelva	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 4 forts.

Elv	Fylke	1994		1995		1996		1997		1998	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Neiden	Finnmark			170	0	91	1	242	1	26	0
Vestre Jakobselv	Finnmark			73	8	200	4	129	29	185	13
Kongsfjordelva	Finnmark							55	0		
Repparfjordelva	Finnmark					111	1	168	0	175	3
Alta	Finnmark	314	2	171	0	326	1	302	3	529	2
Reisaelva	Troms	32	0								
Kvænangselva	Troms			108	0	68	2				
Måselva	Troms			94 ^C	1	84	1	30	0	32	6
Laukhellevassdr.	Troms			86	4	69	9	40	10		
Roksdalsvassdr. (Ånesvassdr.)	Nordland					84	0	91	3	111	2
Gårdselva	Nordland	53	15	82	5	89	12	121	8	29	0
Alsvågvassdr.	Nordland					204	0	81	1	29	0
Forsåvassdraget	Nordland					42	12	40	15	53	9
Saltdalselva	Nordland	47	2			37	54				
Sausvassdraget	Nordland									35	3
Åbjøravassdr.	Nordland							107	13	163	10
Namsen	N-Trøndelag	92	0	71	0	63	5	59	2	160	8
Årgårdsvassdr.	N-Trøndelag			97	0	84	1	63	0	83	0
Salsvassdr.	N-Trøndelag					39	24	103	32		
Stjørdalselva	N-Trøndelag	304	0	98	2	163	3	60	22	292	4
Nordelva	S-Trøndelag									32	6
Homla	S-Trøndelag									79	0
Gaula	S-Trøndelag	119	2	116	3	154	1	87	6	288	6
Orkla	S-Trøndelag	634	0	616	1	375	2	136	4	500	1
Oselva	Møre og Ro.							36	8	144	27
Moaelva	Møre og Ro.	54	4	55	4	49	8	24	13	104	10
Bondalselva	Møre og Ro.	260	7	93	3	64	10	132	34	84	12
Ørstaelva	Møre og Ro.	95	7	62	2						
Stryneelva	Sogn og Fj.	115	20	45	7	60	7	93	18	33	30
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	153	7
Flekkeelva	Sogn og Fj.									81	1
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			52	13
Etneelva	Hordaland	52	8	63	18			41	20	114	46
Vikedalselva	Rogaland	111	5	94	5			112	7		
Suldalslågen	Rogaland			142*	20						
Figgjo	Rogaland			61	2	33	9				
Ogna	Rogaland							33	3		
Skienselva	Telemark			92	10			63	5	91	4
Nidelva	Aust-Agder									54	37
Numedalslågen	Vestfold					135	13			97	5
Enningdalselva	Østfold					105	2	79	3	144	1

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

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

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

Tabell 5. Andel oppdrettslaks (uveid gjennomsnitt) i sportsfiskefangster (1. juni-18. august) i årene 1989-98. n = antall laks undersøkt, E = antall elver undersøkt. * I årene 1995-98 er resultatene presentert for perioden 1. juni - 31. august.

År	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	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	31	9	0-34
1998*	3952	30	9	0-46

- I Laukhellvassdraget i Troms var det en betydelig høyere andel oppdrettsfisk (51%) i 1998 sammenlignet med de to andre årene hvor vassdraget er undersøkt om høsten (6 % og 7 %).
- I Ånesvassdraget i Vesterålen har andelen variert på et relativt lavt nivå i de undersøkte år (2-14 %) og de laveste innslag er registrert i de tre siste år (2-5 %). Det har vært en signifikant nedgang i andelen oppdrettsfisk over tid ($r_s = -0,83$, $n = 6$, $p = 0,042$).
- I Gårdselva i Vesterålen har andelen oppdrettsfisk vært relativt høy i alle år vassdraget er undersøkt (11-42 %). I 1998 ble den høyeste andelen oppdrettsfisk registrert i vassdraget (50 %). Gjennom hele perioden er det en tendens til at andelen oppdrettslaks har økt ($r_s = 0,77$, $n = 6$, $p = 0,072$).
- 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 %). Andelen er i mange av disse årene høy. Med unntak av ett av årene er den ellers registrert til å være større enn 20 %. Siste år var innslaget 28 % i prøvene, noe som var signifikant lavere enn i 1997. Hele perioden sett under ett er det ingen signifikant endring i andelen oppdrettsfisk ($r_s = -0,20$, $n = 10$, $p = 0,58$).
- I Årgårdsvassdraget, som er et stort smålaksvassdrag som har sin beliggenhet nært opptil Namsen, har andelen i alle undersøkelsesår vært betydelig lavere enn i Namsen. Innslaget har i de fleste av undersøkelsesårene vært lavere enn 5 %. I 1998 var innslaget av oppdrettsfisk 3%. Hele perioden sett under ett, er det ingen signifikant endring i andelen rømt oppdrettsfisk ($r_s = -0,33$, $n = 8$, $p = 0,43$).
- Salvassdraget i Nord-Trøndelag er et betydelig smålaksvassdrag 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, 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 1998 har vi ikke analysert høstprøver fra elva. Hele perioden sett under ett er det ingen signifikant endring i andelen oppdrettsfisk ($r_s = -0,30$, $n = 5$, $p = 0,62$).
- Nidelva i Sør-Trøndelag har blitt undersøkt de siste tre årene og andelen oppdrettsfisk har vært avtagende. I 1998 ble den laveste andelen registrert (6%), noe som var signifikant lavere enn i 1997.
- Gaula i Sør-Trøndelag ble undersøkt både i 1997 og 1998. Andelen oppdrettsfisk i 1998 (4 %) var signifikant lavere enn i 1997.
- Moaelva i Fræna på Romsdalskysten har som regel hatt en liten andel oppdrettslaks (4-29 %). I 1998 var andelen på 8 %. Hele perioden sett under ett er det ingen signifikant endring i andelen rømt oppdrettsfisk ($r_s = -0,67$, $n = 5$, $p = 0,21$).
- I smålakselva Bondalselva i Hjørundfjorden i Møre og Romsdal var andelen oppdrettslaks i gytebestanden i 1997 det høyeste innslaget som ble registrert i landets gytebestander (83 %), mens den i 1998 hadde avtatt signifikant til 46 %. Andelen har i de øvrige år variert på et relativt høyt nivå (13-44 %). Hele perioden sett under ett er det ingen signifikant endring i andelen oppdrettsfisk ($r_s = 0,52$, $n = 8$, $p = 0,18$).
- 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 %. Hele perioden sett under ett er det ingen signifikante endringer i andelen oppdrettsfisk ($r_s = 0,27$, $n = 6$, $p = 0,60$). Elva ble ikke undersøkt i 1998.
- Fra Vosso i Hordaland foreligger undersøkelser i alle år siden 1990. Villaksbestanden her er betydelig redusert i de senere år og av foreløpig ikke klarlagte forhold. Innslaget av oppdrettslaks i elva økte klart fram til 1993 (19-75 %) og har i alle år siden vært registrert høyere enn 60 %. 1998 fikk vi bare fått inn ett fåtall høstprøver fra elva (**vedlegg 2**). Det er en tendens til at andelen rømt oppdrettsfisk har økt over tid ($r_s = 0,64$, $n = 8$, $p = 0,084$).
- 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 år (2-14 %), men var på den annen side betydelig i 1997 (26 %). I 1998 var andelen oppdrettsfisk i gytebestanden 6 %. Hele perioden sett under ett er det ingen signifikant endring i andelen oppdrettsfisk ($r_s = -0,09$, $n = 6$, $p = 0,87$).
- Fra Etneelva i Hordaland foreligger undersøkelser av gytebestanden åtte av de 10 siste år. Elva har i de fleste av disse årene hatt det høyeste innslaget av oppdrettslaks i landet (44-79 %). I perioden 1989 til 1997 har det vært en signifikant nedgang i andelen rømt oppdrettsfisk i gytebestanden ($r_s = -0,74$, $n = 8$, $p = 0,035$). I 1998 ble bare 15 laks undersøkt om høsten, men hele 80 % av disse var oppdrettsfisk (**vedlegg 2**).

Tabell 6. Andel oppdrettslaks (%) i stamfiske-/prøvefiskefangster (18. august-31. desember) i årene 1989-98. n = antall laks undersøkt. I årene 1995-97 er resultatene presentert for perioden 1. september-31. Desember (årene 1994-98 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		
Kvænangelva	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	Troms									34 ^H	6
Roksdalsvassdr. (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						
Bøndalselva	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 ^{E,}	27	124 ^{E,}	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
Skienselva	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.

^{*} elver der oppdrettslaksen er identifisert kun ved ytre morfologi,

^{*} materiale analysert av Veterinærinstituttet Trondheim (tidligere Statens Veterinære Laboratorium i Trondheim).

^o materiale fra Rådgivende Biologer, Bergen

H = bare hanner undersøkt

Tabell 6 forts.

Elv	Fylke	1994		1995		1996		1997		1998	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
V. Jakobselv	Finnmark					42	29	62	65	66	44
Kongsfjordelva	Finnmark							31	3		
Tana	Finnmark							111 ^{AF*}	0	105 ^{A*}	0
Repparfjordelva	Finnmark	88	3	55	2	52	8	53	9	82	24
Altaelva	Finnmark							29	3		
Skipsfjordvassdr	Troms							32	6		
Målselva	Troms					29	14				
Laukhellevassdr	Troms							28	7	35	51
Salangselva	Troms	32 ^{AB}	75					56 ^{BC}	66	68	97
Roksdalsvassdr. (Ånesvassdr.)	Nordland	44 ^A	9			38 ^{ABD}	5	38 ^A	3	61 ^A	2
Gårdselva	Nordland									42 ^E	50
Forsåvassdraget	Nordland					29	24	39 ^D	23	48 ^E	0
Sausvassdraget	Nordland									37 [*]	3
Varpavassdr.	Nordland							54 ^{AC*}	0		
Namsen	N-Trøndelag	109 ^{AB}	29	63	59	123 ^{AB}	28	137 ^{AB}	45	87 ^{AB}	28
Årgårdselva	N-Trøndelag	40	0	40 ^A	0	31 ^{BE}	32	54 ^{ABC}	0	36 ^{AB*}	3
Salsvassdr.	N-Trøndelag			30 ^A	63	61 ^{AB*}	66	34 ^{AB}	62		
Stjørdalselva	N-Trøndelag			38 [*]	0	36 [*]	25				
Homla	S-Trøndelag									65 ^{BD}	6
Nidelva	S-Trøndelag					66 [*]	74	47 ^{AB*}	45	144 ^{C*}	6
Gaula	S-Trøndelag	58	3					37	22	70	4
Orkla	S-Trøndelag	43	9			33	41			40	25
Nordelva	S-Trøndelag	30	33								
Oselva [§]	Møre og Ro.										
Moaelva	Møre og Ro.	120 ^{BDF}	4							24 ^D	8
Bondalselva	Møre og Ro.	92	13	51 ^{BD}	20			29	83	50	46
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						
Eidselva	Sogn og Fj.									34	74
Osenvassdr.	Sogn og Fj.							25	60		
Flekkevassdr.	Sogn og Fj.			39 ^{AB*}	21	33 [*]	9	45 [*]	4	30 [*]	0
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	32 ^{G*}	6
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	46 [*]	0
Bjerkreimselva	Rogaland							141 ^{C*}	20	72 [*]	0
Nidelva	Aust-Agder			47	47	43	48	48 ^{BFG}	54	110 ^{BG}	58
Numedalslågen	Vestfold							31 ^{C*}	3	60 ^{BC*}	3
Skienelva	Telemark	90 [*]	4	94 [*]	3	74 ^{C*}	5	83 ^G	18	71	38
Aagaardselva	Østfold							37 ^{AB*}	30		
Enningdalselva	Østfold			41	2	32	0	32	6	31	6

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

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

§ Resultatet fra Oselva i Møre og Romsdal i 1997 er tatt ut av tabellen (jf tabell 4 i Lund 1998), da materialet etterskuddsvis er vurdert til å være selektivt innsamlet.

Tabell 7. Andel oppdrettslaks (uveid gjennomsnitt) i stamfiske-/prøvefiskefangster (19. august-31. desember) i årene 1989-98. n = antall laks undersøkt, E = antall elver undersøkt. * I årene 1995-98 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*	1863	35	29	0-83
1998*	1546	26	22	0-97

Tabell 8. Vassdrag med signifikante endringer i andelen oppdrettslaks i høstprøvene fra 1997 til 1998. Se tabell 6 for andelen i de to årene. Differanse er % andelen i 1998 minus % andelen i 1997.

Endring	Elv	Fylke	Differanse	Fisher eksak test p-verdi
Nedgang	Vestre Jacobselv	Finnmark	-21	0,034
	Forsåvassdraget	Nordland	-23	< 0,001
	Namsen	Nord-Trøndelag	-17	0,008
	Nidelva	Sør-Trøndelag	-39	< 0,001
	Gaula	Sør-Trøndelag	-18	0,007
	Bondalselva	Møre og Romsdal	-37	0,006
	Håelva	Rogaland	-19	< 0,001
Økning	Bjerkreimselva	Rogaland	-20	< 0,001
	Repparfjordelva	Finnmark	15	0,04
	Laukhellvassdraget	Troms	44	< 0,001
	Skienselva	Telemark	20	0,007

- Oselva i Hordaland har hatt et høyt innslag av rømt oppdrettslaks i alle år elva har blitt undersøkt (4 82 %). Elva er ikke undersøkt de siste tre år. I perioden 1989 - 95 er det ingen signifikant endring i andelen oppdrettslaks i gytebestanden ($r_s = -0,54$, $n = 7$, $p = 0,22$).
- Figgjo på Jæren har hatt en avtagende andel oppdrettsfisk i gytebestandene i perioden 1989 til 1997 ($r_s = -0,98$, $n = 9$, $p < 0,001$). I 1998 foreligger det ikke prøver fra elva.
- Håelva på Jæren hadde ingen oppdrettsfisk i prøvene fra gytebestanden i 1998. Dette er den laveste andel som er registrert i høstprøvene fra elva og signifikant lavere enn i 1997. Hele perioden sett under ett er det

ingen signifikant endring i andelen oppdrettsfisk over tid ($r_s = -0,50$, $n = 9$, $p = 0,17$).

- Skienselva er den eneste elva på Skagerakkysten som er undersøkt over flere år. Utviklingen over de siste ti årene har vært vekslende (3-29 %). Anden oppdrettslaks var igjen betydelig i 1997(18 %) etter flere år med et lavt innslag (3-5 %). I 1998 var andelen oppdrettslaks i elva den høyeste i hele perioden (34 %), noe som er signifikant høyere enn i 1997. Sett i forhold til norskekysten ellers har Skagerakkysten liten oppdrettsaktivitet. I perioden 1989-98 er det ikke noen signifikant endring i andelen rømt oppdrettsfisk ($r_s = 0,19$, $n = 10$, $p = 0,59$).

Tabell 9. Gjennomsnittlig andel oppdrettslaks (uveid gjennomsnitt over år) i elvene om høsten presentert for elver hvor vi har prøver fra minst 5 år i perioden 1989–98. Utviklingen over tid på de enkelte stasjonene er presentert som rangkorrelasjoner (r_s). p = statistisk sannsynlighetsverdi for rangkorrelasjonen.

Elv	Fylke	Gjennomsnitt	Standard avvik	Antall år	r_s	p
Etneelva	Hordaland	64,9	11,7	8	-0,74	0,035
Oselva	Hordaland	61,0	22,3	7	-0,54	0,22
Salvassdraget	Nord-Trøndelag	59,2	21,8	5	-0,30	0,62
Vosso	Hordaland	52,4	21,2	8	0,64	0,086
Glommenelva	Sogn og Fjordane	49,3	12,2	6	0,20	0,70
Namsen	Nord-Trøndelag	35,8	15,6	10	-0,20	0,58
V. Jakobselv	Finnmark	34,0	17,7	6	0,75	0,084
Bondalselva	Møre og Romsdal	33,1	23,7	8	0,52	0,18
Gårdselva	Nordland	31,3	13,6	6	0,77	0,072
Målselva	Troms	18,2	10,0	5	-0,40	0,55
Repparfjordelva	Finnmark	16,8	13,9	9	-0,33	0,38
Skienselva	Telemark	14,2	11,3	10	0,19	0,59
Figgjo	Rogaland	12,2	10,1	9	-0,98	< 0,001
Håelva	Rogaland	12,0	8,0	9	-0,50	0,17
Loneelva	Hordaland	11,8	9,8	6	-0,09	0,87
Moaelva	Møre og Romsdal	11,8	9,9	5	-0,67	0,22
Roksdalsvassdraget (Ånesvassdraget)	Nordland	6,8	4,4	6	-0,83	0,042
Årgårdselva	Nord-Trøndelag	6,5	10,8	8	-0,33	0,42
Uveid gjennomsitt		30,9			-0,16	

Resultatene fra vassdrag hvor få fisk (4-30 fisk) er undersøkt i sportsfisket eller i gytebestandene i 1998, er vist i **vedlegg 1** og **vedlegg 2**. Resultatene fra disse elvene er ikke benyttet når den totale andelen oppdrettslaks på landsbasis er beregnet. **Vedlegg 1** og **vedlegg 2** inneholder også resultater for andelen oppdrettslaks i bestander under reetablering etter kalking og fra elver med svært reduserte bestander av vill laks, samt elver hvor materialet ikke er representativt innsamlet.

3.3 Oppdrettslaksens størrelse, kjønnsfordeling og kjønnsmodning

Oppdrettslaksens gytessuksess er vist å være betinget av fiskens størrelse og kjønn. Hvor stor andel av laksen som er kjønnsmoden har også selvfølgelig betydning for gytessuksessen. Fiskens kjønn kan være vanskelig å bestemme tidlig om sommeren, derfor har vi bare brukt materiale som er samlet inn om høsten for å beskrive størrelse, kjønnsfordeling og kjønnsmodning hos oppdrettslaksen som går opp i elvene.

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

Oppdrettshunner har i de fleste år vært større enn oppdrettshanner. I 1997 og 1998 har imidlertid størrelsen på hanner og hunner vært relativt lik (**tabell 10**).

Kjønnsfordelingen blant oppdrettslaks fanget i norske elver har i de fleste årene i perioden 1989-98 vært forskjøvet mot større andeler hannfisk. Andelen hannfisk har variert i størrelsesorden 50-74 % (**tabell 11**).

Både hanner og hunner av oppdrettslaks som fanges i elvene om høsten, er vanligvis kjønnsmoden fisk (**tabell 12**). I alle årene var en noe mindre andel av hunnene kjønnsmodne enn hannene, men hos begge kjønnene var over 80 % av fisken kjønnsmoden i de fleste årene med unntak av 1997 og 1998. Disse årene ble henholdsvis 79 % (1997) og 77 % (1998) av hannene og 64 % (1997) og 69 % (1998) av hunnene funnet å være kjønnsmoden fisk.

Tabell 10. Gjennomsnittslengde (x) hos hann- og hunnfisk hos oppdrettslaks fanget i elver langs hele norskekysten om høsten (september-desember) i årene 1989-98. n = antall fisk undersøkt. Antall elver angir hvor mange elver materialene er samlet fra i de ulike år.

År	Hanner			Hunner			Antall elver
	n	x (cm)	Variasjonsbredde (cm)	n	x (cm)	Variasjonsbredde (cm)	
1989	493	64	32-97	176	68	33-108	27
1990	510	66	32-115	206	71	37-98	30
1991	265	67	46-104	174	70	37-101	29
1992	170	68	45-115	171	80	42-90	24
1993	104	68	48-103	59	74	47-105	18
1994	251	67	45-103	87	73	44-98	19
1995	231	69	40-114	176	71	58-99	29
1996	295	69	40-106	131	70	35-104	30
1997	265	68	38-96	126	68	41-91	32
1998	249	70	44-110	148	69	36-108	35

Tabell 11. Andel hannfisk (%) hos oppdrettslaks fanget i elver langs hele norskekysten om høsten (september-desember) i årene 1989-98. 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
1998	399	63	34

Tabell 12. Andel gytemoden fisk (%) hos oppdrettslaks fanget i elver langs hele norskekysten om høsten (september-desember) i årene 1989-98. 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
1998	112	77	70	69	14

4 Diskusjon

Oppdrettsfisken 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. I tillegg vil vi kunne identifisere i overkant av halvparten av laksen som rømmer på smoltstadiet (Lund et al. 1989). Metodene for klassifisering av rømt oppdrettslaks er testet mot en markør som kan identifisere tilnærmet all rømt oppdrettslaks riktig. Markøren består av fibrøse sammenvoksninger mellom indre organer og bukvegg hos vaksinert fisk (Lund et al. 1995). I et materiale på 75 laks samlet i sjøfiskeri og med 100 % forekomst av "fasitmarkøren", kunne minimum 77 % og minimum 87 % også identifiseres ved henholdsvis 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 i denne rapporten, vil derfor gi minimumsestimater for andelen rømt oppdrettslaks.

På den annen side vil disse to metodene klassifisere noe oppdrettet laks som er utsatt i kultiveringsformål i vassdrag og havbeitelaks som rømt oppdrettslaks. 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.

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. 1998a), 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 unøyaktige. 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 1,5-2 millioner laks til 0,43 millioner individer i 1997 (Anon. 1997, Anon 1998b og **vedlegg 3**). 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 tabell 3 i Lund 1998). Sett i denne sammenheng rømmer en mindre andel av fisken i mærdene.

Reduksjonen av det rapporterte antallet rømt fisk gir ikke et tilsvarende utslag i reduserte andeler oppdrettslaks i fiskerier og gytebestander. I perioden 1989-98 har middel-

verdiene som er målt for de undersøkte lokaliteter 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 og 1998.

Andelen oppdrettslaks i sjø- og elvefisket i 1998 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 en mindre komponent av fangstene i sportsfisket i elvene om sommeren (1989-98: 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 (1989-98: 22-35 %). Også i sjøfiskerierne blir det fanget mer oppdrettsfisk seint enn tidlig i sesongen (se **figur 1**). Dette forholdet kan sees i sjøfangstene både i ytre kyststrøk og i fjordområder, og viser at oppdrettsfisken kommer senere inn til kysten enn vill laksen. Oppdrettsfisken kan finnes langs kysten gjennom hele året, men det er også kjent at betydelige mengder rømt oppdrettslaks oppholder seg i åpne havområder om vinteren (Hansen et al. 1999).

Økningen i andelen oppdrettslaks som er registrert i sportsfisket i de senere år, kan mest sannsynlig tilskrives at fiskesesongen i mange elver er blitt forskjøvet mot en senere start. I og med at andelen oppdrettslaks i fangstene øker utover i sesongen, vil dette kunne gi en noe høyere andel rømt oppdrettslaks i sportsfiskerierne.

Som i alle foregående år det er utført undersøkelser, utgjorde oppdrettslaksen i 1998 ca. halvparten av fangstene på lokalitetene i ytre kyststrøk på strekningen fra Nordland til Rogaland. 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 år, noe i overkant av én tredjedel av fangsten. Når det tas i betraktning at andelen rømt oppdrettslaks vanligvis er lavere i fjordene i den ordinære fiskesesongen om sommeren, blir estimatene for innslaget i de totale sjøfiskefangstene noe lavere. På strekningen fra Finnmark til Rogaland varierer andelen rømt oppdrettslaks i sjøfiskerierne mellom 28 % og 40 % i årene 1993 til 1998.

På de lokalitetene der det i 1997 og 1998 ble registrert en høyere andel oppdrettslaks i fangstene i forhold til tidligere år (Namsenfjorden og Sør-Gjæslingen i Nord-Trøndelag og Nedstrandfjorden i Rogaland), kan dette forholdet relateres til store rømminger av laks fra sjøanlegg i 1996 eller vinteren 1996/1997.

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 gytebestander også avhengig av forekomsten av villaks.

Fangstene av vill laks på norskekysten ser ut til å ha vært noe høyere i 1998 enn de foregående år. Dette gjelder spesielt fangstene i elvene på Jærkysten og i Midt-Norge (Kilde: Statistisk Sentralbyrå). Dette indikerer at innsiget av vill laks til disse områdene var noe høyere enn tidligere. Av de åtte elvene hvor andelen oppdrettslaks har avtatt signifikant fra 1997 til 1998, ligger fire (50 %) i Midt-Norge og to i Rogaland (25 %). Fangstene av smålaks i disse områdene var i 1998 det beste på flere år. Sett på bakgrunn av dette kan andelen oppdrettslaks i høstbestandene ha avtatt uten at antallet rømt oppdrettslaks har avtatt i samme grad. Andelen oppdrettsfisk i høstbestandene har hele landet sett under ett ikke endret seg signifikant i perioden 1989 til 1998 (**tabell 7 og 9**). Dette indikerer at antallet fisk som har rømt i de senere år kan være betydelig større enn det offisielle statistikker viser.

5 Litteratur

- 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 og Statens Legemiddelkontroll og Veterinæravdelingen, Landbruksdepartementet, 33 s.
- Anon. 1997. Miljøsmål for norsk havbruk. Resultatrapport for 1996. - Utarbeidet av Direktoratet for naturforvaltning, Fiskeridirektoratet, Statens dyrehelsetilsyn, Statens forurensingstilsyn, Statens helsetilsyn og Statens Legemiddelkontroll, 35 s.
- Anon. 1998a. Report of the Working Group on North Atlantic Salmon. - I.C.E.S. C.M. 1998/ACFM: 15: 299 pp.
- Anon. 1998b. 1997 Statistikk fra virksomhetsområdet havbruk. - Fiskeridirektoratet Havbruksavdelingen. 13 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.
- 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? - P 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., Jacobsen, J.A. & Lund, R.A. 1999. The incidence of escaped farmed Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in the Faroes fishery and estimates of catches of wild salmon. - ICES Journal of Marine Science 56: 200-206.
- 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. 1998. Rømt oppdrettslaks i sjø- og elvefisket i årene 1989-1997. - NINA Oppdragsmelding 556: 1-25.
- Lund, R.A. & Heggberget, T.G. 1990. Fjordvandring av laksunger, *Salmo salar* L.; Mulig spredningsvei for *Gyrodactylus salaris*. - NINA Forskningsrapport 5: 1-10.

- 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., 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 1989-1995. - 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. 1991b. 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 i 1998 hvor det er undersøkt et mindre antall fisk, i elv hvor materialet er samlet inn seint i sportsfisesesongen (*) og bestand kraftig redusert på grunn av kraftutbygging (♣). n = antall laks undersøkt.

Elv	Fylke	n	%
Reisaelva	Troms	16	0
Salangselva*	Troms	42*	85
Saltdalselva	Nordland	34 [§]	62
Kobbelva♣	Nordland	93	56
Gaula	Sogn og Fjordane	15	0
Osenelva	Sogn og Fjordane	7	29
Espedalselva	Rogaland	13	0
Bjerkreimselva	Rogaland	23	0

* Prøver tatt fra og med 10. august.

§ Ikke representative prøver, utsettingsplikt av vill laks.

Vedlegg 2

Andel oppdrettslaks (%) i stamfiske-/prøvefiskefangster høsten (1. september-31. desember) 1998 i elver hvor det er undersøkt et mindre antall fisk, bestander under reetablering etter kalking (♦), elv hvor fangsten hovedsakelig har foregått i nedre deler av elva (♣) og bestand kraftig redusert på grunn av kraftutbygging (♠). n = antall laksundersøkt.

Elv	Fylke	n	%
Kongsfjordelva	Finnmark	23	0
Altaelva	Finnmark	14	0
Kobbrelva♠	Nordland	52 ^{ABC*}	88
Nordelva	Sør-Trøndelag	6	33
Stjørdalselva	Nord-Trøndelag	4	0
Oselva♣	Møre og Romsdal	55	95
Ørstaelva	Møre og Romsdal	8	38
Jølstra♠	Sogn og Fjordane	30*	33
Strynselfva	Sogn og Fjordane	8 ^{AB}	50
Osenelva	Sogn og Fjordane	11	18
Nausta	Sogn og Fjordane	8	25
Vosso	Hordaland	3*	67
Etneelva	Hordaland	15	80
Frafjordelva	Rogaland	19 ^{AB*}	11
Audna♦	Vest-Agder	37 ^{F*}	0
Mandalselva♦	Vest-Agder	120 ^{CG*}	1
Lierelva	Buskerud	21 ^A	0
Glomma	Østfold	3*	33

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

* materiale analysert av Veterinærinstituttet i Trondheim.

Vedlegg 3

Rapportert antall (millioner) 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
1997	0,43

ISSN 0802-4103
ISBN 82-426-1058-4

603

**NINA
OPPDRAGS-
MELDING**

NINA Hovedkontor
Tungasletta 2
7485 TRONDHEIM
Telefon: 73 80 14 00
Telefax: 73 80 14 01

**NINA
Norsk institutt
for naturforskning**