

617

OPPDRA G S M E L D I N G

Parasitten *Gyrodactylus salaris*
på laks i norske vassdrag,
statusrapport ved
inngangen til år 2000

Bjørn Ove Johnsen
Per Ivar Møkkelgjerd
Arne J. Jensen



NINA • NIKU

NINA, Norsk institutt for naturforskning

Parasitten *Gyrodactylus salaris*
på laks i norske vassdrag,
statusrapport ved
inngangen til år 2000

Bjørn Ove Johnsen
Per Ivar Møkkelgjerd
Arne J. Jensen

NINA•NIKUs publikasjoner

NINA•NIKU utgir følgende faste publikasjoner:

NINA Fagrapport NIKU Fagrapport

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

NINA Oppdragsmelding NIKU Oppdragsmelding

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

NINA•NIKU Project Report

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

Temahefter

Disse behandler spesielle tema og utarbeides etter behov bl.a. for å informere om viktige problemstillinger i samfunnet. Målgruppen er "almenheten" eller særskilte grupper, f.eks. landbruket, fylkesmennes 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.

Johnsen, B.O., Møkkelgjerd, P.I. & Jensen, A.J. 1999. Parasitten *Gyrodactylus salaris* på laks i norske vassdrag, statusrapport ved inngangen til år 2000 – NINA Oppdragsmelding 617: 1-129.

Trondheim, desember 1999

ISSN 0802-4103
ISBN 82-426-1082-7

Forvaltningsområde:
Naturinngrep
Impact assessment

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: 300

Kontaktadresse:
NINA•NIKU
Tungasletta 2
7485 Trondheim
Tel: 73 80 14 00
Fax: 73 80 14 01

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.: 13300 Gyrodactylus

Ansvarlig signatur:

Tor F. Næsje

Oppdragsgiver:

Direktoratet for naturforvaltning

Referat

Johnsen, B.O., Møkkelgjerd, P.I. & Jensen, A.J. 1999. Parasitten *Gyrodactylus salaris* på laks i norske vassdrag, statusrapport ved inngangen til år 2000 – NINA Oppdragsmelding 617: 1-129.

I 1985 kom rapporten «Parasitten *Gyrodactylus salaris* på laksunger i norske vassdrag, statusrapport» som beskrev utviklingen i 25 vassdrag og ga grunnlaget for forvaltningens første handlingsplan mot lakseparasitten *G. salaris*. Siden den gang er parasitten funnet i ytterligere 15 vassdrag og 25 vassdrag er rotenonbehandlet for å utrydde parasitten. Bildet av parasittens utbredelse i utlandet har blitt klarere og innenlands er det frembrakt ny kunnskap om parasittens biologi, dens virkninger på laksebestandene og mulighetene for å utrydde parasitten og hindre videre spredning. Direktoratet for naturforvaltning ga derfor NINA i oppdrag å utarbeide en ny statusrapport som tar for seg alle vassdrag og presenterer utviklingen.

For å beskrive situasjonen i det enkelte *Gyrodactylus*-infriserte vassdrag, er det benyttet tidligere publisert materiale fra flere institusjoner. De tyngste bidragsyterne ved siden av NINA er Fylkesmennenes miljøvern-avdelinger som har hatt ansvaret for overvåkingen av vassdragene i de respektive fylker.

G. salaris finnes naturlig utbredt i deler av den baltiske laksens utbredelsesområde. Det vil si i vassdrag som drenerer til Onegasjøen, Ladogasjøen og elva Neva som er utløpselva fra Ladogasjøen. Det er uklart om *G. salaris* er naturlig utbredt i finske og svenske vassdrag som drenerer til Østersjøen. *G. salaris* finnes ikke naturlig utbredt i den øst-Atlantiske laksens leveområde. Den er introdusert i senere tid til elver i Norge (1970-tallet), til elver på den svenske vestkysten (1980-tallet), og til en russisk elv som drenerer til Kvitsjøen (1980-tallet).

Omfattende undersøkelser i perioden 1980–98 av et stort antall vassdrag og laksunger (ca. 50.000), dokumenterer at *G. salaris* ikke er naturlig utbredt i Norge. I 139 av vassdragene er mer enn 90 laksunger undersøkt, uten at parasitten er påvist. Dersom parasitten hadde forekommet med en prevalens på 5 % eller mer i ett av disse vassdragene, ville den med 99 % sannsynlighet ha blitt oppdaget.

G. salaris er innført til Norge fra Sverige via fire kjente spredningsveger. Etter introduksjonen ble *G. salaris* hovedsakelig spredt videre i Norge med fisk fra infiserte anlegg. Forekomsten av *G. salaris* i norske vassdrag har nøye sammenheng med utsetninger fra infiserte anlegg. Fra infiserte vassdrag har *G. salaris* spredt seg til nabo-vassdrag via infisert fisk som har vandret i brakkvann i fjorden. Det finnes eksempler på at dette kan ha skjedd over avstander på inntil 25 km.

Regnbueaure i oppdrettsanlegg kan ha *G. salaris* i så beskjedne mengder at den er vanskelig å påvise. Kontroll med *G. salaris* i norske regnbueaureanlegg er derfor meget viktig for å få full kontroll med spredningen av parasitten.

Tettheten av laksunger i infiserte elver er i gjennomsnitt redusert med 86 %. I Vefsna og Driva har *G. salaris* vært tilstede i mer enn 20 år og i Drammenselva og Lierelva mer enn 10 år. Det er ikke påvist noen økning i tettheten av laksunger de senere år i Driva. I Vefsna og Drammenselva ble det i 1999 registrert en svak økning i tettheten av ettårige laksunger, og tettheten i Lierelva i 1999 var den høyeste etter at *G. salaris* ble påvist i vassdraget. Fortsatte undersøkelser vil avsløre om dette er tilfeldigheter eller om det er en tendens til at laksungene lever lengre.

Fangsten av laks i infiserte elver er i gjennomsnitt redusert med 87 %. Samlet årlig tap i elvefisket på grunn av *G. salaris* er beregnet til ca. 45 tonn. Uten tiltak ville *G. salaris* angrepene ha redusert det norske laksefisket med minimum 15 %. Det har ikke funnet sted noen økning i fangsten i de senere år i de vassdrag som har vært infisert lengst.

Det finnes dokumentasjon fra norske vassdrag på at enkelte individer kan leve med *G. salaris*-infeksjon fra første leveår til smoltifisering. Vefsnavassdraget er et av de vassdragene hvor parasitten har vært lengst tilstede. I 1999 ble det for første gang registrert en økning i tettheten av ettårige laksunger på de to faste stasjonene som har vært fulgt siden 1975. Materialet er foreløpig ikke tilstrekkelig bearbeidet med hensyn til infeksjonsfrekvens og –intensitet. Det er derfor ikke mulig å vurdere om de registrerte endringer i tetthet av ettårige laksunger i Vefsna har sammenheng med endringer i infeksjonsfrekvens og/eller –intensitet. Undersøkelsene bør fortsette årlig for å overvåke tetthet og infeksjonsutvikling.

Tiltak i fiskeanlegg har vist seg effektive for å fjerne *G. salaris*. Situasjonen er imidlertid usikker når det gjelder anlegg som oppdretter regnbueaure i ferskvann hvor *G. salaris* kan føre en »skjult tilværelse» med små sjanser for å bli oppdaget. Kontrollen med slike anlegg må derfor skjerpes for å hindre ny spredning av *G. salaris* til vassdrag.

Tiltak i form av avsperringer av vassdrag og rotenonbehandling har så langt hatt god effekt. Av 25 rotenonbehandlede vassdrag er 16 friskmeldte mens parasitten så langt er påvist på nytt i 4 vassdrag. I de øvrige 5 vassdragene synes rotenonbehandlingen å ha vært vellykket, men to av disse vassdragene er smittet på nytt via brakkvannssone-spredning (Figga og Innfjordelva).

Utryddelsesaksjoner har så langt gitt gode resultater. Usikkerheten ved rotenonbehandling øker imidlertid med lengde og størrelse på den vannstreng som behandles. Ved bruk av fiskesperrer i vassdrag kan

rotenonbehandlingen reduseres slik at sjansen for å lykkes øker samtidig med at konflikten med andre miljøinteresser reduseres.

Bunndyrundersøkelser i forbindelse med rotenonbehandling av bl.a. Korsbrekkeelva, Tafjordelva, Bævra, Skibotnelva, Valldalselva, Eidsdalselva, Steinkjervassdraget, Figga og Rauma viser at noen arter og dyregrupper hadde stor tetthet bare en måned etter behandling mens andre arter brukte 1-3 år på reetableringen. Det er ikke påvist at noen arter har forsvunnet som følge av rotenonbehandling.

Reetablering av ungfiskbestander har gått raskt i vassdrag hvor det var en havreserve av laks tilstede (Batnfjordelva: 2 år) eller hvor det er blitt satt ut betydelige mengder fisk (Beiarelva: 4 år). I elver hvor laksen var betraktet som utryddet før rotenonbehandlingen og hvor det ikke er satt ut fisk (Lakselva) eller hvor utsettingene er små og har vært lite vellykket (Valldalselva), har reetableringen tatt lang tid (ca. 10 år).

I vassdrag hvor rotenonbehandling skjedde kort tid etter at *G. salaris* ble oppdaget og hvor det var en havreserve tilstede (Korsbrekkeelva) eller hvor det er foretatt betydelige utsettinger av smolt (Vikja), har fangsten av laks vært meget god kort tid (1-2 år) etter rotenonbehandlingen. I de øvrige friskmeldte vassdragene ligger fangstene fortsatt (1998) på et lavt nivå. For å unngå innblanding fra feilvandrere og rømt oppdrettsfisk bør fiske tillates i slike vassdrag i de årene hvor det ikke kan forventes gyting av stedefen fisk. Samtidig bør yngel av stedefen fisk settes ut på hele den lakseførende strekningen disse årene.

Emneord: *Gyrodactylus salaris*, laks, vassdrag.

Bjørn Ove Johnsen, Per Ivar Møkkelgjerd & Arne J. Jensen, Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta 2, 7485 Trondheim

Abstract

Johnsen, B.O., Møkkelgjerd, P.I. & Jensen, A.J. 1999. The parasite *Gyrodactylus salaris* on salmon parr in norwegian rivers, status report at the beginning of year 2000 – NINA Oppdragsmelding 617: 1-129.

In 1985 the report «The parasite *Gyrodactylus salaris* on salmon parr in Norwegian rivers – status report» was published. This report described the situation in 25 rivers and was the basis for the first plan by the fishery authorities for measures taken against the salmon parasite. Since then the parasite has been found in another 15 rivers, and 25 rivers have been treated with rotenone in an attempt to exterminate the parasite. The distribution of *G. salaris* outside Norway has been clarified. Within Norway new knowledge exists about the biology of the parasite, its effects on the salmon populations and the possibilities of elimination to prevent further spreading. The Directorate for Nature Management (DN), therefore, asked the Norwegian Institute for Nature Research (NINA) to prepare a new status report that includes all affected rivers and describes the development.

To describe the situation in the *Gyrodactylus*-infected rivers published material from several institutions has been used. The most important contributors other than NINA are the environmental departments at the county governors' offices, which have been responsible for the supervision of the rivers in the different counties.

G. salaris is found naturally in parts of the distribution area of the Baltic salmon, including the rivers draining into the Onega Lake, the Ladoga lake and the Neva river which flows out of the Ladoga lake. It is not clear whether or not *G. salaris* is distributed naturally in Finnish and Swedish rivers draining into the Baltic. *G. salaris* does not occur in the distribution area of the eastern Atlantic salmon population. It has been introduced in later years (1970s) to rivers in Norway, to rivers on the Swedish west coast (1980s), and to a Russian river draining into the White Sea (1980s).

Regional investigations of salmon parr (about 50 000) from a large number of rivers show that *G. salaris* is not distributed naturally in Norway. In 139 of the rivers more than 90 salmon parr have been investigated without finding the parasite. If the parasite had occurred with a prevalence of 5 % or more in one of these rivers, there is a 99 % probability that it would have been discovered.

G. salaris was imported to Norway from Sweden through four known routes. After the introduction, the *G. salaris* spread further within Norway mainly through fish from infected hatcheries. The occurrence of *G. salaris* in Norwegian rivers is strictly connected to stocks from infected hatcheries. *G. salaris* have spread from infected rivers to neighbouring rivers via fish migrating

in brackish water in the fjord. There are known examples that this may have happened over distances as far as 25 km.

The presence of *G. salaris* in rainbow trout fish farms may be hard to locate, because it often occurs in low intensities and frequencies. Therefore, a comprehensive overview of *G. salaris* in Norwegian rainbow trout fish farms is very important so as to achieve full control of the spreading of the parasite.

The density of salmon parr in infected rivers has been reduced on an average of 86 %. In Vefsna and Driva rivers *G. salaris* has been present for more than 20 years and in Drammenselva and Lierelva for more than 10 years. An increase in the density of salmon parr has not occurred in the Driva river during the recent years. In Vefsna and Drammenselva a slight increase in the density of one year old salmon parr was evident in 1999, and in Lierelva the density of 1999 was the highest recorded after *G. salaris* was found in the river. Continued investigations will reveal whether these registrations are accidental or if there is a tendency against a longer life-time of the salmon parr.

The catch of salmon in infected rivers are reduced on an average of 87 %. Total yearly loss in the river fishery caused by *G. salaris* is estimated to about 45 tonn. Without any measures the *G. salaris* attacks would have reduced the Norwegian salmon fishery by a minimum of 15 %. There has been no increase in the catch in later years in the rivers which have been infected for a long time.

Documentation from Norwegian rivers indicates that a few individuals can live with a *G. salaris*-infection from their first year of living until smoltification. The Vefsna river is one river where the parasite has been present for a long time. In 1999 an increase in the density of one-year old salmon parr was registered at the two electrofishing locations, which have been investigated annually since 1975. The material has yet to be analysed regarding infection intensity and prevalence. It, therefore, is too early to state whether the increase in density is connected with changes in the infection frequency or intensity. The investigations should continue to examine the density and the development of the infection.

Measures in hatcheries have proved to be effective in exterminating *G. salaris*. The situation is, however, still uncertain with regards to inland (freshwater) fish farms with rainbow trout. In such farms, *G. salaris* may be present in low numbers and the chance of discovering the parasite may be very small. The control with these fish farms, therefore, must be intensified so as to prevent further spread of *G. salaris*.

Measures like migration obstructions in rivers and rotenone treatment have proven to be effective. Among 25 rivers treated with rotenone, 16 rivers have been declared healthy with a successful extermination of the

parasite. In four rivers the parasite has returned. In the other 5 rivers the rotenone treatment seems to have been successful, but in two rivers the parasite has appeared again, because of the spread via brackish water from neighbouring rivers (Figga and Innfjordelva)

Worthwhile results have arisen from these extermination actions. The uncertainty about rotenone treatment, however, increases with the length and size of the river that is to be treated. By means of migration obstructions, this length and size can be reduced, thereby increasing the chance for successful treatment and reducing the conflict towards other environmental interests.

Investigations of invertebrates in rivers treated with rotenone, such as the Korsbrekkeelva, Tafjordelva, Bævra, Skibotnelva, Valldalselva, Eidsdalselva, Steinkjervassdraget, Figga and Rauma rivers have shown that some species and groups of animals had high densities a month after the treatment, while other species took 1-3 years to re-establish themselves. It has not been proven that any species have disappeared because of rotenone treatment.

Re-establishment of populations of young fish has gone quickly in rivers where part of the population was at sea at the time of the rotenone treatment (Batnfjordelva: 2 years), or in rivers where there have been large stockings of fish (Beiarelva: 4 years). Re-establishment has taken a long time (about 10 years) in rivers where the salmon population was considered to be exterminated prior to the rotenone treatment and no fish were released after the treatment (Lakselva), or the stockings that have been made have been small or unsuccessful (Valldalselva).

In rivers where the rotenone treatment took place shortly after *G. salaris* was discovered and part of the population was at sea (Korsbrekkeelva), or large amounts of smolts had been released (Vikja), the catch of salmon was high short time (1-2 years) after the rotenone treatment. In the other rivers where *G. salaris* has been exterminated, the catches are still (1998) low. To avoid intervention from strayers and escaped farmed fish, fishing should be allowed in such rivers in years when no spawning of the local population can be expected. Fish of the local stock should be released in the whole river in these years.

Key words: *Gyrodactylus salaris*, Atlantic salmon, rivers

Bjørn Ove Johnsen, Per Ivar Møkkelgjerd & Arne J. Jensen, Norwegian institute for nature research, Tungasletta 2, N - 7485 Trondheim, Norway.

Forord

Denne rapporten er en sammenstilling av resultater fra undersøkelser utført av en rekke personer og institusjoner. De tyngste bidragsyterne ved siden av NINA er Fylkesmennenes miljøvern avdelinger som har hatt ansvaret for overvåkingen av vassdragene i de respektive fylker. De fleste av resultatene som er gjengitt i denne rapporten er tidligere publisert i rapporter fra Fylkesmennenes miljøvern avdelinger. I tillegg har mange øvrige institusjoner og enkeltpersoner bidratt med opplysninger. Vi takker alle for godt samarbeid.

Prosjektet ble finansiert av Direktoratet for naturforvaltning og NINA.

Trondheim, desember 1999

Bjørn Ove Johnsen
prosjektleder

Innhold

Referat	3
Abstract	4
Forord	6
1 Innledning	7
2 Metoder og materiale	8
3 Resultater	8
3.1 <i>G. salaris</i> – taxonomi/systematikk	8
3.2 Utbredelsen av <i>G. salaris</i> utenfor Norge	9
3.2.1 <i>G. salaris</i> i Sverige	9
3.2.2 <i>G. salaris</i> i Russland	11
3.2.3 <i>G. salaris</i> i Finland	11
3.2.4 <i>G. salaris</i> i Danmark	11
3.2.5 <i>G. salaris</i> i øvrige europeiske land	12
3.3 <i>G. salaris</i> i Norge	12
3.3.1 Forekomst i klekkerier og fiskeanlegg ..	12
3.3.2 Forekomst i vassdrag	13
Troms fylke	13
3.3.2.1 Skibotnelva	13
Nordland fylke	20
3.3.2.2 Lakselva	20
3.3.2.3 Beiarelva	25
3.3.2.4 Ranaelva	28
3.3.2.5 Sletterelva (Busteråga)	30
3.3.2.6 Røssåga	30
3.3.2.7 Bjerka	32
3.3.2.8 Sannaelva	33
3.3.2.9 Bardalselva	34
3.3.2.10 Leirelva	35
3.3.2.11 Drevja	36
3.3.2.12 Fusta	37
3.3.2.13 Vefsna	40
3.3.2.14 Hundåla	43
Nord-Trøndelag fylke	44
3.3.2.15 Steinkjervassdraget (Snåsavassdraget)	45
3.3.2.16 Figga	49
3.3.2.17 Vulluelva (Vudduelva, Fættenelva)	51
3.3.2.18 Langsteinelva (Steinselva)	53
Møre og Romsdal fylke	53
3.3.2.19 Bævra	53
3.3.2.20 Storelva (Hanemsvatnet)	57
3.3.2.21 Batnfjordelva	57
3.3.2.22 Driva	60
3.3.2.23 Litledalselva	63
3.3.2.24 Usma (Øksendalselva)	65
3.3.2.25 Rauma	66
3.3.2.26 Henselva (Isa/Glutra)	71
3.3.2.27 Skorga (Skorgeelva)	72
3.3.2.28 Innfjordelva	74
3.3.2.29 Måna	75
3.3.2.30 Valldalselva (Valldøla)	77
3.3.2.31 Tafjordelva	79
3.3.2.32 Norddalselva (Dalsbygdelva) ..	81
3.3.2.33 Eidsdalselva (Ytredalselv)	83

3.3.2.34	Korsbrekkeelva.....	85
3.3.2.35	Aureelva.....	87
3.3.2.36	Vikelva (Straumdalselva).....	88
	Sogn og Fjordane fylke	90
3.3.2.37	Lærdalselva.....	91
3.3.2.38	Vikja.....	93
	Buskerud fylke	95
3.3.2.39	Drammenselva.....	95
3.3.2.40	Lierelva.....	100
3.3.3	Tiltak mot <i>G. salaris</i> i Norge.....	102
3.3.3.1	Tiltak i klekkerier og fiskeanlegg.....	102
3.3.3.2	Tiltak i vassdrag: Avsperringer.....	102
3.3.3.3	Tiltak i vassdrag: Rotenonbehandling.....	103
3.3.4	Reetablering av bunnfaunaen i rotenonbehandlede vassdrag.....	104
3.3.5	Reetablering av laks i rotenonbe- handlede vassdrag.....	104
3.3.5.1	Reetablering av ungfiskbestander.....	104
3.3.5.2	Reetablering av voksen laks.....	106
4	Diskusjon.....	107
4.1	Utbredelsen av <i>G. salaris</i>	107
4.2	<i>G. salaris</i> – en ny art for Norge.....	108
4.3	Smitteveger inn til Norge og videre spredning.....	109
4.4	<i>G. salaris</i> – langtidseffekter på bestander av ungfisk.....	112
4.5	<i>G. salaris</i> – langtidseffekter på laksefisket.....	113
4.6	Parasitt – vert: utvikling mot tilpasning?.....	115
4.7	Effekter av tiltak.....	116
4.7.1	Tiltak i klekkerier og fiskeanlegg.....	116
4.7.2	Tiltak i vassdrag: Avsperringer.....	116
4.7.3	Tiltak i vassdrag: Rotenonbehandling.....	116
4.8	Reetablering av laks i rotenonbehandlede vassdrag.....	117
4.8.1	Reetablering av ungfiskbestander.....	118
4.8.2	Reetablering av voksen laks.....	120
5	Konklusjon.....	122
6	Litteratur.....	124

1 Innledning

I 1985 kom rapporten «Parasitten *Gyrodactylus salaris* på laksunger i norske vassdrag, statusrapport» (Johnsen & Jensen 1985). Den dannet grunnlag for forvaltningens første handlingsplan mot lakseparasitten *G. salaris*. Mye har skjedd siden 1985: Parasitten er funnet i ytterligere 15 vassdrag, men samtidig er et stort antall vassdrag (25) rotenonbehandlet for å utrydde parasitten. Bildet av parasittens utbredelse i utlandet har blitt klarere og innenlands er det frembrakt ny kunnskap om parasittens biologi, dens virkninger på laksebestandene og mulighetene for å utrydde parasitten og hindre videre spredning. Det er derfor naturlig med en ny oppdatering av status for *Gyrodactylus*-situasjonen i norske vassdrag. Direktoratet for naturforvaltning ga derfor NINA i oppdrag å utarbeide en ny statusrapport som tar for seg alle vassdrag og presenterer utviklingen. Med bakgrunn i resultater fra de ulike vassdrag oppsummeres følgende tema:

- Langtidseffekter av *G. salaris* på tettheten av laksunger
- Langtidseffekter av *G. salaris* på infeksjonsutviklingen hos laksunger
- Langtidseffekter av *G. salaris* på fangst av laks i infiserte vassdrag».
- Reetablering av ungfiskbestander av laks i rotenonbehandlede vassdrag
- Utvikling i fangst av laks i rotenonbehandlede vassdrag

Under arbeidet med overvåkingen av laksunger i norske vassdrag er det også funnet andre *Gyrodactylus*-arter. Dette er arter som egentlig hører hjemme på andre fiskearter, men som kan oppholde seg på laksunger en tid uten å gjøre noen skade. Siden rapporten i hovedsak omhandler *G. salaris*, er slike funn bare flyktig omtalt.

2 Metoder og materiale

For å beskrive situasjonen i det enkelte *Gyrodactylus*-infiltrerte vassdrag, er det samlet inn opplysninger om bestanden av ungfisk og om fisket i vassdraget.

Ungfiskundersøkelsene i de ulike vassdragene er gjennomført ved hjelp av elfiske på prøveflater med kjent areal. I de best undersøkte vassdragene er tettheten av ungfisk beregnet ved hjelp av utfiskingsmetoden (Zippin 1956, Bohlin et al. 1989) som betyr at den samme prøveflata fiskes over flere ganger (som oftest tre ganger). I andre vassdrag er prøveflatene fisket over bare en omgang, og i atter andre vassdrag er det fisket flere ganger i noen år, men bare en gang i andre år. Gjennomføringen av ungfiskundersøkelsene er derfor nærmere omtalt under det enkelte vassdrag.

Den offentlige statistikken for fiske etter laks og sjøaure danner grunnlaget for vurderingen av laksefisket i det enkelte vassdrag.

Fiskeanlegg for oppføring av fisk for kultiveringsformål og anlegg som produserer fisk for oppdrettsnæringen undersøkes rutinemessig for mulig forekomst av *G. salaris*. Disse undersøkelsene gjennomføres av veterinærmiljøene.

Siden *Gyrodactylus*-overvåkingen kom i gang i 1980 er laksunger fra en rekke vassdrag undersøkt for mulig forekomst av *G. salaris*. Denne rapporten omhandler undersøkelser i alle fylker hvor *G. salaris* er påvist (Troms, Nordland, Nord-Trøndelag, Møre og Romsdal, Sogn og Fjordane, Buskerud) og tilsammen 71 999 laksunger fra 482 vassdrag er undersøkt. I tillegg er det gjennomført tilsvarende undersøkelser i kystfylker hvor *G. salaris* aldri er blitt påvist.

3 Resultater

3.1 *G. salaris* – taxonomi/systematikk

Gyrodactylus er en parasittisk haptormark. Systematisk tilhører *Gyrodactylus salaris* familien *Gyrodactylidae* innen ordenen *Gyrodactyloidea*. Klassen haptormark (*Monogenea*) er en av fire klasser i rekken flatmark (*Platyhelminthes*) (Schmidt & Roberts 1985, Jansen et al. 1996). *Gyrodactylus*-artene er således beslektet med blant andre bendelmark og ikter. Det norske navnet haptormark skriver seg fra et fremtredende og karakteristisk organ på dyrenes bakkropp, opisthaptor-en, som benyttes for fasthefting til vertedyret (Jansen et al. 1996). De fleste haptormark er fiskeparasitter og lever utenpå sitt vertedyr. Innen slekten *Gyrodactylus* finnes mer enn 350 arter (se Malmberg 1993). I Eurasia har fiskearter ofte minst en vertsspesifikk *Gyrodactylus*-art, men ofte flere. Undersøkelser av frittlevende fisk i naturlige systemer både i ferskvann, brakkvann og saltvann har vist at de fleste svenske fiskeartene har en eller flere vertsspesifikke *Gyrodactylus*-arter (Malmberg 1957, 1970). For eksempel har ørekyten som lever i brakkvann i Stockholms skjærgård, fem *Gyrodactylus*-arter hvorav fire på hud og finner og en i munnhulen (Malmberg 1987a). Disse *Gyrodactylus*-artene forekommer ofte med en ganske høy infeksjonsfrekvens, men med lav infeksjonsintensitet, 1–10 *Gyrodactylus*-eksemplarer per fisk av 5–8 cm lengde er vanlig mens 20–30 *Gyrodactylus*-individer eller flere er uvanlig på så små fisk (Malmberg & Malmberg 1991).

Ifølge Malmberg (1993) er det beskrevet 21 forskjellige *Gyrodactylus*-arter fra laksefisk. Han deler disse opp i seks grupper hvorav han kaller en gruppe for *G. salaris*-gruppen. Denne gruppen består av 10 *Gyrodactylus*-arter som Malmberg igjen deler opp i tre undergrupper. *G. salaris* er plassert i undergruppe 1 sammen med artene *G. brachymystacis* Ergens 1978, *G. lenoki* Gussev 1953 og *G. asiaticus* Ergens 1978. Disse tre *Gyrodactylus*-artene som Malmberg mener er de nærmeste slektningene til *G. salaris*, er alle beskrevet fra verten *Brachiomystax lenok* som er en ferskvannsart innen familien *Salmonidae* med utbredelse i sentral Asia. På denne bakgrunn argumenterer Malmberg for at *G. salaris* har opprinnelse i sentral Asia, og en gang har spredt seg vestover til det baltiske området. Videre naturlig spredning vestover ble forhindret av den skandinaviske fjellkjeden. Dette forutsetter en relativt lav sjøvannstoleranse hos parasitten, noe som også er vist eksperimentelt (Soleng & Bakke 1995).

Malmberg regnet *G. salaris* som vertsspesifikk på laks da han beskrev parasitten (Malmberg 1957). Arten kan imidlertid leve og formere seg på regnbueaure i oppdrettsanlegg uten laks, og synes, ifølge Malmberg & Malmberg (1986), å være konstant tilstede på regnbue-

aure i oppdrettsanlegg i Sverige og Finland (og sannsynligvis også i Norge). Den ser imidlertid ut til å trives best på sitt opprinnelige vertedyr, laksen (Malmberg 1987a). I de senere år er parasitten påvist på en rekke fiskearter både under naturlige forhold og fra oppdrettsanlegg (jf. Jansen et al. 1996).

De fleste *Gyrodactylus*-artene er mindre enn 1 mm. Fastheftingsorganet (opisthaptoren) på kroppens bakdel er utrustet med to sentralt beliggende anker og 16 kroker som ligger langs kanten. Ved hjelp av denne godt utrustede festeordningen hefter parasitten seg fast til fisken. Ved forflytning beveger parasittene seg som igler eller målerlarver delvis med festeorganet i fiskens kropp og delvis med et annet festeorgan som finnes ved dyrets munnåpning festet i vertedyret.

Blant haptormarkene utgjør familien *Gyrodactylidae* et merkelig unntak idet de føder levende unger. Det er ikke kjent andre formeringsmåter hos *Gyrodactylus* enn denne. Parasitten kan enten befrukte seg selv eller den kan bli befruktet av en annen parasitt. Avkommet blir født gravid, og fosteret som fødes har et foster inni seg. I en nesten fullvoksen unge i livmoren kan man påtreffe ytterligere tre stk. forskjellige utviklede fosteranlegg som ligger inni hverandre omtrent som kinesiske esker.

Denne formeringsmetoden gjør disse artene i stand til å formere seg svært raskt. En *G. salaris* populasjon kan dobles i antall omkring hver tredje til fjerde dag i vanntemperaturer fra 13–19 °C. Under slike forhold kan en parasitt tenkes å bli opphav til rundt 1 000 parasitter på en måned (Jansen et al. 1996).

Jansen & Bakke (1991) undersøkte blant annet livslengde hos *G. salaris* og fant at ved 2,5 °C lever de gjennomsnittlig omkring 35 dager. Den gjennomsnittlige levetiden avtar ettersom vanntemperaturen øker og ved 19 °C lever de bare omkring 4–5 dager i gjennomsnitt. *Gyrodactylus* er fullstendig avhengig av verten sin. Faller den av vertedyret, vil den bukke under etter kort tid om den ikke lykkes i å treffe på et nytt vertedyr. Spredning av *Gyrodactylus* fra et vertedyr til et annet foregår vanligvis ved kontaktinfeksjon, men det kan også foregå ved at parasitter driver med vannstrømmen fra en vert til en annen.

I fremre del av parasitten ligger svelget, som når føden skal inntas vreges ut gjennom munnen og trykkes ned mot fiskens hud. Parasitten suger deretter i seg føden ved at bakre del av svelget utfører pumpende bevegelser. *G. salaris* ernærer seg på fiskens hud, og finnes først og fremst på finnene. Ved lave intensiteter (< 100) foretrekker *G. salaris* ryggfinner, fulgt av brystfinner og analfinner. Ved intensiteter høyere enn 100 blir også halefinner infisert, og når parasittantallet overstiger 1 000 har fisken parasitter over hele kroppen (Jensen & Johnsen 1992). Resultatet av parasittenes måltider blir mange små hull som i sin tur kan bli infisert av bakterier og sopp. Et fåtall eksemplarer av *Gyrodactylus* på en fisk

vil gjøre mindre skade, men infeksjoner som kan komme opp i tusenvis av parasitter kan føre til fiskedød. Erfaringene fra Lakselva i Misvær indikerer at en årsyngel av laks (lengde 30–45 mm) ikke tåler så mange som 2 000 parasitter (Johnsen & Jensen 1992).

3.2 Utbredelsen av *G. salaris* utenfor Norge

G. salaris ble som tidligere nevnt beskrevet i 1957 på bakgrunn av funn i et svensk fiskeanlegg (Höllerlaboratoriet). Midt på 70-tallet var parasitten velkjent fra svenske fiskeanlegg fra Dalelven og nordover. I 1985 var det eneste kjente funn utenom Sverige og Norge fra Ladogasjøen i 1972. Siden den gang er parasitten påvist i Finland, Danmark, Tyskland, Frankrike, Spania og Portugal.

3.2.1 *G. salaris* i Sverige

G. salaris ble første gang beskrevet i 1957 på laksunger i et oppdrettsanlegg (Höllerlaboratoriet, idag Höllforsens laxodling) som ligger ved Indalsälven i Sverige. I dette anlegget ble *Gyrodactylus*-angrep påvist første gang i 1952 (Malmberg 1957). I oktober 1972 ble *G. salaris* påvist på to-somrige laksunger i Hedens laxodling (Lule älv), og i oktober/november 1972 ble *G. salaris* påvist i Laxforskningsinstituttets anlegg i Älvkarleö (Dalälven) (Malmberg & Malmberg 1991). Malmberg (1973) nevner at i Sverige har det vært kjent lenge at *G. salaris* forekommer vanlig i laksesmoltanlegg fra Dalelven og nordover. I november 1988 ble *G. salaris* påvist i Mörrum laxodling (Mörrumsån) og i september 1990 ble *G. salaris* påvist på Norrfors Laxodling ved Ume älv. I september 1989 ble *G. salaris* funnet i Laholms laxodling som ligger ved Lagan på den svenske vestkysten (Malmberg & Malmberg 1991).

Malmberg & Malmberg (1991) rapporterer om undersøkelser av 19 fiskeanlegg, 13 i det baltiske og 6 i det atlantiske området. To av anleggene var finske, de øvrige var svenske. *G. salaris* ble funnet på laksunger i 7 av de 13 anleggene innenfor det baltiske området og i ett anlegg (Laholms Laxodling) av de 4 anleggene i det atlantiske området. I ett fiskeanlegg hadde trolig *G. salaris* levd og formert seg i lengre tid på regnbueaure da laks ikke hadde vært tilstede i anlegget på flere år.

Når det gjelder undersøkelser i svenske vassdrag fikk vi i samarbeid med Fiskerintendent Ö. Karlström i 1986/1987 anledning til å gå gjennom laksunger fra de svenske vassdragene Torne älv, Kalix älv og Byske älv for å undersøke eventuell forekomst av *Gyrodactylus* (tabell 3.2.1). Det var til sammen 570 laksunger innsamlet i årene 1964, 1965, 1966, 1970 og 1986. Hver laksunge ble undersøkt på kropp og finner, men *Gyrodactylus* ble ikke funnet på noen av laksungene.

Tabell 3.2.1. Antall laksunger undersøkt for forekomst av *G. salaris* fra de svenske elvene Torne älv, Kalix älv og Byske älv. *G. salaris* ble ikke påvist på noen av fiskene (materiale fra Fiskeriintendent Östen Karlström, Fiskeristyrelsen, Utredningskontoret i Luleå)

Elv	ÅR				
	1964	1965	1966	1970	1986
Torne älv	82	20			161
Kalix älv	96		17	40	93
Byske älv	13				48

Ungfiskundersøkelser ved hjelp av elfiske i de svenske elvene Kalix älv, Byske älv og Åbyälven i september 1986 indikerte svært lave tettheter av laksunger. Det ble fanget bare henholdsvis 10 og 4 laksunger i Kalix älv og Åbyälven. Ingen av laksungene hadde *G. salaris* (Mo 1987).

Ifølge Malmberg (1988) forelå det inntil da ingen rapporter om massedød av laksunger i svenske vassdrag. Han beskriver undersøkelser i Østersjøelvene Vindelälven og Byske älv og omtaler funn av *G. salaris* på noen laksunger i Vindelälven, men ingen funn på laksungene fra Byske älv. Malmberg (1988) mener på dette grunnlag at laksungene i de norrlandske elvene har et normalt antall av sin parasitt, *G. salaris*. Dette støtter også oppfatningen av at den atlantiske laksen er mindre resistent mot *G. salaris* enn den baltiske (Malmberg 1988). Som støtte for denne oppfatning omtaler Malmberg (1988) en observasjon fra Hölllaboratoriet i 1954. I tillegg til baltisk laks hadde man også Gullspångslaks (en form av atlantisk laks fra Väneren) i anlegget. Gullspångslaksen var langt mer følsom og vanskeligere å behandle mot *Gyrodactylus*-angrep (Malmberg 1988). I samme artikkel reiser Malmberg spørsmålet om hvorfor man ikke har sett liknende harde angrep i svenske vestkystelver med Atlantisk laks som i de norske elvene, og antar at dette beror på at *G. salaris* er alt for kaldtvannsenslende (kaldstenoterm) til å slå til for fullt i de sørvestsvenske elvene. Malmberg peker imidlertid på at de norske erfaringene burde foranledige flere og kontinuerlige undersøkelser i Sverige.

Malmberg & Malmberg (1991) omtaler 8 svenske vassdrag med baltisk laks (Muonio älv, Kalix älv, Kaitum älv, Byske älv, Vindelälven, Lödge älv, Emån, Mörrumsån) og 5 vassdrag med atlantisk laks (Stensån, Fylleån, Högvadsån, Säveån, Ørekilsälven) som ble undersøkt i perioden 1988–91. I disse vassdragene ble *G. salaris* kun påvist i Vindelälven (7 av 28 laksunger var infisert av 1–30 parasitter pr fisk) og Mörrumsån (14 av 38 laksunger var infisert av 1–10 parasitter) samt Högvadsån (15 av 23 laksunger var infisert av 3–600 parasitter) og Säveån (14 av 53 laksunger var infisert av 1–20 parasitter).

Alenäs (1998) omtaler i tillegg også Torne älv som infisert.

På den svenske vestkysten ble den første påvisningen av *G. salaris* gjort i Säveån (Göta elv) i 1989. Deretter ble parasitten påvist i Åtrans vattensystem i 1991 og i Fylleån i 1994 (Alenäs 1998). Ifølge Alenäs et al. (1998) kan *G. salaris* ha blitt innført til Åtran i senere tid muligens omkring 1986. Högvadsån er en del av Åtrans vattensystem, som løper ut i havet ca. 100 km sør for Göteborg. I dette vassdraget ble det gjort registreringer av *G. salaris* på laksunger i perioden 1991–95 (Alenäs et al. 1998). De konkluderer blant annet med følgende:

- «Högvadsån i Åtransystemet har i løpet av perioden 1991-95 hatt den høyeste *G. salaris*-infeksjonen av samtlige undersøkte vassdrag. Ved sju prøvetakings-tilfelle oversteg den gjennomsnittlige intensiteten (gjennomsnittlig antall parasitter pr. infisert fisk) 100 parasitter og det høyeste registrerte antall parasitter på en fisk var 1 721.
- undersøkelsene tyder på at *G. salaris* infeksjonen i Åtransystemet er en relativt ny infeksjon og at parasitten ble innført i senere tid.
- overlevelsen av laksunger i Högvadsån har stadig minket, og gjennomsnittlig tetthet av laksunger er redusert med over 90 %.
- den endrede laksesituasjonen i Högvadsån har likets-trekk med situasjonen i *G. salaris* – angrepne norske elver, men *G. salaris* er sannsynligvis ikke den eneste årsaken til redusert overlevelse hos laksungene».

I 1997 ble det gjort mer omfattende undersøkelser som inkluderte så godt som alle lakseførende vassdrag på den svenske vestkysten fra Rønne å i Skåne til Enningälven mot den norske grensen (Malmberg 1998). Nord for Åtransystemet er *G. salaris* bare påvist i Säveån (sideelv til Göta älv ved Göteborg) i lave infeksjoner. Sør for Åtransystemet finnes *G. salaris* i seks andre undersøkte elver i Halland (Senneån, Fylleån, Suseån, Genevadån, Smedjeån (Lagan), Stensån) og i Rønne å i Skåne. I Fylleån ble parasitten som nevnt påvist i 1994, mens i de andre elvene i Halland og i Rønne å, kan infeksjonen være av temmelig ny dato. F.eks. er Stensån trolig infisert etter 1994 da det her er gjort to tidligere undersøkelser uten at *G. salaris* ble påvist. Det anføres at de ulike laksestammene på Vestkysten kan ha ulik motstandskraft mot *G. salaris*, og at tiden det vil ta for å oppnå et mer balansert forhold mellom vert og parasitt, vil variere mellom de ulike elver (Malmberg 1998).

Når det gjelder motstandskraft hos svensk baltisk laks mot *G. salaris* så beskriver Mo (1987) laboratorieforsøk med laksunger fra Luleälven og fem norske elver for å undersøke om de svenske laksungene var mer motstandsdyktige mot *G. salaris* enn de norske. Forsøkene ga ikke grunnlag for å tro at de svenske laksungene var mer motstandsdyktige enn de norske, men Mo (1987) tar forbehold om at dette kan skyldes forholdene i laboratoriet.

Ved laboratoriet til Zoologisk museum, Universitet i Oslo ble det gjort infeksjonsforsøk med *G. salaris* på laksunger fra Indalsälven (Bakke et al. 1992) og elven Neva som kommer fra Ladogasjøen (Bakke et al. 1990). Begge elvene tilhører området med baltisk laks. Forsøkene demonstrerte både naturlig resistens hos noen og erhvervet resistens hos andre laksunger av Neva-stammen. Laksungene av Neva-stammen var markert mer resistente mot *G. salaris*-infeksjon enn laksunger fra Indalsälven (Jansen et al. 1996).

Tiltak mot parasitten har hittil ikke blitt gjennomført i Sverige da ansvarlige myndigheter har ansett at parasitten ikke er noe problem for svenske laksebestander. Den kraftige bestandsnedgangen som man har sett i Åtran f.eks. foranlediger imidlertid nå at tiltakstrategier utarbeides (Alenäs 1998).

3.2.2 *G. salaris* i Russland

Fra Sovjetunionen omtaler Malmberg (1988) funn av *G. salaris* på aure (*Salmo trutta fario*) i elven Seret, en sideelv til Dnestr som renner ut i Svartehavet (materiale fra 1958 fra Dr. O. Kulakovskaya).

I juni 1972 ble *G. salaris* påvist på 9 mndr. gamle laksunger i et oppdrettsanlegg i Ladogasjøen (Ergens 1983, Ieshko et al. 1996). Senere er *G. salaris* funnet i en tilløpselv (Vidlitsa) til Ladogasjøen og i flere tilløpselver til Onegasjøen (Ieshko et al. 1996). I Lizma, som er en av tilløpselvene til Onegasjøen, ble forekomsten av *G. salaris* på laksunger undersøkt i perioden oktober 1997–mai 1998. Prevalensen varierte mellom ca. 5 % og ca. 25 %, og gjennomsnittlig intensitet varierte mellom 1 og < 10 (E. Ieshko, Karelian Research Centre, RAS, Petrozavodsk, pers. medd.). På 15 laksunger (49–175 mm) som ble samlet inn i Lizma 17. juli 1997, ble det ikke påvist *Gyrodactylus* (upubliserede data). Tettheten av laksunger (inklusive 0+) i Lizma ligger vanligvis på 60–120 individer/100 m² (I. Shurov, Karelian Research Centre, RAS, Petrozavodsk, pers. medd.).

I 1992 ble *G. salaris* funnet på laksunger i elva Keret som munner ut i Kvitsjøen. Parasitten hadde ikke tidligere blitt funnet på laksunger i noen av elvene som renner ut i Kvitsjøen (Ieshko et al. 1995). Parasitten ble trolig introdusert til Keret med utsatt fisk. *Gyrodactylus*-infeksjonen i Keret har epidemisk karakter og tettheten av laksunger ble redusert dramatisk og var svært lav i perioden 1992–98 sammenliknet med 1990 og 1991 (Johnsen et al. 1999b).

3.2.3 *G. salaris* i Finland

Det første funnet av *G. salaris* i Finland ble gjort på baltisk laks i 1984 ved ett av fire fiskeanlegg som ble undersøkt (Rintamäki 1989). Rimaila-Pärnänen &

Wiklund (1987) undersøkte 24 finske fiskeanlegg i 1986 og fant *G. salaris* i fire, men senere ble nærmere 40 % av laks- og regnbueanlegg (n = 35) i Nord-Finland funnet infisert (Keränen et al. 1992, Koski & Malmberg 1995), sitert etter Rintamäki-Kinnunen & Valtonen (1996).

Materiale fra finske undersøkelser av Särkijärvi fiskodlingsanstalt, som har levert laksunger for utsetting i Muonio älv (sideelv til Torne älv) viser at *G. salaris* fantes i anlegget i oktober 1986, og undersøkelser i juni 1987 av laksunger i et finsk anlegg i brakkvann i Åbolands skjærgård, ga funn av *G. salaris* (Malmberg & Malmberg 1991).

I 1993 ble *G. salaris* funnet på regnbueaure i et oppdrettsanlegg i Siskili ved Enaresjøen. Fisken i oppdrettsanlegget ble slaktet og anlegget ble desinfisert. Senere ble anlegget bygd opp igjen ved hjelp av desinfisert rogn. Et eks. av *Gyrodactylus* ble funnet på en brystfinne på en regnbueaure mindre enn 1 km nedstrøms fra det infiserte oppdrettsanlegget i 1996 (rapportert av P. Koski, National Veterinary and Food Research Institute, Regional Laboratory Oulu, under det tredje møtet om *G. salaris* i Barentsregionen, 25. november 1996). Parasitten er også funnet i 10 oppdrettsanlegg som ligger i nedslagsfeltene til flere elvesystem hvorav ett renner ut i Kvitsjøen og flere renner ut i Østersjøen (Koski 1996). Parasitten forårsaker ikke dødelighet eller skade på Baltisk laks og infeksjonsintensiteten er lav (Koski 1996).

Rintamäki-Kinnunen & Valtonen (1996) studerte forekomsten av *G. salaris* på baltisk laks, sjøaure og innlandsaure i fire finske oppdrettsanlegg i perioden 1984–93. *G. salaris* ble ikke funnet hverken på sjøaure eller innlandsaure, men parasitten forekom på laksunger i 6–7 år ved tre av anleggene (B, C og D). Her var forekomsten av parasitter på 9,5 %, 17,7 % og 8,8 % for ettårige laksunger og smolt, men lavere enn 1,2 % for ensomrige laksunger ved anlegg B og C. Ved anlegg A var kun stamfisken infisert i fire år. De viktigste faktorene for å forklare forekomsten av *G. salaris* ved anleggene var forandring i vanninntak, overføring av fisk til anlegget og oppbevaring av villfisk i anlegget. Resultatene styrker den tidligere oppfatning om at baltisk laks er mer resistent overfor *G. salaris* enn laks som hører til i elver som renner ut i Atlanterhavet (Rintamäki-Kinnunen & Valtonen 1996).

3.2.4 *G. salaris* i Danmark

I følge Rasmussen (1967) «findes monogene ikter tilhørende slægten *Gyrodactylus* nu og da på hud og finner av damørreder (aure, regnbueaure, bekkerøye), ofte i selskap med andre hudsnyltere. Det kendes så vel her fra landet som fra U.S.A. (Davis 1956) eksempler på, at heftige angrep av *Gyrodactylus* har forårsaket om-

fattende dødelighet blant yngel og små settefisk. Den hyppigste art på ørreder er *Gyrodactylus elegans* v. Nordmann».

Malmberg (1973) rapporterer om funn av *Gyrodactylus*-arter tilhørende subgenusgruppen *G. (Limnonephrotus)* på regnbueaure i danske oppdrettsanlegg i Brøns, Fole og Kolding.

Buchmann & Bresciani (1997) gjennomførte parasitologiske undersøkelser i fem danske ferskvannsanlegg for oppdrett av regnbueaure. Undersøkelsene omfattet totalt 805 fisk innsamlet i alle årets måneder og ble gjennomført i perioden oktober 1993–desember 1995. To *Gyrodactylus*-arter ble påvist: *G. salaris* og *G. derjavini*. Ved to av anleggene ble begge *Gyrodactylus*-artene påvist. Ved det tredje av anleggene ble det ikke påvist infeksjon av *Gyrodactylus* på yngel, settefisk eller porsjonsfisk, men ved to anledninger (mars og mai 1995) ble ett eksemplar av *G. salaris* funnet på halefinnen hos en gytefisk. Ved det fjerde anlegget ble bare *G. derjavini* påvist og også det femte anlegget ble dominert av *G. derjavini*. Men ved tre anledninger (november, mars og mai) ble ett eksemplar av *G. salaris* funnet på finner hos settefisk. Alle observasjoner av *G. salaris* ble gjort ved vanntemperaturer fra 1 til 10 °C. Observasjonene indikerer tilstedeværelsen av et «infeksjonsreservoar» hos gytefisk av regnbueaure ved danske ferskvannsanlegg (Buchmann & Bresciani, 1997). Senere er *G. salaris* påvist i nok ett regnbueanlegg, og på ville laksunger og på regnbueaure i elver på Jylland (Buchmann pers. medd.).

Våren 1998 ble elver og bekker i 10 av Danmarks 14 fylker undersøkt for forekomst av *Gyrodactylus* og foreløpige resultater er rapportert av Lindenstrøm et al. (1998). Totalt 577 laksefisk ble samlet inn: Laks (n = 8), harr (n = 13), nebbisik (n = 3), regnbueaure (n = 38) og aure (n = 515). *G. derjavini*, *G. salaris* og *G. truttæ* er foreløpig identifisert. Forekomst av *Gyrodactylus* var vanlig på aure i alle undersøkte elver. Infeksjoner med prevalens på 100 var det vanlige bildet i de fleste elvene. Intensiteten varierte imidlertid fra 1 til 843 parasitter pr. infisert fisk, og gjennomsnittlige intensiteter varierte mellom de ulike regioner. Noen laks var infisert med *G. salaris*. Regnbueaure var i enkelte tilfelle infisert med alle tre *Gyrodactylus*-artene. Foreløpig er bare *G. derjavini* og *G. truttæ* funnet på aure (Lindenstrøm et al. 1998).

3.2.5 *G. salaris* i øvrige europeiske land

Fra Portugal er det rapportert om funn av *G. salaris* på regnbueaure i oppdrettsanlegg (Johnston et al. 1996). I samme publikasjon omtales også funn av *G. salaris* på regnbueaure fra oppdrettsanlegg i Frankrike. *G. salaris* er også påvist på regnbueaure i oppdrettsanlegg i Spania (Anon. 1996) og i Tyskland ble *G. salaris* påvist i alle undersøkte regnbueaure-anlegg (Lux 1990).

3.3 *G. salaris* i Norge

3.3.1 Forekomst i klekkerier og fiskeanlegg

I Norge er *Gyrodactylus sp.* kjent fra først på 1970-tallet. I 1970 ble den påvist på regnbue i to anlegg i Akershus, på aure i ett anlegg i Buskerud og i 1971 på aure i ett anlegg i Buskerud (T. Håstein, Veterinærinstituttet pers. medd.). I Jægtviks fiskeanlegg i Nord-Trøndelag ble det påvist ett eks. av *Gyrodactylus sp.* i 1971 (brev fra Det Kongelige Landbruksdepartement til Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk av 10.10.1984). I 1972 ble *Gyrodactylus sp.* påvist på aure i ett anlegg, i 1973 og 1974 var det ingen påvisninger og i 1975 på laks i ett anlegg i Møre & Romsdal og på regnbueaure i ett anlegg i Akershus (Håstein, pers. medd.). Materialet fra disse tidlige funnene ble imidlertid ikke artsbestemt, og vi vet derfor ikke om det dreide seg om *G. salaris*.

Den første sikre påvisningen av *G. salaris* i Norge ble gjort ved anlegget til Akvaforsk (tidligere Forsøksstasjonen for laks (FFL)) på Sunndalsøra sommeren (juli) 1975, etter en episode med stor dødelighet (Bergsjø & Vassvik 1977, *Gyrodactylus*-prosjektet 1981, Tanum 1983). En undersøkelse av dette materialet, utført av G. Malmberg (Stockholms universitet), viste at det høgst sannsynlig dreide seg om *G. salaris*, og parasitten ble ved senere undersøkelser bestemt til *G. salaris* (Malmberg 1989).

I løpet av 1970 og 1980-tallet ble *G. salaris* påvist i ytterligere 10 settefiskanlegg langs kysten av Vest- og Nord-Norge; seks i Møre og Romsdal, ett i Nord-Trøndelag, ett i Nordland og to i Troms.

I august 1986 ble *G. salaris* funnet på regnbueaure i et oppdrettsanlegg i Tyrifjorden. Dette anlegget hadde bare regnbueaure. I mai 1987 ble *G. salaris* påvist i enda ett oppdrettsanlegg i Tyrifjorden. Dette anlegget hadde både regnbueaure og laks (Mo 1987). Dette resulterte i et omfattende arbeid for å kartlegge forekomsten av *G. salaris* i østnorske oppdrettsanlegg for regnbueaure i ferskvann. I 1988 ble *G. salaris* påvist i 22 nye anlegg, ytterligere ett i 1989 og ett i 1992/93. *G. salaris* var dermed registrert i totalt 26 østnorske oppdrettsanlegg (Anon. 1995).

G. salaris er påvist i tilsammen 37 norske oppdrettsanlegg. Elleve anlegg produserer laks og ligger på vestkysten og nord-vestkysten av Norge. De øvrige 26 anleggene er anlegg for produksjon av regnbueaure i ferskvann i de sørøstre deler av Norge. Mange av anleggene har mottatt levende laksunger fra anlegget hvor *G. salaris* ble oppdaget første gang, men noen av anleggene hadde aldri mottatt biologisk materiale fra infiserte anlegg i Norge. Dette tyder på at *G. salaris* har blitt importert til Norge mer enn en gang. Det blir antatt at noen av regnbueoppdretterne, spesielt de som ligger

ved Svenskegrensen, har kjøpt settefisk i Sverige hvor fisken var billigere og lett tilgjengelig. Den videre spredning av *G. salaris* i øst-Norge har foregått ved at små anlegg som produserer regnbue for det lokale marked har kjøpt fisk fra store, infiserte anlegg (Mo 1994).

3.3.2 Forekomst i vassdrag

I august 1975 ble det funnet *Gyrodactylus*-infiserte laksunger i Lakselva i Misvær, Nordland fylke (Johnsen 1978b, d). Dette var den første observasjonen av *Gyrodactylus* på laksunger i vassdrag i Norge. Fiskeribiologiske undersøkelser ble også gjennomført i Skibotnelva i Troms hvert år fra 1977. Det ble registrert en nedgang i tettheten av laksunger i 1979, og man trodde først at denne nedgangen skyldtes vannkraftutbyggingen. Men så ble fisken undersøkt med tanke på parasitter, og det viste seg at 96 % av laksungene var infisert av *Gyrodactylus*. I 1979 ble det oppdaget *Gyrodactylus* på laksunger fra elvene Vefsna og Rana, de to største lakselvene i Nordland fylke.

På slutten av 1979 var *Gyrodactylus* påvist i fire elver. I to av elvene, Rana og Skibotnelva hadde det vært miljøendringer som følge av vannkraftutbygging. I en elv (Lakselva) var det endring i miljøet som følge av forurensning og i en elv (Vefsna) var det ingen kjente nylige miljøendringer. På bakgrunn av disse funnene innkalte Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk landets fremste eksperter til et møte om saken i januar 1980. Resultatet av møtet ble at Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk nedsatte et utvalg «for å arbeide med problemene omkring de parasittiske ikter av slekten *Gyrodactylus*». Utvalget bestod av eksperter fra de mest sentrale fagmiljøene: Fiskeforskningen i Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk; Veterinæravdelingen i Landbruksdepartementet; Norges Landbruksvitenskapelige Forskningsråd og Zoologisk Museum ved Universitetet i Oslo. På bakgrunn av *Gyrodactylus*utvalgets innstilling (*Gyrodactylus*utvalget 1980), ble det satt igang regionale undersøkelser, og i løpet av 1980 og 1981 ble mer enn 10 000 laksunger fra ca. 150 elver undersøkt. På slutten av 1982 var *G. salaris* funnet i 23 elver (jf. *Gyrodactylus*-prosjektet 1981, 1982, 1983).

Senere er overvåkingen av vassdragene gjennomført i regi av Fylkesmennenes miljøvern-avdelinger. Pr. 31.10.1999 er *G. salaris* påvist i 40 vassdrag fra Skibotnelva i Troms i nord til Drammenselva i Buskerud i sør (figur 3.3.2a). Til sammen 25 vassdrag er rotenonbehandlet for å utrydde parasitten. I 16 av vassdragene var behandlingen vellykket og vassdragene er friskmeldte. Ytterligere ett vassdrag (Beiarelva) står for tur til å bli friskmeldt. Parasitten er påvist på nytt etter rotenonbehandling i seks vassdrag og i ett av disse (Skibotnelva) er parasitten påvist på nytt etter to rotenonbehandlinger (tabell 3.3.2).

Troms fylke

I Troms er *G. salaris* påvist i ett vassdrag (Skibotnelva) (figur 3.3.2b). Dessuten ble parasitten påvist i to settefiskanlegg i fylket sommeren 1984. Ett av disse anleggene hadde i årene 1984 og 1985 solgt aure og regnbueaure, som ble utsatt direkte i lakseførende vassdrag eller i dammer/bekker med avløp til slike vassdrag. Disse vassdragene ble undersøkt i årene 1986 og 1987 uten at *G. salaris* ble påvist (Svenning 1987, Svenning & Kristoffersen 1987).

I perioden 1978-97 er i alt 7 006 laksunger og et stort antall aure- og røyeunger fra totalt 55 vassdrag i Troms blitt undersøkt, uten at *G. salaris* er påvist i nye vassdrag. I 1981 ble imidlertid *G. arcuatus* funnet på tre av 46 laksunger fra Laukhellevassdraget på Senja. Laksungene var infisert med en parasitt hver (*Gyrodactylus*-prosjektet 1982). Denne parasitten hører hjemme på trepigget stingsild og forekommer bare tilfeldig på andre arter.

Under overvåkingsfisket i 1994 ble det funnet en tredje art av *Gyrodactylus* på laksunger i Signaldalselva. Infeksjonsgraden var liten, med 1-2 parasitter på hver av de 7 laksungene som var infisert. Tor Atle Mo ved Norges Veterinærhøgskole mente, etter en foreløpig undersøkelse, at dette ikke var *G. salaris* men en hittil ubeskrevet *Gyrodactylus*-art. Den lignet imidlertid på arten *G. hrabei* som er beskrevet på hvitfinnet steinulke. I 1994 ble det for første gang fanget steinulke under elfiske i Signaldalselva. Ulken ble samlet i samme bøtte som laksungene, og parasitten kan ha smittet over fra ulken til laksungene (Aase 1994).

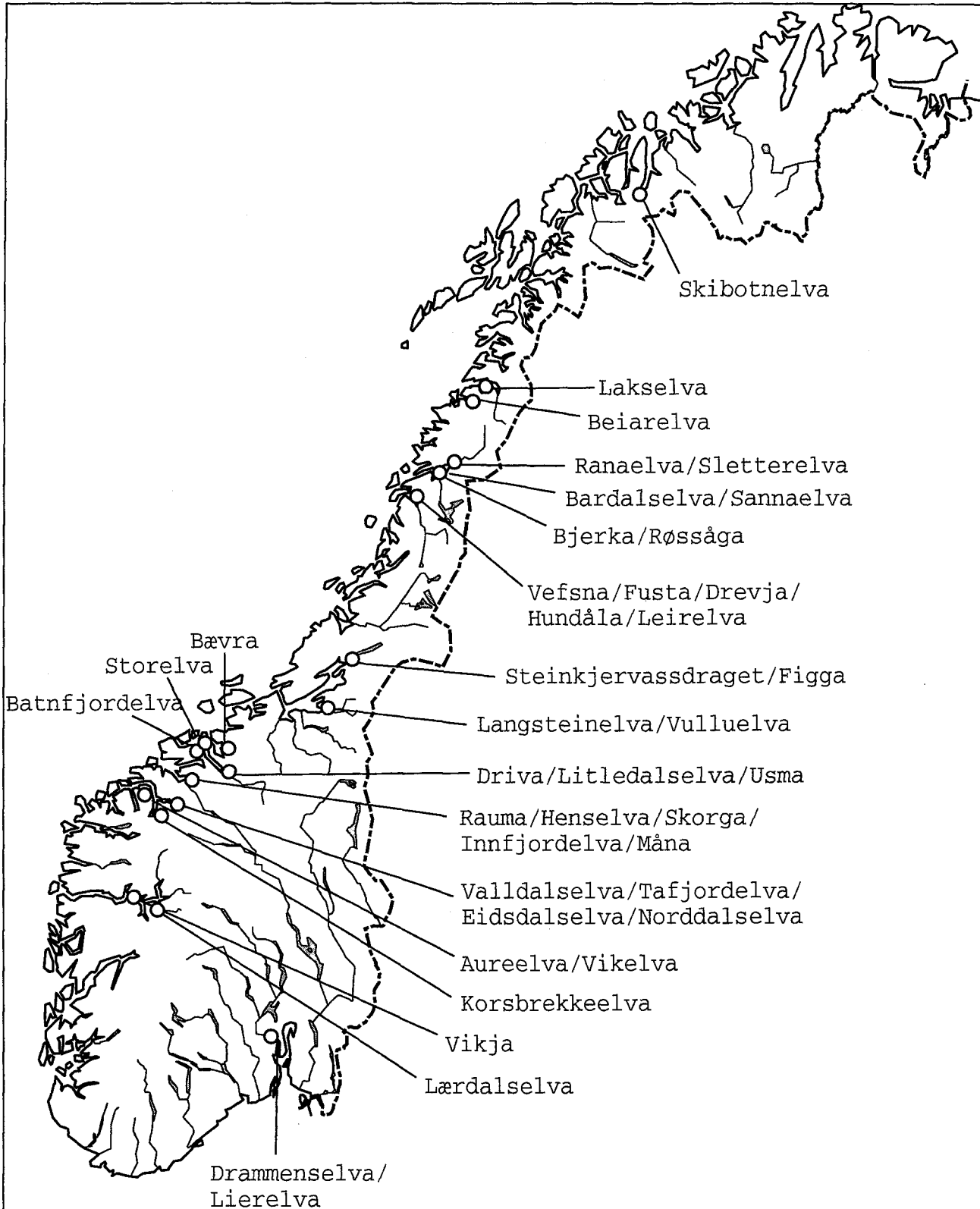
3.3.2.1 Skibotnelva

Skibotnelva, som er beskrevet av Berg (1964), ligger i Storfjord kommune og har et nedbørfelt på 784 km². Den kommer fra en rekke sjøer på viddene ved Helligskogen og har utløp til Lyngenfjorden.

Den lakseførende strekning er ca 20 km, men vassdraget ble i 1980 regulert og vannet fra kraftverket munner ut i elva ca 11 km fra sjøen. Den lakseførende strekning ovenfor kraftverket har derfor sterkt redusert vannføring. I tillegg til laks finnes det sjøaure, sjørøye og lake i vassdraget.

G. salaris ble påvist første gang på laksunger innsamlet i mai 1979 (Heggberget 1980). Vassdraget ble rotenonbehandlet første gang i 1988.

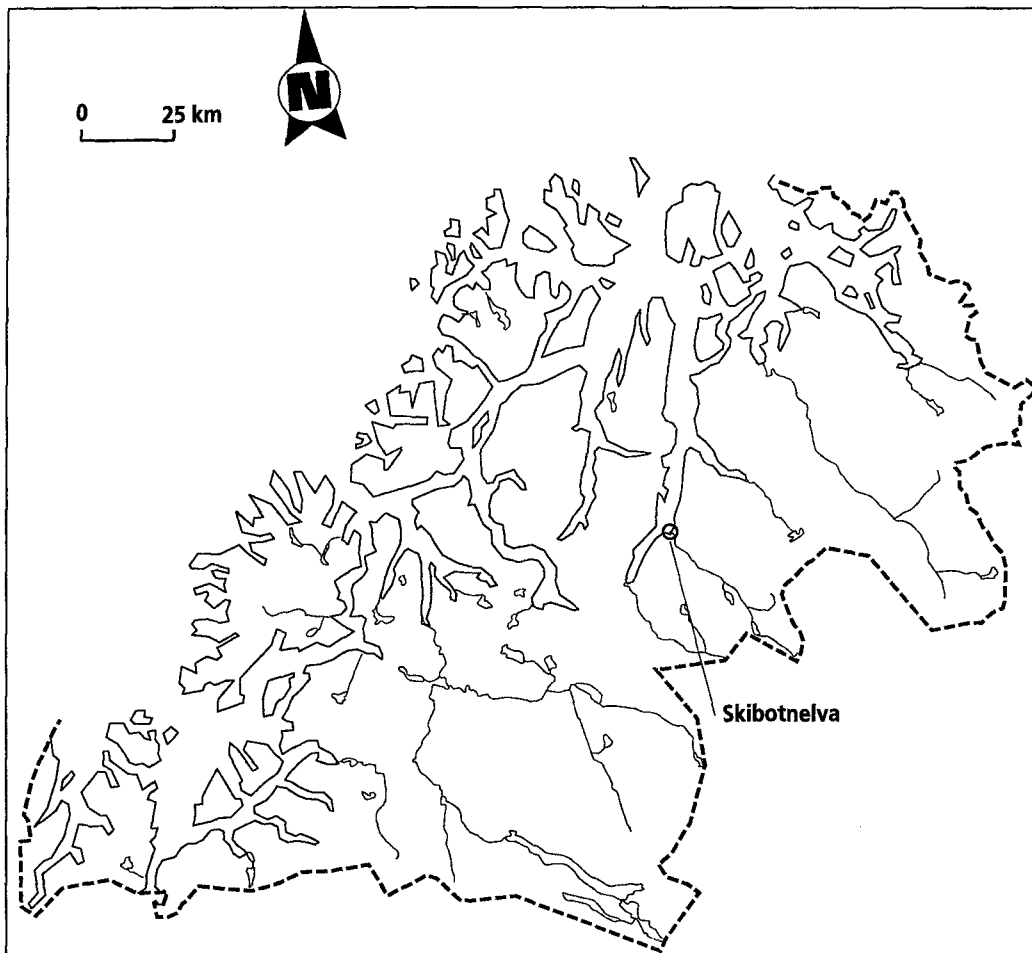
Figur 3.3.2.1a gir en oversikt over oppfisket kvantum laks og sjøaure/sjørøye i Skibotnelva i perioden 1966-98. I midten av 1970-åra ble det fanget omkring 1,5 tonn laks årlig. Etter den tid avtok fangsten meget sterkt, og lå i midten av 1980-åra på mellom 10 og 74 kg pr år. Etter rotenonbehandlingen i 1988 ble vassdraget fredet



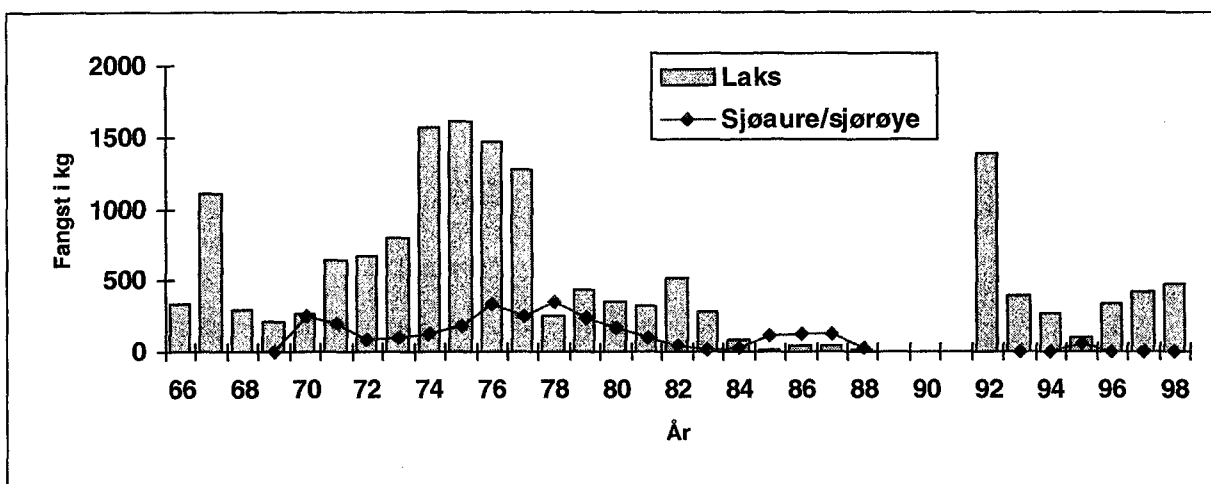
Figur 3.3.2a. Vassdrag i Norge hvor *G. salaris* er påvist.

Tabell 3.3.2. Oversikt over samtlige vassdrag hvor G. salaris er påvist, år for første påvisning, år for rotenonbehandling og status pr. 31.10.1999.

Vassdrag	G. salaris påvist 1. gang	Rotenonbehandlet	Status
Skibotnelva	1979	1988 og 1995	Ny påvisning 1992 – Ny påvisning i 1998, infisert
Lakselva	1975	1990	Friskmeldt 1995
Beiarelva	1981	1994	Friskmelding nært forestående
Ranaelva	1975		Infisert
Sletterelva	1993		Infisert
Røssåga	1980		Infisert
Bjerka	1980	(1992)	Infisert
Sannaelva	1989		Infisert
Bardaelva	1989		Infisert
Leirelva	1996	1996	Ikke påvist etter rotenonbehandling
Drevja	1980		Infisert
Fusta	1980		Infisert
Vefsna	1978		Infisert
Hundåla	1992		Infisert
Steinkjervassdraget	1980	1993	Ny påvisning 1997, infisert
Figga	1980	1993	Ny påvisning 1998, infisert
Vulluelva	1988	1988	Friskmeldt 1997
Langsteinelva	1988	1988	Friskmeldt 1997
Bævra	1986	(1986), 1989	Friskmeldt 1994
Storelva	1989	1991	Friskmeldt 1994
Batnfjordelva	1980	1994	Friskmeldt 1999
Driva	1980		Infisert
Litledaelva	1981		Infisert
Usma	1980		Infisert
Rauma	1980	1993	Ny påvisning 1996, infisert
Henselva	1980	1993	Friskmeldt 1999
Skorga	1982	1993	Ikke påvist etter rotenonbehandling
Innfjordelva	1991	1993	Ny påvisning 1999, infisert
Måna	1985	1993	Friskmeldt 1999
Valldaelva	1980	1990	Friskmeldt 1994
Tafjordelva	1981	(1986), 1987	Friskmeldt 1991
Norddaelva	1981	1990	Friskmeldt 1994
Eidsdaelva	1981	1990	Friskmeldt 1994
Korsbrekkeelva	1985	1986	Friskmeldt 1990
Aureelva	1984	1988	Friskmeldt 1992
Vikelva	1984	1988	Friskmeldt 1992
Lærdaelva	1996	1997	Ny påvisning 1999, infisert
Vikja	1981	1981/1982	Friskmeldt 1988
Drammenseelva	1987		Infisert
Lierelva	1987		Infisert



Figur 3.3.2b. Vassdrag i Troms fylke hvor *G. salaris* er påvist.



Figur 3.3.2.1a. Årlig oppfisket kvantum av laks, sjøaure og sjørøye i Skibotnelva i perioden 1966-98 (Norges Offisielle Statistikk). *G. salaris* påvist 1979, rotenonbehandlet 1988 og 1995. Vassdraget fredet for fiske i perioden 1989-91.

for fiske i perioden 1989-91. Etter at *G. salaris* ble påvist på nytt i 1992 ble imidlertid laksestammen betraktet som utryddet, og det ble tillatt med et begrenset fiske fra den 15. juli samme år. Formålet var å fiske opp så mye oppdrettslaks som mulig, og i løpet av høsten 1992 ble det fanget i alt 302 laks, hvorav hele 291 var oppdrettsfisk (Jørgensen & Kristoffersen 1992). I de siste fem årene har fangsten av laks variert mellom 98 og 478 kg.

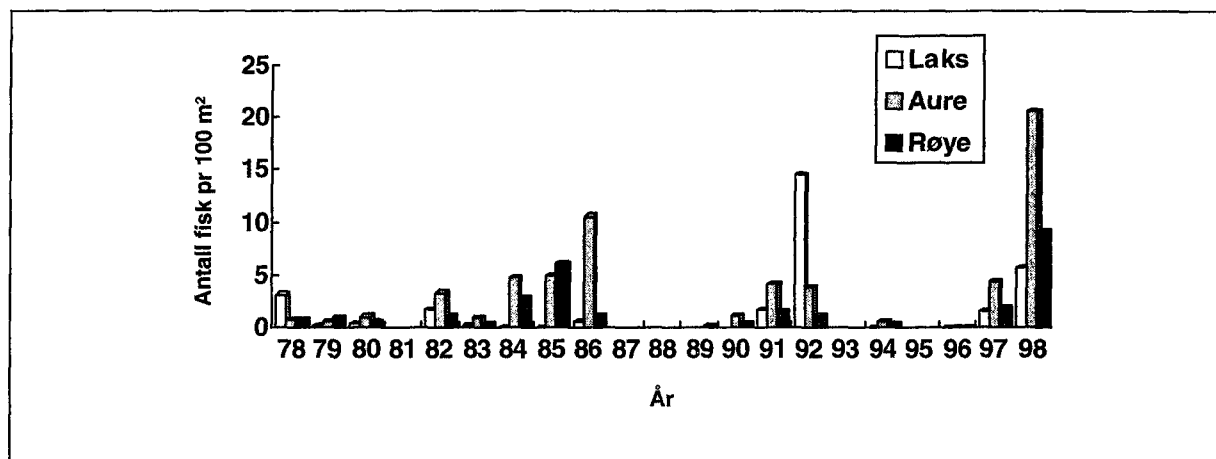
I forbindelse med reguleringen av vassdraget ble det utført ungfiskundersøkelser på faste stasjoner i Skibotnelva hvert år i perioden 1978-86. Undersøkelsene ble innledet i 1977 med innsamling av et mindre antall fisk. I 1978 og 1979 ble undersøkelsene utført av Fiskerikonserntent i Nordland og Troms (Heggberget & Johnsen 1982), og i perioden 1980-85 av de fiskeri

sakkyndige i forbindelse med Skibotnskjønnet (Andersen & Langeland 1986). Undersøkelsene i 1986 ble gjennomført av fiskeforskningen ved DN, mens fisket etter den tid har foregått i regi av Fylkesmannen i Troms, som ledd i gyroovervåkingen i fylket (Svenning 1987, Svenning & Kristoffersen 1987, Halvorsen et al. 1990, Jørgensen 1990, 1991, 1993, Jørgensen & Kristoffersen 1992, Aase 1994, Staldvik 1995, 1996, Staldvik & Kristoffersen 1998, Hanssen & Kristoffersen 1999).

Resultatene fra undersøkelsene er vist i **tabell 3.3.2.1a** og **figur 3.3.2.1b**. Materialet fra 1977 er lite og er ikke tatt med i tabellen. Det samme gjelder materialet fra 1981, som ble ødelagt grunnet dårlig fiksering. Feltjournalen fra 1981 viser imidlertid det samme bilde av bestandene som i 1980 (Andersen & Langeland 1986).

Tabell 3.3.2.1a. Resultat fra ungfiskundersøkelser i Skibotnelva i perioden 1978-98. E = Antall fisk eldre enn 0+. N = Antall fisk eldre enn 0+ pr. 100 m². De årene stasjonene er fisket tre omganger er tetthetene beregnet i samsvar med utfiskingsmetoden. I de øvrige år er antall fisk eldre enn 0+ delt på overfisket areal. Materiale fra ulike kilder, kfr. kap. 3.3.2.1 Skibotnelva). G.s = *G. salaris*.

Måned År	Ant. stasj.	Samlet areal (m ²)	Ant. omg	Antall laks			Andel laks m/G.s (%)		Antall aure			Antall røye			
				0+	E	N	0+	E	0+	E	N	0+	E	N	
8-9.78	6	7 615	3	88	247	3,2	-	-	15	58	0,8	45	59	0,8	
08.-79	6	4 810	3	1	7	0,2	?	?	5	33	0,7	142	55	1,1	
09.-79	6	1 000	3	35	3	0,3	?	?	6	4	0,4	29	6	0,6	
09.-80	6	825	1	0	3	0,4	-	100	4	9	1,1	25	6	0,7	
08.-82	6	800	1	3	14	1,8	33	86	0	27	3,4	27	9	1,1	
09.-83	5	725	1	0	2	0,3	-	100	8	7	1,0	33	3	0,4	
08.-84	5	725	1	1	0	0	0	0	0	35	4,8	19	21	2,9	
08.-85	6	825	1	0	1	0	-	100	6	41	5,0	16	50	6,1	
8-9.86	5	1 125	3	10	8	0,7	?	?	16	119	10,6	8	13	1,2	
1987	8	2 500	1,3	8	2	0,1	0	100	?	?		?	?		
Rotenonbehandlet 10. august 1988															
09.-88	10	?	1	0	0	-	-	-	0	0	-	0	0	-	
08.-89	22	8 300	1	0	0	0	-	-	142	0	0	14	7	0,1	
09.-89	15	7 400	1	0	0	0	-	-	179	0	0	12	6	0,1	
09.-90	9	2 400	3	0	0	0	-	-	10	25	1,2	48	10	0,4	
08.-91	5	1 200	3	0	16	1,8	0	0	1	42	4,2	12	14	1,6	
08.-92	8	1 900	3	27	196	14,5	-	4,8	11	69	3,9	3	15	1,1	
1993	4	?	1	-	75	-	-	81	-	28	-	-	35	-	
1994	3	1 750	1	3	2	0,1	100	100	4	12	0,7	15	8	-	
Rotenonbehandlet sommeren 1995															
1996	22	?	1	83	0	-	0	-	130	0	-	220	2	-	
1997	8	1 930	3	-	30	1,7	0	0	-	169	12,1	-	5	0,3	
1997	27	6 265	1	51	38	1,6	0	0	137	241	4,4	125	35	2,0	
1998	27	1 920	3	8	89	5,8	0	12	334	424	20,5	120	84	9,2	



Figur 3.3.2.1b. Gjennomsnittlig tetthet av fiskunger eldre enn årsyngel i Skibotnelva i perioden 1978-98.

Den registrerte tettheten av eldre laksunger var svært lav allerede i 1978, og sank ytterligere fram mot rotenonbehandlingen i 1988. Tettheten av eldre aure- og røyeunger var også svært lav de første årene, men særlig auren viste en stigende tendens de siste årene før rotenonbehandlingen.

Materialet fra 1977 inneholdt bare 17 laksunger og ingen av dem hadde *G. salaris* (Heggberget & Johnsen 1982). Materialet fra 1978 ble ikke undersøkt med tanke på *G. salaris*.

G. salaris ble påvist første gang ved et tilfeldig elfiske i mai 1979. Av de laksungene som ble fanget på elvas lakseførende del var 96 % infisert av parasitten. I 1980 ble parasitten også påvist på laksunger som var satt ut ovenfor den lakseførende delen av vassdraget. Bortsett fra to laksunger i 1982, var alle eldre laksunger fanget i perioden 1980-87 angrepet av *G. salaris*. Om bakgrunnen for forekomsten av *G. salaris* i Skibotnelva uttaler Gyrodactylusprosjektet (1983): «I rapporten for 1981 var opphavet til *G. salaris* infeksjonen i Skibotnelva i Troms usikkert. Den nevnte «dumpingen» av svensk smolt i vassdraget i 1975, har nå vært undersøkt nærmere. Den svenske laksen kom fra Hölle-anlegget, beliggende til Indalsälva. Da dette anlegget ligger nord for Gävle, i det området professor Malmberg mener *G. salaris* er naturlig utbredt i, synes sannsynligheten å være stor for at opphavet til infeksjonen i Skibotnelva stammer fra »dumpingen» av svensk laks i 1975».

Skibotnelva, fra Råvvejkfossen og ned til sjøen (ca. 20 km), ble rotenonbehandlet den 10. august 1988. Samtidig ble flere mindre sideelver/bekker av ukjent total lengde behandlet.

Samtlige laksunger som ble plukket opp under behandlingen av hovedelva, hadde fra moderate til sterke *G. salaris*-infeksjoner. Nesten halvparten av røyeungene som ble undersøkt var også infisert, mens parasitten ikke ble funnet på aure. Dette «bekrefter» langt på vei resultatene fra laboratorieforsøk, nemlig at røye er en

betydelig bedre vert for *G. salaris* enn aure. Det tyder også på at enkelte røyeunger kan bære parasitten i lang tid, også under naturlige forhold (Mo 1988b).

I september samme år ble det imidlertid observert fisk i to ubehandlede kildedammer som hadde kontakt med hovedelva. Den ene dammen var ca 15 m² og den andre ca 10 m². Ved elfiske i den største dammen ble det fanget 78 røyer og 2 aurer. Begge dammene ble behandlet med rotenon den 21. september 1988. Etter behandlingen ble det i den største dammen plukket opp 6 røyer og i den minste 19 røyer. I den største dammen var ingen av aurene infisert av *G. salaris*, mens 26 (31,0 %) av røyeene var infisert. I den minste dammen var 1 røye (5,3 %) infisert (Halvorsen et al. 1990).

Ved etterundersøkelser på ti lokaliteter i hovedelva den 19-20.09.1988 ble det ikke observert eller fanget fisk.

I august og september i 1989 ble det fisket på henholdsvis 22 og 15 lokaliteter, men det ble ikke sett eller fanget en eneste laksunge. Derimot ble det fanget i alt 321 aureyngel, 26 røye yngel og 13 eldre røyeunger (1-3 år). Ingen av fiskene var infisert av *G. salaris*. Flere av de eldre røyeungene ble fanget i det området som måtte etterbehandles med rotenon høsten 1988. Disse røyeungene hadde enten overlevd rotenonbehandlingen året før, eller vandret inn fra sidevassdrag (Halvorsen et al. 1990).

I perioden 3-7. september 1990 ble det elfisket på ni faste lokaliteter i Skibotnelva, og hver lokalitet ble overfisket tre omganger. Fangsten ble 35 aureunger og 58 røyeunger, og av disse var henholdsvis 25 og 10 eldre enn årsyngel. I tillegg til de faste stasjonene ble det også fisket på 34 andre lokaliteter. På disse lokalitetene ble det fanget til sammen 42 aureunger og 1 røyeunge eldre enn årsyngel. De 43 lokalitetene som ble fisket høsten 1990 utgjorde tilsammen hele 18 200 m², men det ble ikke fanget en eneste laksunge. Samme høst ble det fanget 40 stamlaks fra Skibotnvassdraget til gen-

banken. Av disse var kun en villfisk, resten var rømt oppdrettslaks (Jørgensen 1990).

I perioden 5-10. august 1991 ble det fisket på 27 ulike lokaliteter, inkludert fem av de faste lokalitetene. Disse fem ble overfisket tre omganger, mens de øvrige ble fisket bare en omgang. Totalt ble 6 920 m² overfisket, og for første gang etter rotenonbehandlingen ble det fanget laksunger i Skibotnelva. Totalt ble det fanget 68 laksunger, 125 aureunger og 198 røyeunger. Av laksungene var 16 årsyngel, 51 ettåringer og 2 toåringer. Den gjennomsnittlige tettheten av eldre laksunger på de fem faste stasjonene var fremdeles bare 1,8 fisk pr 100 m². Av aure- og røyefangsten var henholdsvis 121 og 119 eldre enn årsyngel, mens tettheten var henholdsvis 4,2 og 1,6 fisk pr. 100 m². Det ble ikke påvist *G. salaris* på noen av artene (Jørgensen 1991).

I tiden 24-28 august 1992 ble det elfisket på 28 ulike lokaliteter i Skibotnelva, og overfisket areal tilsvarte 6 400 m². Til sammen ble det fanget 356 laksunger, 167 aureunger og 46 røyeunger. *G. salaris* ble påvist på nytt på 16 laksunger, dvs. en infeksjonshyppighet på 4,8 %. Laksungene som var infisert var i størrelsen 5-12 cm, og infeksjonsgraden var relativt kraftig. De infiserte laksungene ble hovedsakelig fanget i midtre del av elva. Det ble imidlertid fanget laksunger, eldre enn årsyngel, på hele den lakseførende strekning, også i øvre del hvor det ikke ble fanget laks i 1991. Parasitten ble ikke funnet på verken aure- eller røyeungene. På åtte faste stasjoner som ble fisket tre omganger, var den gjennomsnittlige tettheten av eldre laksunger 14,5 fisk pr 100 m², mens tettheten av aure- og røyeunger var henholdsvis 3,9 og 1,1 fisk pr 100 m².

I 1993 ble det kun gjort et enkelt fiske for å registrere utbredelsen av *G. salaris* i elva. Målet var å samle inn 40-100 laksunger. Det ble fisket på tre lokaliteter i midtre parti av elva, og på en lokalitet øverst. Av 75 laksunger som ble fanget var 61 infisert av *G. salaris*, dvs. en infeksjonsfrekvens på 81 %. Infeksjonsfrekvensen i det midtre partiet av av elva hadde øket fra 4,8 % i 1992 til 100 % i 1993. Laksungene hadde oftest flere hundre parasitter spredt på finnene og kroppen, og de fleste hadde soppinfeksjoner i sårene. I 1992 var alle laksungene som ble fanget langt oppe i elva friske, men i 1993 hadde parasitten også spredt seg dit, og 6 av 20 (30 %) var infisert. I tillegg til laks ble det i 1993 fanget 63 røye- og aureunger, og av disse var 53 % infisert med fra 1-5 parasitter. De hadde imidlertid ingen synlige sekundære infeksjoner (Jørgensen 1993).

I 1994 ble det samlet inn fisk fra tre lokaliteter i den lakseførende del av vassdraget, og fangsten ble til sammen 5 laksunger, 16 aureunger og 23 røyeunger. Alle laksungene hadde flere hundre parasitter. De fleste satt på finnene, men det ble også funnet parasitter på fiskens kropp. Det var synlige soppinfeksjoner, spesielt på ryggfinne og brystfinner. Av aure- og røyeungene var henholdsvis ca. 55 % og ca. 40 % infisert med *G.*

salaris, men infeksjonsgraden var høyere hos røyeungene. Mens aureungene hadde fra 1-5 parasitter, hadde røyeungene fra 10-15. Parasittene satt hovedsakelig på brystfinnene, men også i hoderegionen. Disse to artene hadde imidlertid ingen synlige sekundære infeksjoner. At så mange av aureungene var infisert kan skyldes at all fisken ble samlet i samme bøtte under elfisket (Aase 1994).

Sommeren 1995 ble Skibotnvassdraget rotenonbehandlet på nytt fra Råvejøkkfossen og ned til sjøen. Likevel ble det noen uker etter behandlingen observert fisk i det samme kildeområdet hvor behandlingen mislyktes i 1988. Etter denne påvisningen ble de mest aktuelle områdene etterbehandlet høsten 1995. Det ble da funnet funnet 38 røyer og 2 aurer, hvorav 4 røyer var infisert av *G. salaris*. To av de etterbehandlede kildeområdene ble elfisket på nytt høsten 1996, uten at det ble påvist fisk. I et annet kildeområde med direkte tilknytning til hovedelva ble det imidlertid funnet stor tetthet av både aure- og røyeungel. I det samme området ble det påvist levende fisk i etterkant av behandlingene både i 1988 og 1995 (Staldvik 1996).

I 1996 ble det foretatt ungfiskundersøkelser på i alt 22 lokaliteter i Skibotnelva, og det ble fanget tilsammen 83 laksyngel, 130 aureyngel og 220 røyeungel. Dessuten ble det fanget 2 eldre røyeunger, som enten har overlevd rotenonbehandlingen i 1995, eller har kommet ned fra områdene ovenfor lakseførende strekning.

Ungfiskundersøkelsene i 1996 viste relativt høye tettheter av årsyngel, både av laks, aure og særlig av røye (**tabell 3.3.2.1a**). Tettheten av laks- og røyeungel var betydelig høyere enn i 1989, året etter første rotenonbehandling. Dette tyder på at det var en brukbar oppvandring av gytefisk etter rotenonbehandlingen høsten 1995.

I 1997 ble det elfisket på 27 forskjellige lokaliteter på til sammen 6 265 m². Fisket foregikk på de samme stasjonene og på samme måte som etter behandlingen i 1988. Sammenlignet med resultatet fra elfisket i 1991, tre år etter første rotenonbehandling, var det mer fisk i 1997, to år etter den andre behandlingen. I 1997 var både årsyngel og ettåringer av laks godt representert i fangstene. Etter behandlingen i 1988 ble det imidlertid ikke påvist laksunger i elva før i 1991. Etter en gangs fiske av stasjonene ble det i 1997 fanget 65 % flere laksunger enn i 1991. Av aureunger ble det fanget tre ganger flere i 1997, men av røyeunger 10 % færre (Staldvik & Kristoffersen 1998).

Årsyngel og ettåringer av laks ble i 1997 fanget i store deler av de nedre og midtre områdene av elva. Sammenlignet med resultatene fra 1991 var det også årsyngel av laks lenger oppe i elva. Aure ble fanget på alle stasjonene i 1997, mens det i 1991 ikke ble fanget aure på de fem øverste. Røyeunger fantes i 1997, som i 1996, i hovedsak i elvas nedre halvdel. Utbredelsen av

årsyngel av røye var den samme som i 1991, men ettårige røyeunger ble da funnet lengre oppe i elva enn i 1997 (Staldvik & Kristoffersen 1998).

Fem røyer og to aurer som ble fanget i 1997, var så store at de åpenbart var eldre enn 1+. De hadde ingen marine parasitter eller andre tegn som tydet på at de hadde vandret opp fra sjøen. Enten hadde de overlevd rotenonbehandlingen i 1995, eller kommet ned fra områdene ovenfor det som ble behandlet.

På de 11 stasjonene det ble fanget ettårige laksunger ble tettheten i 1997 beregnet til gjennomsnittlig 1,6 pr 100 m². Dette er omlag det samme som i 1991, tre år etter første rotenonbehandling, da det teoretisk skulle vært både ett- og toåringer i fangstene.

Den gjennomsnittlige tettheten av ettårige røyeunger i 1997 er beregnet til 2,0 pr 100 m² for de 14 stasjonene hvor det ble fanget slike. I 1991 ble det fanget eldre røyeunger på 19 stasjoner og den beregnede tettheten var 11,1 pr 100 m², altså betydelig større enn i 1997.

Tettheten av ettårige aureunger på de 24 stasjonene hvor slike ble fanget i 1997, er beregnet til gjennomsnittlig 4,4 pr 100 m². Også dette er lavere enn i 1991, da den beregnede tettheten var 5,2 pr 100 m². I 1991 ble det imidlertid fanget eldre aure på bare 19 stasjoner, og på grunn av større utbredelse var den totale mengden aureunger større i 1997.

Veterinærinstituttet i Oslo har undersøkt 119 laks- 137 aure- og 181 røyeunger fra Skibotnelva i 1997, men som i 1996, ble det ikke påvist *G. salaris* (Staldvik & Kristoffersen 1998).

I 1998 ble det elfisket på 27 forskjellige lokaliteter på til sammen 6 290 m². Fisket foregikk på de samme stasjonene og på samme måte som i 1997. På de 10 stasjonene det ble fanget ett- og toårige laksunger ble tettheten i 1998 beregnet til gjennomsnittlig 5,8 pr 100 m². Den gjennomsnittlige tettheten av ett- og toårige røyeunger i 1998 er beregnet til 9,2 pr 100 m² for de 23 stasjonene hvor det ble fanget slike. Tettheten av ett- og toårige aureunger på de 27 stasjonene hvor slike ble fanget i 1998, er beregnet til gjennomsnittlig 20,5 pr 100 m². Det ble påvist *G. salaris* på 11 av 89 laksunger > 0+, og på en av 204 røyer. Hos laks ble parasitten registrert både på 1+ og 2+, men ikke på årets yngel. Den infiserte røya var en ettåring (Hanssen & Kristoffersen 1999).

Rester av den opprinnelige laksebestanden i Skibotn-vassdraget oppbevares i levende genbank på Herje smoltanlegg, der belegget pr 1992 var ca. 160 voksne laks. Dessuten er melke fra ca. 20 hannlaks nedfrysst i genbanken (Jørgensen & Kristoffersen 1992).

Nordland fylke

Nest etter Mørø og Romsdal er det Nordland fylke som har hatt størst problemer med *G. salaris*. Den første påvisningen av parasitten på villaks i Norge ble gjort i Lakselva i Misvær i 1975. I perioden 1980-98 er i alt 12 846 laksunger fra totalt 101 vassdrag i Nordland blitt undersøkt. Undersøkelsene i Beiarelva, Lakselva i Misvær, Saltdalselva og Vefsna blir gjennomført av NINA, mens undersøkelsene i de øvrige vassdrag blir utført i regi av Fylkesmannen i Nordland. Parasitten er påvist i 13 vassdrag (**figur 3.3.2c**), og av disse er tre rotenonbehandlet (Lakselva i Misvær, Beiarelva og Leirelva).

3.3.2.2 Lakselva

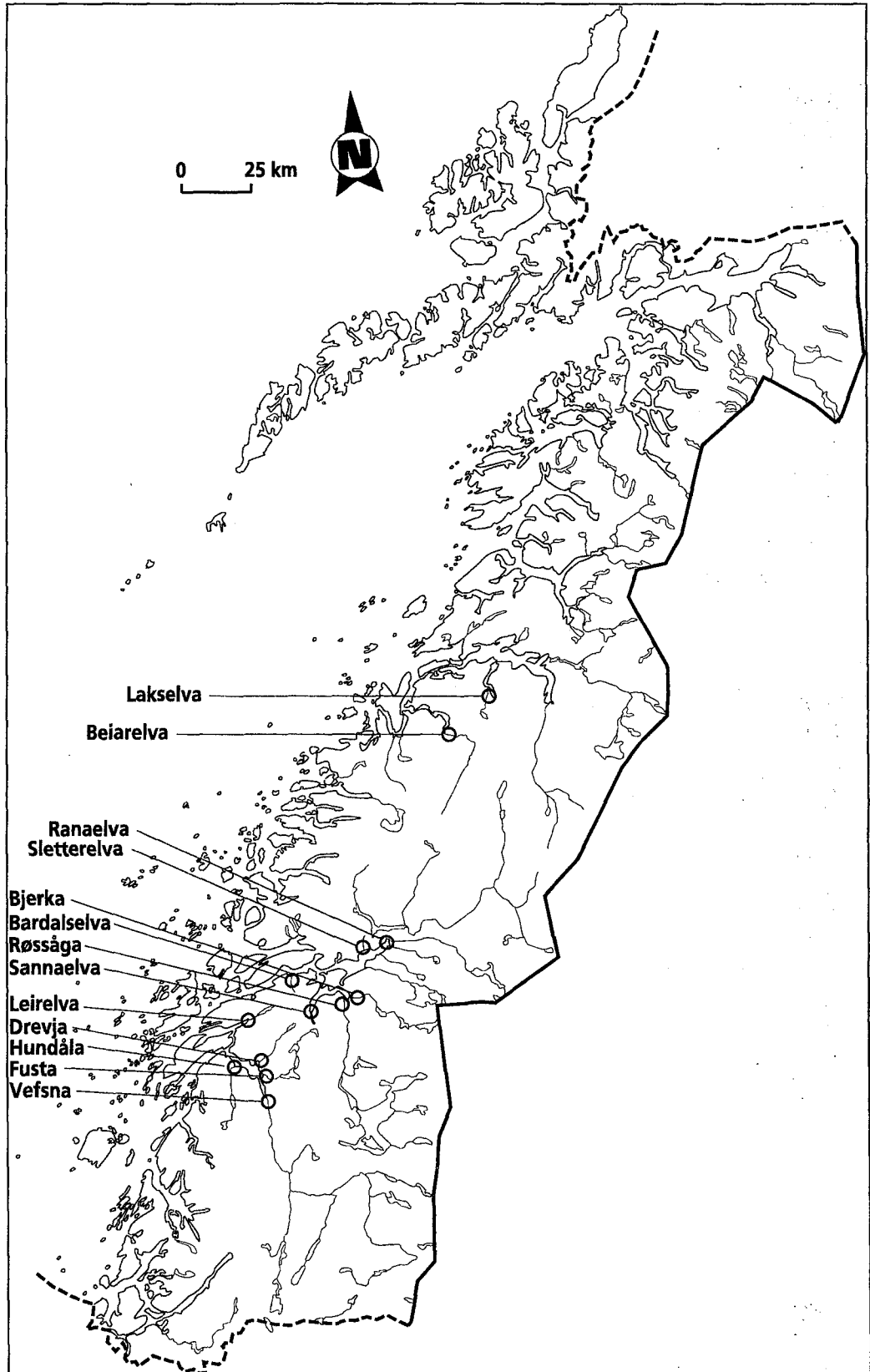
Vassdraget, som er beskrevet av Johnsen (1978b), ligger i Skjerstad kommune og har sitt utløp innerst i Misvær-fjorden ved Misvær. Nedbørfeltet er på 159 km² og vassdraget er det 17. største i Nordland fylke og er uregulert. Vassdraget har tilløp fra Saltfjellet, men både næringsforhold og vanntemperatur er betydelig gunstigere enn i de fleste andre elvene i området.

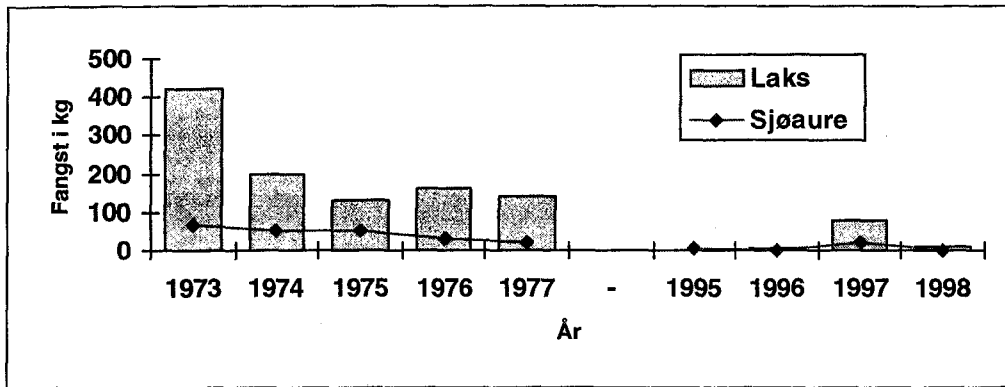
I 1974 ble det foretatt en utsprenkning på to steder nederst i Glemman og i Glemfossen. Videre ble det bygd to fisketrappene, en ved Jordbru ca. 6 km fra sjøen og en ca 200 m ovenfor. I 1975 ble arbeidet med en trapp i Storfossen ca. 7 km fra sjøen påbegynt, og den var ferdig høsten 1976. Laksen kunne dermed gå opp til Sagfossen ca 11 km fra sjøen, og på gunstig vannføring muligens forbi denne og helt opp til Kjukkelvatn, og videre ca. 2,5 km opp i Sørðalselva til fossen ved Bjørnli. Trappa i Storfossen fungerte imidlertid bare ett år. Etter en tids slitasje og forvitring ble også de to nederste trappene i en slik forfatning at laksen ikke kunne passere. Disse to ble derfor utbedret og delvis omlagt i 1993, slik at laksen igjen kunne gå opp til Storfossen. Utbedringen av trappa i Storfossen vil bli utført så snart det blir bevilget midler til arbeidet.

En storflom i vassdraget den 1.-2. desember 1989 førte til at elva nedenfor Glemman delvis grov seg nytt løp, og her er det i ettertid utført store elveforbygninger. Helt fra Karbøl og ned til Misvær sentrum ble eldre kulper delvis igjenfylt av stein og grus, mens enkelte nye kulper oppsto. Flommen førte også til utrasinger i Glemman og mulighetene for fiskeoppgang ble sannsynligvis redusert. Det foreligger derfor en plan for å bedre forholdene ved sprengning og graving av kulper, men arbeidene er ennå ikke utført (K. Myhre, DN, pers. medd.).

Den offisielle fangststatistikken for Lakselva er svært mangelfull. Fangstdataene i **figur 3.3.2a** bygger derfor på intervjuundersøkelser i perioden 1973-77 (Johnsen 1978b). Figuren viser en synkende tendens i fangstene av både laks og sjøaure. På grunn av *G.*

Figur 3.3.2c. Vassdrag i Nordland fylke hvor *G. salaris* er påvist.





Figur 3.3.2.2a. Årlig oppfisket kvantum av laks og sjøaure i Lakselva, Misvær i perioden 1973-77, basert på intervjundersøkelser (Johnsen 1978b), og i perioden 1995-98 basert på Norges Offisielle Statistikk. *G. salaris* påvist 1975, rotenonbehandlet 1990. Fredet for fiske fram til og med 1994.

salaris var den lakseførende delen av vassdraget fredet for alt fiske i mange år, fram til og med 1994.

Lakselva var det første norske vassdraget hvor *G. salaris* ble registrert som et alvorlig problem for ville laksunger, og parasitten ble første gang funnet på tre laksunger innsamlet i august 1975 (Johnsen 1978d). Parasitten ble trolig introdusert til vassdraget i juli s.å., ved utsetting av fisk fra Akvaforsk, Sunndalsøra.

Siden 1975 er det gjennomført årlige ungfiskundersøkelser i Lakselva på 7 lokaliteter, derav 5 i den lakseførende delen nedenfor Jordbru. Resultatene fra den lakseførende delen er gjengitt i **tabell 3.3.2.2a**. Tettheten av fiskunger er også vist i **figur 3.3.2.2b**.

G. salaris ble som nevnt påvist første gang i 1975. Den ble da funnet på 3 laksunger. I 1976 var tettheten av laksunger fremdeles normalt høg, men parasitten ble påvist på 159 av 168 undersøkte laksunger, en andel på 95 %. Fra 1975/76 til 1977 sank tettheten av laksunger drastisk, og i perioden frem til 1989 ble det med unntak av 1978 og 1980 fanget svært få eller ingen eldre laksunger, og nesten samtlige var infisert av *G. salaris*. De siste årene før rotenonbehandlingen ble det også fanget svært få årsyngel av laks. Tettheten av aure var forholdsvis konstant i perioden 1975-89. Dette viser at auren ikke klarte å utnytte tilbakegangen av laksebestanden til en merkbar bestandsøkning.

Det er også foretatt årlige ungfiskundersøkelser på to stasjoner ovenfor Skarsvatn. Like nedstrøms Skarsvatnet ligger Storforsen og som tidligere nevnt ble det bygd fisketrapp i Storforsen i 1976. I 1977 vandret de første laksene opp denne trappa. I tillegg ble det også satt ut laksunger på strekningen oppstrøms Skarsvatnet i perioden 1976-78. På en av elfiskestasjonene ovenfor Skarsvatn ble *G. salaris* påvist på 2 laksunger i 1980, og på en aureunge i 1981. Vinteren 1977/1978 ble fisketrappa i Storforsen ødelagt av is. Senere har det ikke vandret laks opp forbi Storfossen. Etter 1980 ble det ikke funnet laksunger oppstrøms Skarsvatnet til tross for årlige undersøkelser. Det ble imidlertid funnet noen få eksemplarer av *G. salaris* på en aure som ble fanget på stasjon 6 i august 1981 (Johnsen & Jensen 1992).

Den 5. juli 1990 ble vassdraget rotenonbehandlet fra utløpet av Skarsvatnet og ned til sjøen, en strekning på ca. 7 km.

Ungfiskundersøkelsene i vassdraget ble gjenopptatt i 1992, og resultatene fra hver enkelt stasjon på den lakseførende del etter rotenonbehandling er oppsatt i **tabell 3.3.2.2b** og **3.3.2.2c**.

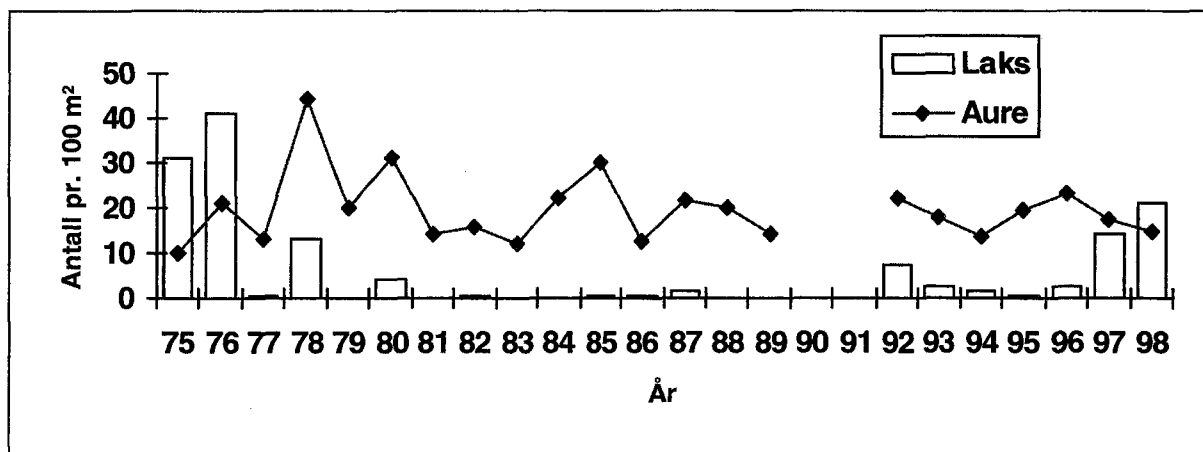
I tillegg til stasjonsfisket er det hvert år i månedsskiftet april-mai, blitt innsamlet fisk i nedre deler av elva for vekstanalyse. I 1991 ble det i området ved stasjon 2 innsamlet 20 årsyngel av laks og 43 årsyngel av aure. Dette fisket gir ikke noe eksakt bilde av fisketettheten, men inntrykket var at det var bra med årsyngel av laks, våren etter rotenonbehandlingen. Det store antallet ettåringer som ble fanget på st. 3 i 1992 tyder også på at det må ha vært en vellykket gyting i dette området høsten 1990, samme år som elva ble rotenonbehandlet. Veksten på denne årsklassen var meget god og mange smoltifiserte og forlot elva allerede som 2-åringer. I 1992-95 ble det derimot funnet få årsyngel av laks, både under det ordinære stasjonsfisket og under innsamlingsfisket. Etter hvert som årsklassen fra 1991 forlot vassdraget, sank derfor tettheten av eldre laksunger gradvis. Tettheten av laksunger var foreløpig svært lav. Bare på stasjon 3 ble det i 1992 registrert en tetthet av laksunger i nærheten av nivået fra før *G. salaris* ble introdusert.

I 1996 og 1997 var imidlertid antall årsyngel av laks større enn tidligere, både under stasjonsfisket og innsamlingsfisket, og undersøkelsene i 1997 og 1998 tyder på at ungfiskbestanden av laks er i ferd med å ta seg opp.

I 1997 ble det også for første gang etter rotenonbehandlingen fanget laksunger på stasjon 4 ved Karbøl. Fangsten besto av 64 årsyngel og 4 ettåringer, og dette viser at gyting av laks fant sted ovenfor det vanskelige oppgangspartiet i Glemman allerede i 1995. Det er imidlertid ikke fanget laksunger ovenfor Karbøl etter rotenonbehandlingen.

Tabell 3.3.2.2a. Resultat fra ungfiskundersøkelser på fem stasjoner i den lakseførende del av Lakselva i Misvær i perioden 1975-98. Tetthetene er beregnet i samsvar med utfiskingsmetoden. E = Fisk eldre enn 0+. N = Antall fisk eldre enn 0+ pr 100 m². G.s = G. salaris.

År	Samlet areal m ²	Antall laks			Andel laks m(G.s (%))		Antall aure			Andel laks (%)
		0+	E	N	0+	E	0+	E	N	
1975	500	146	128	31 ± 4	2	0	52	45	10 ± 2	74,0
1976	500	82	168	41 ± 9	1	95	101	94	21 ± 5	64,1
1977	500	18	2	0,4 ± 0	0	100	110	43	13 ± 9	4,4
1978	500	56	39	13 ± 12	65	92	107	130	44 ± 12	23,1
1979	500	68	1	0,2 ± 0	3	0	88	86	20 ± 4	1,2
1980	500	90	19	4 ± 1	87	95	237	78	31 ± 7	19,6
1981	500	0	0	-	-	-	84	64	14 ± 2	0,0
1982	500	25	2	0,4 ± 0	0	100	88	52	16 ± 9	3,7
1983	500	22	1	0,2 ± 0	5	100	122	54	12 ± 2	1,8
1984	500	1	1	0,2 ± 0	0	100	171	90	22 ± 4	1,1
1985	500	0	3	0,6 ± 0	-	100	106	93	29,8 ± 2,2	3,1
1986	500	57	2	0,4 ± 0	-	100	379	57	12,6 ± 1,8	3,4
1987	500	3	7	1,5 ± 0	-	100	108	98	21,4 ± 1,5	6,7
1988	500	0	0	-	-	-	127	88	19,9 ± 2,8	0
1989	500	3	0	-	-	-	202	57	14,2 ± 1,3	0
Rotenonbehandlet 5. juli 1990										
1992	500	15	34	7,3 ± 1,0	0	0	277	108	22,0 ± 0,7	23,9
1993	500	1	11	2,6 ± 3,2	0	0	61	75	18,1 ± 4,4	12,8
1994	500	6	9	1,8 ± 0	0	0	166	55	13,6 ± 2,8	14,1
1995	500	2	2	0,4	0	0	27	91	19,4 ± 1,6	2,2
1996	500	17	13	2,7	0	0	82	111	23,3 ± 1,4	10,5
1997	500	90	73	14,4 ± 1,0	0	0	34	91	17,6 ± 1,4	44,5
1998	500	39	100	20,9 ± 1,2	0	0	112	70	14,8 ± 1,2	58,8



Figur 3.3.2.2b. Tetthet av laks- og aureunger eldre enn årsyngel i Lakselva, Misvær i perioden 1975-98. G. salaris påvist 1975, rotenonbehandlet 1990.

Den gjennomsnittlige tettheten på de 5 stasjonene i den lakseførende delen av Lakselva var i 1996, 1997 og 1998 på henholdsvis 2,7 14,4 og 20,9 laksunger eldre enn årsyngel pr 100 m². På de 3 nederste stasjonene nedenfor Glemman, var gjennomsnittlig tetthet i 1997 og 1998 henholdsvis 23 og 33 eldre laksunger pr 100

m² (tabell 3.3.2.2d). Fortsetter denne utviklingen vil vi sannsynligvis om få år finne laksunger på hele del lakseførende strekning av Lakselva, og en fisketetthet på samme nivå som før introduksjonen av *G. salaris*.

Tabell 3.3.2.2b. Antall årsyngel (0+) av laks og aure fanget på de enkelte stasjoner på den lakseførende del av Lakselva i perioden 1991-98.

År	Stasjon 1		Stasjon 2		Stasjon 3		Stasjon 4		Stasjon 5	
	Laks	Aure	Laks	Aure	Laks	Aure	Laks	Aure	Laks	Aure
1991	-	-	20	43	-	-	-	-	-	-
1992	0	33	0	65	0	28	0	71	0	40
1993	0	9	1	16	0	13	0	10	0	13
1994	3	16	0	64	0	35	0	37	0	9
1995	2	1	0	6	0	6	0	11	0	3
1996	13	2	0	17	4	19	0	0	0	50
1997	18	2	0	0	10	5	64	10	0	16
1998	0	2	0	1	18	29	21	40	0	60

Tabell 3.3.2.2c. Tetthet av laks- (L)- og aureunger (A) $\geq 1+$ pr. 100 m² på de enkelte stasjoner på den lakseførende del av Lakselva i perioden 1992-98.

År	Stasjon 1		Stasjon 2		Stasjon 3		Stasjon 4		Stasjon 5		Gjennomsnitt	
	Laks	Aure	Laks	Aure	Laks	Aure	Laks	Aure	Laks	Aure	Laks	Aure
1992	2	37	2	22	32	12	0	32	0	7	7	22
1993	0	23	5	21	6	12	0	20	0	14	3	18
1994	0	16	1	29	8	11	0	17	0	10	2	14
1995	0	44	2	30	0	4	0	22	0	6	1	19
1996	4	28	6	42	4	26	0	18	0	4	3	23
1997	12	20	35	14	22	17	4	30	0	10	14	18
1998	26	35	40	15	32	9	11	11	0	6	21	15

Tabell 3.3.2.2d. Tetthet av laks- og aureunger $\geq 1+$ pr. 100 m² og fangst av årsyngel på de tre nederste stasjonene i Lakselva i Misvær etter rotenonbehandlingen i 1990. Tetthetene er beregnet i samsvar med utfiskingsmetoden.

År	Stasjon 1				Stasjon 2				Stasjon 3				Gj.sn.	
	Laks		Aure		Laks		Aure		Laks		Aure		Laks	Aure
	0+	$\geq 1+$	0+	$\geq 1+$	0+	$\geq 1+$	0+	$\geq 1+$	0+	$\geq 1+$				
1991	-	-	-	-	20	0	43	0	-	-	-	-	-	-
1992	0	2	33	37	0	2	65	22	0	32	28	12	12	24
1993	0	0	9	23	1	5	16	21	0	6	13	12	4	19
1994	3	0	16	16	0	1	64	29	0	8	35	11	3	19
1995	2	0	1	44	0	2	6	30	0	0	6	4	1	26
1996	13	4	2	28	0	6	17	42	4	4	19	26	5	32
1997	18	12	2	20	0	35	0	14	10	22	5	17	23	17
1998	0	26	2	35	0	40	1	15	18	32	29	9	33	20

Den gjennomsnittlige tettheten av aureunger på de samme 5 stasjonene er etter rotenonbehandlingen omlag på samme nivå som i perioden 1975-89 (Johnsen & Jensen 1992).

Det er ikke gjennomført noen tiltak for å redde laksestammen i Lakselva, og den stedeagne stammen må betraktes som utryddet. Den forholdsvis langsomme reetableringen av laksebestanden skyldes derfor mangel på gytetfisk.

Det er ikke påvist *G. salaris* i Lakselva etter rotenonbehandling i 1990, og elva ble friskmeldt og åpnet for fiske fra sesongen 1995.

3.3.2.3 Beiarelva

Den lakseførende delen av Beiarvassdraget er utførlig beskrevet av Johnsen (1978a). Vassdraget ligger i Beiarn kommune, og munner ut ved Moldjord innerst i Beiarfjorden. Det naturlige nedslagsfeltet er på ca. 1 070 km², og vassdraget er det 5. største i fylket. Deler av vassdraget er regulert. Ca. 131 km² av sideelva Arstadåga er overført til Sundsfjord, mens flere sideelver i øvre Beiardalen ble overført til Storglomvatn i 1993, i forbindelse med Storglomfjord-utbyggingen. Ved tilatelse til regulering av Næveråga samt overføring av Arstadelva i Beiarn kommune i 1961, ble I.s. Sundsfjord Kraftlag pålagt å sette ut 500 stk settefisk av laks hvert 2. år. Pålegget ble i 1965 endret til 1000 settefisk av laks i Beiarelva og Tollåga hvert 4. år. I 1965 ble det satt ut 5000 yngel av laks. Det foreligger ikke oppgaver over utsettingene i perioden 1965–81, men ifølge kraftlagets arkiv ble det foretatt utsetting i 1981 og i 1986. Fisken ble levert fra Bodø Jeger og Fiskerforenings klekkeri i Breiva. Utsettingspålegget ble midlertidig opphevet i brev fra Direktoratet for naturforvaltning av 18.5.1990 (brev fra I.s. Sundsfjord Kraftlag til NINA av 31.7.1998).

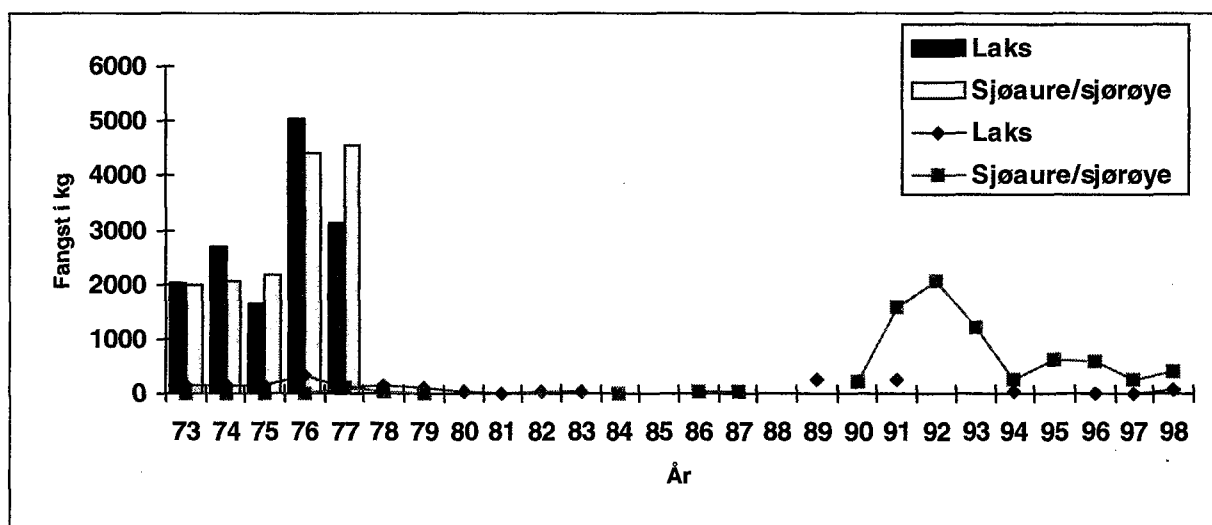
I tillegg til store mengder grunnvann har hovedvassdraget direkte tilløp fra Svartisen, og karakteriseres som et kaldt og næringsfattig flomvassdrag. Dette medfører meget sein vekst og høg smoltalder på fiskeungene. Sideelvene Årstadåga og Eiteråga er også brepåvirket og kalde, mens Tollåga og Store Gjeddåga er betydelig varmere enn hovedvassdraget.

I tillegg til laks og sjøaure har Beiarvassdraget også sjørøye. Dette er trolig Norges sørligste elvegytende sjørøyebestand.

Omkring 1960 ble det bygd fisketrapp i tre fosser i hovedelva, men disse fungerer ikke etter sin hensikt. Laksen stopper i dag under den nederste trappa i den 19 m høye Høgfossen, 27,5 km fra sjøen. Dersom disse fire trappene blir reparert, eventuelt ombygd, vil fisken kunne gå ytterligere 20 km opp i hovedelva, og i tillegg ca 10 km opp i Grottåga og ca 1 km opp i Tverråga.

Tollåga renner ut i Beiarelva ca 26 km fra sjøen, og er lakseførende i ca 2 km. Her ble det bygd fisketrapp i 1959–60, men også den har vært ute av funksjon. Trappa er i dag restaurert og ble åpnet våren 1997 (L. Sæter, Fylkesmannen i Nordland, pers. medd.). I Store Gjeddåga kan fisken gå ca 0,6 km opp fra samløpet med hovedelva, og i Eiteråga og Årstadåga henholdsvis 1,0 og 0,4 km.

Den offisielle statistikk over oppfisket kvantum laks, sjøaure og sjørøye i Beiarelva er svært mangelfull. Dette fremgår tydelig av **figur 3.3.2.3a**, som for perioden 1973–77 gjengir fangstopp-gaver fra to forskjellige kilder. Mens den reelle fangsten av laks i denne perioden, i følge fiskerettseierne, varierte fra 1 650 kg til 5 036 kg pr år, oppgir den offisielle statistikken fra 106 kg til 334 kg (Johnsen 1978a). Statistikken for perioden 1991–94 er også mangelfull, da bare 1/3 av solgte fiskekort ble returnert. Dessuten var fiskesesongene i 1993 og 1994 redusert. Sistnevnte ble avsluttet 1. august på grunn av rotenonbehandling. I 1995, året etter rotenonbehandling, ble nedre del av elva åpnet for et begrenset fiske etter sjøaure.



Figur 3.3.2.3a. Årlig oppfisket kvantum av laks og sjøaure/sjørøye i Beiarelva i perioden 1973–98. Søylene gjengir fangstopp-gaver innsamlet fra fiskerettseierne (Johnsen 1978a), mens kurvene bygger på Norges Offisielle Statistikk. *G. salaris* påvist 1981, rotenonbehandlet 1994.

G. salaris ble oppdaget første gang i 1981 i Store Gjeddåga, og i 1982 ble parasitten påvist også i hovedvassdraget og i Tollåga. Det er uklart hvordan vassdraget er blitt smittet.

I hovedelva er det gjennomført ungfiskundersøkelser på 5 faste stasjoner i perioden 1975-78, og 6 stasjoner i perioden 1979-99. Tettheten av fiskunger er vist i **tabell 3.3.2.3a** og **figur 3.3.2.3b**. Som resultatene viser har tettheten av laksunger vært svært lav i hele perioden. For perioden fra 1984 til 1994 er det, med unntak av 1987 og 1988, beregnet en tetthet på mellom 1 og 2 laksunger pr. 100 m². Tettheten av aure på de samme lokalitetene har variert fra år til år, uten noen klar tendens til økning eller minking.

Tabell 3.3.2.3a. Gjennomsnittlig tetthet av laks- og aureunger i Beiarelva i perioden 1975-99 beregnet ved hjelp av utfiskingsmetoden. Årsyngel er ikke medregnet.

År	Antall stasjoner	Samlet areal (m ²)	Antall laks pr. 100 m ²	Antall aure pr. 100 m ²
1975	5	500	8,7 ± 2,6	23,0 ± 7,9
1976	5	500	2,6 ± 1,3	28,0 ± 3,5
1977	5	500	7,4 ± 2,9	12,7 ± 2,3
1978	5	500	6,2 ± 1,8	17,2 ± 9,4
1979	6	600	3,1 ± 0,4	16,9 ± 6,8
1980	6	600	12,7 ± 5,9	44,0 ± 11,0
1981	6	600	5,7 ± 1,9	31,4 ± 11,6
1982	6	600	9,2 ± 8,3	31,1 ± 20,8
1983	6	600	2,7 ± 1,8	29,6 ± 11,9
1984	6	600	1,2 ± 0,0	34,4 ± 10,9
1985	6	600	1,2 ± 0,3	29,4 ± 1,8
1986	6	600	1,0 ± 1,9	33,7 ± 3,1
1987	6	600	7,0 ± 1,6	56,9 ± 4,3
1988	6	600	10,6 ± 1,4	29,6 ± 3,9
1989	6	600	1,4 ± 0,1	14,3 ± 1,5
1990	6	600	2,0 ± 2,7	12,8 ± 1,3
1991	6	600	1,8 ± 0,6	14,7 ± 5,0
1992	6	600	1,7 ± 0,6	23,2 ± 0,7
1994	6	600	2,0	26,3 ± 0,7
Rotenonbehandlet 10. august 1994				
1996	6	600	1,9 ± 1,5	8,0 ± 3,3
1997	6	600	4,6 ± 1,0	17,1 ± 2,5
1998 *)	6	600	16,2 ± 1,7	24,2 ± 4,7
1999	6	600	19,2 ± 1,7	17,5 ± 1,8

) I 1998 ble det i tillegg fanget 10 stk. 0 laks, 27 stk. 0* aure, 7 stk. 0* røye og 2 stk 1* røye. De fleste røyene ble fanget på st. 1 og 2.

I perioden 8-12. august 1994 ble Beiarelva med flere sideelver og mindre elver/bekker som munner ut i Beiarfjorden rotenonbehandlet. Før selve hovedaksjonen ble Tollåga og Arstadelva ovenfor lakseførende strekninger, Soløyvatnet og flere mindre bekker behandlet. Årsaken til at disse områdene ble behandlet, var frykten for at uinfisert laks og røye kunne slippe seg ned på infisert strekning like etter behandling, og fungere som vert for parasitter som eventuelt hadde overlevd.

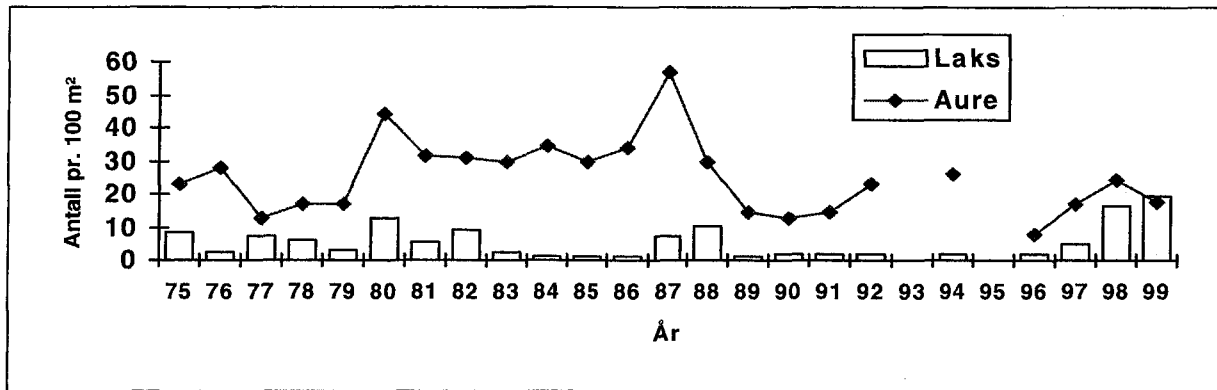
Hovedutslippene av rotenon ble gjort fra Bruforsen i hovedelva og like ovenfor laksetrappa i Tollåga, men den største rotenonmengden ble utdosert fra påfriskningspunktet ved Selfors.

Mellom munningen og øvre grense for floppåvirket område ble det dosert ut rotenon tre dager på rad. Hensikten med dette var å ta livet av eventuelle smittebærende fisk som foretok gjentatte vandring mellom vassdraget og fjorden. Dagen etter hovedaksjonen ble noen mindre vassdrag utover langs fjorden og utvalgte strandområder i fjorden rotenonbehandlet. Totalt rotenonforbruk var 2 550 liter. Et par uker etter behandling ble det observert stor oppgang av sjøaure i vassdraget (Stensli 1995).

Sommeren 1995, året etter rotenonbehandling, ble det forsøkt å samle inn årsyngel uten resultat. I 1996 derimot, ble det fanget årsyngel og 1-åringer av både laks, aure og sjørøye, men tettheten var fremdeles meget lav for alle tre artene. Tettheten av laks- og aureunger, eldre enn årsyngel, var henholdsvis 1,9 og 8,0 fisk pr 100 m². Ved undersøkelsene i 1997 var den gjennomsnittlige tettheten av laks- og aureunger økt til henholdsvis 4,6 og 17,1 fisk pr 100 m², og i 1998 til henholdsvis 16,2 og 24,2 fisk pr 100 m². I 1998 ble det fanget laksunger eldre enn årsyngel på samtlige stasjoner, og den gjennomsnittlige tettheten var den største som er blitt registrert i perioden 1975-98. Denne positive utviklingen ble bekreftet av resultatene fra 1999.

Det er ikke påvist *G. salaris* på laksungene etter rotenonbehandlingen og vassdraget vil sannsynligvis bli friskmeldt i nær framtid.

Tabell 3.3.2.3b og **3.3.2.3c** viser de årlige fangster av laks og aure ved undersøkelsene i Store Gjeddåga og Tollåga. I Store Gjeddåga minket antallet laksunger sterkt etter at *G. salaris* kom inn i vassdraget i 1981. Antall aureunger varierte en god del innledningsvis, men fangstene var både jevnere og større på slutten av undersøkelsesperioden, som ble avsluttet i 1988. Også i Tollåga gikk fangsten av laksunger meget sterkt tilbake etter oppdagelsen av *G. salaris* i 1982, og det ble ikke fanget en eneste laksunge i perioden 1986-91. Antallet aureunger i fangstene økte derimot betydelig etter 1982. Etter rotenonbehandlingen har antallet laksunger økt i Tollåga og i 1999 var andelen laksunger 20 % (**tabell 3.3.2.3c**).



Figur 3.3.2.3b. Gjennomsnittlig tetthet av laks- og aureunger eldre enn årsyngel i Beiarelva i perioden 1975-99. *G. salaris* påvist i 1981, rotenonbehandlet i 1994.

Tabell 3.3.2.3b. Resultat av ungfiskundersøkelser i Store Gjeddåga i perioden 1975-88. Tabellen omfatter bare fisk eldre enn 0+. Stasjonen er fisket tre omganger.

År	Antall laks > 0+	Andel laks m. <i>G. salaris</i> (%)	Antall aure > 0+	Andel laks %
1975	41	0	22	65
1976	36	0	25	59
1977	18	0	16	53
1978	33	0	40	45
1979	14	0	22	39
1980	61	0	47	57
1981	14	50	9	61
1982	12	50	68	15
1983	1	100	25	4
1984	0	-	22	0
1985	4	-	41	9
1986	0	-	43	0
1987	11	36	63	15
1988	8	100	64	11

Under prøvefiske etter oppdrettslaks i Tollåga og øvre del av Beiarelva høsten 1997, ble det fanget og satt ut igjen over 100 villaks (K. Uglefjell, Tollå, pers. medd.). Dette lover godt for reetableringen av laksebestanden.

Både laksen og sjørøya er tatt vare på i levende genbank på Bjerka i Hemnes kommune. Dessuten er melke fra laks frosset ned i DN's genbank. For å få bygget opp laks- og sjørøyebestandene raskest mulig, ble det satt ut 15 000 laksesmolt i utløpsområdet før rotenonbehandlingen i 1994 (L. Sæter, Fylkesmannen i Nordland, pers. medd.).

Tabell 3.3.2.3c. Resultat av ungfiskundersøkelser i Tollåga i perioden 1975-99. Tabellen omfatter bare fisk eldre enn 0+. Stasjonen er fisket 3 omganger.

År	Antall laks > 0+	Andel laks m. <i>G. salaris</i> (%)	Antal aure > 0+	Andel laks %
1975	25	0	13	66
1976	10	0	8	56
1977	19	0	10	66
1978	23	0	14	62
1979	6	0	10	38
1980	32	0	23	58
1981	6	0	6	50
1982	38	82	17	69
1983	1	100	16	6
1984	1	100	30	3
1985	2	-	33	6
1986	0	-	43	0
1987	0	-	52	0
1988	0	-	56	0
1989	0	-	30	0
1990	0	-	31	0
1991	0	-	23	0
1992	2	100	59	3
1994	4	-	29	12
Rotenonbehandlet 10. august 1994				
1996	3 *)	0	34	8
1998	4	0	46	8
1999	16	0	63	20

*) I tillegg ble det fanget 3 utsatte gytepar av laks. Stasjonen i Tollåga ble ikke elfisket i 1997 på grunn av stor vannføring

I perioden 20-30. juni 1995 ble det satt ut følgende mengder fisk fra genbankanlegget på Mo i Rana (Nyvold, Beiarn kommune, pers. medd. 1995):

- 18 000 to-årige sjørøyer på fem forskjellige steder i hovedelva.
- 4 000 ett-årige sjørøyer fordelt på Eiteråga, Kobbåga, Lille Gjeddåga, Store Gjeddåga, elva på Os, samt på fem forskjellige steder i hovedelva.
- 8 000 årsyngel av sjørøye fordelt på nedre del av Tollåga og på tre steder i hovedelva.
- 17 000 laksesmolt ved Tollåga bru.
- 14 000 ett-årige laksunger på 11 forskjellige steder fra Trohøla i Tollåga til Strand.
- 5 000 årsyngel av laks fordelt på øvre og nedre del av Tollåga og Store Gjeddåga, samt på fire steder i hovedelva.

Ved ungfiskundersøkelsene i august i 1995 og 1996 ble det gjenfanget en god del av den utsatte fisken, men det ble ikke påvist *G. salaris*.

Det ble ikke satt ut fisk i Beiarvassdraget i 1996 og 1997. I 1998 ble 10 liter øyerogn av laks fra Bjerka klekket ut i et lokalt klekkeri i Beiarn, og satt ut i vassdraget som plommeseekkyngel/startforet fisk (L. Sæter, Fylkesmannen i Nordland, pers. medd.).

3.3.2.4 Ranaelva

Ranaelva, som tidligere er beskrevet av Johnsen (1978c) og Sæter (1995), munner ut innerst i Ranafjorden ved Mo. Vassdraget har et nedslagsfelt på 3 790 km² og er det nest største i Nordland fylke etter Vefsnvassdraget. Hovedelva har flere sideelver med tilløp direkte fra Svartisen, og er kald og næringsfattig.

Vassdraget er sterkt regulert og har fire kraftstasjoner: Reinforsen, Langvatnet, Rana og Ildgruben. Reinforsen kraftstasjon ble bygd allerede i 1923, mens Langvatnet kom i drift i 1964 og utbyggingen av Rana ble avsluttet i 1980-årene. Alle unntatt Langvatnet kraftstasjon munner ut på den lakseførende strekning. Som følge av reguleringene er vannføringen i hovedvassdraget betydelig redusert.

Av fiskearter finnes bl.a. laks, sjøaure og sjørøye.

Laksen kunne opprinnelig gå opp til Kobbforsen, ca. 10 km fra munningen. På vegen måtte den passere to mindre hindere: Sjøforsen og Kjerrforsen. Etter at det ble bygd trapp i Kobbforsen kunne laksen passere Meforsen og gå opp til Reinforsen, ca. 13 km fra sjøen. Reinforsen har et fall på 29 m, og fisketrappa som ble påbegynt i 1954 er en av landets største. Trappa i Reinforsen åpnet for ytterligere ca. 43 km elvestrekning med til dels gode gyte- og oppvekstmuligheter. I tillegg kommer Langvassåga og Langvatnet med tilløpselver, men dette sidevassdraget er sterkt brepåvirket og trolig best egnet for røye.

To viktige sideelver til Ranaelva er Tverråga og Plura, som begge kommer inn fra sør-øst. Tverråga munner ut i Rana ved Selfors. Ca. 0,5 km ovenfor samløpet ligger

Revelforsen som er utbygd med fisketrapp, slik at fisken kan gå opp til Sagforsen, ca. 10 km oppe i Tverråga. Plura munner ut i Rana, via Storforsen, ca. 1,7 km nedenfor Reinsforsen. Fossen er utbygd med fisketrapp og fisken kan komme noen få kilometer opp i elva. Elva har imidlertid redusert vannføring på grunn av kraftutbygging.

G. salaris ble påvist i Ranaelva i 1979. I tillegg til laksunger som var innsamlet dette året, ble den også påvist på fiksert fisk som ble samlet inn i perioden 1975-78. Parasitten ble funnet på utsatte laksunger allerede i 1975, og i årene 1976-78 var også de fleste ville laksungene som ble fanget nedenfor Reinforsen angrepet. Ovenfor Reinfossen ble parasitten registrert første gang på laksunger som ble samlet inn i mai 1978, og i Plura ved første gangs undersøkelse i 1988.

Ovenfor Reinforsen har laksen tilgang til rike gyte- og oppvekstområder, men områdene kom bare delvis i bruk før *G. salaris* ble introdusert. Vassdragets potensiale har derfor aldri blitt helt utnyttet.

I perioden 1972-98 har all fisk som årlig har gått opp fisketrappa i Reinforsen blitt registrert og resultatene er vist i **tabell 3.3.2.4a**.

Tabell 3.3.2.4a. Antall fisk som har gått opp i laksetrappa i Reinfossen i perioden 1972-98. Trappa har vært stengt fra og med sesongen 1985 (Sæter 1995, L. Sæter pers. medd 1999).

År	Laks	Sjøaure	Sjørøye	Totalt
1972	5	5	0	10
1973	15	1	0	16
1974	26	24	0	50
1975	98	12	0	110
1976	165	6	5	176
1977	133	2	5	138
1978	261	22	21	304
1979	152	6	10	168
1980	174	9	11	194
1981	29	7	2	40
1982	54	9	2	65
1983	45	29	9	83
1984	51	30	5	86
1985	165	25	11	201
1986	114	17	141	272
1987	122	31	35	188
1988	195	25	114	334
1989	270	2	9	281
1990	222	62	30	314
1991	58	74	15	147
1992	49	230	28	307
1993	102	96	34	232
1994	96	105	55	256
1995	42	19	7	68
1996	42	34	15	91
1997	95	0	2	97
1998	21	10	2	33

På grunn av *G. salaris* har trappa i Reinforsen vært stengt for passering siden sesongen 1985, men fisken i trappa har blitt telt også etter den tid. Fisketrappene i Revelforsen i Tverråga og i Storforsen i Plura ble også stengt i 1985. Elvestrekningene ovenfor disse tre fossene er på denne måten under brakking i påvente av rotenonbehandling av Ranaelva nedenfor Reinforsen. Det er ikke funnet laksunger ovenfor de stengte trappene etter 1993.

Fangsten av laks og sjøaure i perioden 1966-98 er vist i **figur 3.3.2.4a**. Nedgangen i laksefangstene var svært markert i årene etter at *G. salaris* ble introdusert, men for å opprettholde laksefangstene ble det i perioden 1983-91 utsatt til sammen 345 000 smolt i hovedelva. Dessuten ble det i årene 1983-87 satt ut 40 000 yngel pluss et mindre antall 1- og 2-åringer ovenfor den lakseførende strekning i Plura. De sistnevnte utsettingene opphørte da det ble oppdaget *G. salaris* i Plura i 1988. Utsettingene førte til at laksefangstene steg forholdsvis jevnt fra bunnåret i 1983 til en foreløpig topp i årene 1992-94. Fangstøkningen skyldes også et økende innslag av blant annet feilvandret havbeitelaks, utsatt i Vefsna og på Vega, samt et betydelig antall oppdrettslaks (Sæter 1995). Laksestammen blir i dag tatt vare på i levende genbank i Statskrafts anlegg på Bjerka, mens melke er frosset ned i DN's genbank.

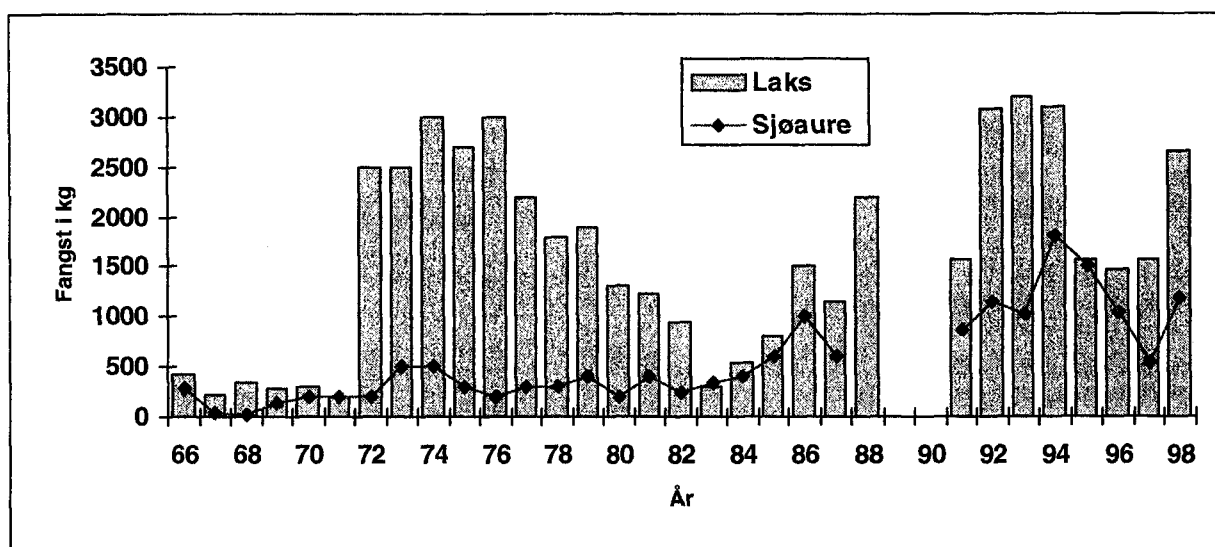
Utsettingen av laks har opphørt, og laksefangstene i vassdraget har avtatt på nytt. I stedet satses det i dag på å opprettholde sjøaurebestanden, og i perioden 1993-95 ble det i Ranaelva ovenfor Reinforsen og i Tverråga ovenfor Revelforsen satt ut i alt ca. 700 000 plomme-sekkyngel av sjøaure. På tross av dette har sjøaurefangstene avtatt gradvis, fra et toppår i 1994 med 1 816 kg, til 547 kg i 1997. Gjennomsnittsvekta på sjøauren er forholdsvis høy, og de 732 sjøaurene som ble fanget i 1995 hadde en gjennomsnittsvekt på hele 2,7 kg.

Det er foretatt ungfiskundersøkelser i Ranaelva hvert år siden 1975. Undersøkelsene ble startet av Reguleringsundersøkelsene i Nordland, DVF, men har fra og med 1989 blitt utført av Fylkesmannen i Nordland. Resultatene fra 4 lokaliteter ovenfor Reinforsen er vist i **tabell 3.3.2.4b**.

1975 var første året med betydelig oppgang av laks gjennom fisketrappa i Reinforsen. Som et resultat av dette økte tettheten av laksunger fra 1977 til 1979. *G. salaris* ble registrert første gang ovenfor trappa i 1978. Det ble da registrert angrep på en stasjon, men parasitten spredte seg senere til hele området, og resultatet ble en klar nedgang i antall laksunger i fangstene. Etter 1986-87 skyldes tilbakegangen også mangel på gytefisk etter at trappa i Reinforsen ble stengt i 1985.

I 1985 og 1986 oppsto et uhell med stengningen av trappa i Reinforsen, og en del laks gikk opp og forbi (Sæter 1995). Derfor ble det i 1988 og 1989 på nytt fanget laksunger i vassdraget ovenfor, og de som ble fanget i 1989 var alle infisert av *G. salaris*. I 1993 ble det også fanget 2 laksunger ovenfor Reinforsen. Disse var klekket i 1991 og var ikke infisert. Det har ikke vært noe uhell med stengningen av trappa etter 1986, og hvor de sistnevnte laksungene hadde kommet fra er ukjent (Sæter 1995). Resultatene fra ungfiskundersøkelsene de siste fem årene tyder på at det i dag er tomt for laksunger ovenfor Reinforsen. Røyene som er fanget de siste årene har heller ikke vært infisert av *G. salaris*.

Også i Tverråga og Plura har det foretatt årlige ungfiskundersøkelser i regi av Fylkesmannen i Nordland. I Tverråga har det blitt fisket siden 1991, men det er ikke fanget laksunger. I Plura startet det årlige fisket i 1988. De siste laksungene ble fanget i 1992, og elva er i dag trolig fri for laks (Sæter 1996).



Figur 3.3.2.4a. Årlig oppfisket kvantum av laks og sjøaure i Ranaelva i perioden 1966-98. (Norges Offisielle Statistikk). *G. salaris* påvist 1975, ubehandlet.

Tabell 3.3.2.4b. Ungfiskundersøkelser i Ranaelva i perioden 1977-98. E = Antall fisk eldre enn 0+. N = Antall fiskunger eldre enn 0+ pr. 100 m². (Johnsen 1978d, Jensen & Saksgård 1987, Johnsen & Jensen, upubl, Sæter, 1990, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999). Tettheten i perioden 1977-1984 er beregnet i samsvar med utfiskingsmetoden. I de øvrige år er antall fisk eldre enn 0+ delt på overfisket areal. G. s= G. salaris.

År	Samlet areal (m ²)	Ant. omg.	Antall laks			Ant. laks m/G.s E		Antall aure			Antall røyer		Andel laks %
			0+	E	N	E	0+	E	N	0+	E		
1977	540	2	-	31	6,9 ± 2,4	0	-	57	12,1 ± 2,4	-	0	35	
1978	540	2	18	41	11,4 ± 7,6	0	4	64	13,6 ± 2,6	2	1	39	
1979	540	2	17	92	23,8 ± 8,7	32	8	39	7,5 ± 0,6	4	3	69	
1980	540	2	64	33	9,1 ± 6,6	28	11	64	14,9 ± 4,5	2	1	34	
1981	540	2	4	1	0,2 ± 0	1	4	24	5,9 ± 3,6	0	0	4	
1982	540	2	0	40	8,3 ± 1,8	4	4	37	7,4 ± 1,2	0	0	52	
1983	540	2	0	1	0,2 ± 0	1	1	3	0,7 ± 1,3	0	0	25	
1984	510	2	0	6	1,2 ± 0,3	6	11	41	11,4 ± 7,6	2	4	12	
1985	540	3	0	1	0,2	1	72	63	11,7	8	3	1	
1986	540	3	0	0	0	-	49	110	20,4	7	4	0	
1987	540	3	0	0	0	-	4	82	15,2	0	3	0	
1988	540	3	0	5	0,9	1	42	114	21,1	31	3	4	
1989	540	3	0	5	0,9	5	?	55	10,2	?	3	7	
1990	300	3	0	0	0	-	?	16	5,3	?	0	0	
1991	540	3	0	0	0	-	?	14	2,6	?	0	0	
1992	540	3	0	0	0	-	?	94	17,4	?	4	0	
1993	540	1	0	2	0,40	0	?	36	6,7	?	2	5	
1994	540	1	0	0	0	-	?	69	12,8	?	4	0	
1995	690	1	0	0	0	-	-	123*	17,8*	?	0	0	
1996	1 160	1	0	0	0	-	83	57	4,9	?	2	0	
1997	1 360	1	0	0	0	-	-	ca.143*	ca.10,5*	0	0	0	
1998	1 620	1	0	0	0	-	83	263	16,2	5	11	0	

* Inkluderer også årsyngel (0+). I 1984 ble det også fanget 2 eldre røyer m. G. salaris.

3.3.2.5 Sletterelva (Busteråga)

Sletterelva har et nedslagsfelt ca. 27 km² og munner ut ved Alteren på nordsiden av Ranafjorden, ca. 1 mil utenfor utløpet av Ranaelva. Anadrom fisk kan gå omlag 5,5 km opp i elva til en foss ved Forsmoen. Ca. 100 m fra sjøen møter imidlertid fisken en foss som kan passerer bare ved gunstig vannføring. Elva er forholdsvis stilleflytende, og bunnsubstratet består hovedsakelig av sand og grus.

Det selges ikke fiskekort og det foreligger heller ingen offisiell fangststatistikk. I følge grunneierne tas det imidlertid 200-300 sjøaurer i sesongen, helt nederst i elva. Laks fanges bare sporadisk (Stensli 1996).

Fylkesmannen i Nordland har foretatt ungfiskundersøkelser i vassdraget i 1989, 1992, 1993, 1994 og 1995. Resultatene fra de 4 siste årene er oppsatt i **tabell 3.3.2.5a**. G. salaris ble funnet på en 2-årig laksunge helt nederst i elva i 1993. For øvrig viser resultatene at elva har en stor ungfiskbestand av aure.

3.3.2.6 Røssåga

Røssåga, som er beskrevet av Berg (1964), ligger i Hemnes kommune. Elva kommer fra Røssvatn, landets nest største innsjø, og munner ut innerst i Sørfjorden. Nedslagsfeltet er på 2 100 km² og vassdraget er Nordlands tredje største. Vassdraget karakteriseres som kaldt og næringsfattig.

Den største sideelva er Leirelva som munner ut i Røssåga ca. 10 km fra sjøen. Leirelva, som har et nedslagsfelt på 150 km², er påvirket av brevann fra Okstindbreen og er sterkt leirfarget.

Vassdraget er sterkt regulert og har tre kraftstasjoner: Øvre og Nedre Røssåga og Bjerka. De to siste ligger i tilknytning til lakseførende strekning. Hovedmagasinet i Røssåga er Røssvatn, mens Bjerka kraftverk i Leirskardalen har Store Målvatn i Bjerkadalen som hovedmagasin. I tillegg er Leirelva påvirket ved at den øvre del er overført til Rana kraftverk. Minstevannføring i Røssåga er 15 m³/s, mens avløpet fra kraftstasjonen i

Tabell 3.3.2.5a. Antall laks-, aure- og røyeunger fanget, og tettheten av fisk i Sletterelva i perioden 1992-95. Fangsten fra 1995 omfatter både 0+ og eldre fiskeunger. I de øvrige år er 0+ utelatt. Stasjonene er fisket en omgang (Sæter 1995, 1996).

Art	1992 (405 m ²)		1993 (310 m ²)		1994 (310 m ²)		1995 (100 m ²)	
	Antall pr. 100 m ²		Antall pr. 100 m ²		Antall pr. 100 m ²		Antall pr. 100 m ²	
Laks	4	1,0	8	2,3	8	2,3	0	0
Aure	44	10,9	103	42,3	312	100,6	40	40,0
Røye	0	0	0	0	2	0,6	0	0

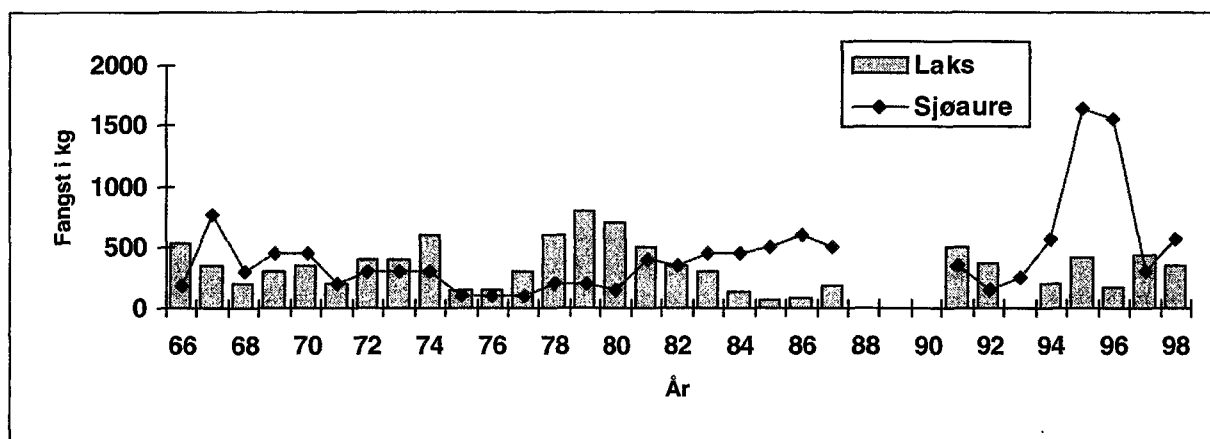
august ligger på 80-100 m³/s. For kraftstasjonen i Leirskardalen er minimumsavløpet satt til 400 l/s.

Leirelva er i hovedsak en sjøauveelv der fisken kan gå opp ca. 12 km.

I hovedelva kan laks og sjøaure gå opp til Sjøforsen, ca. 15 km fra sjøen. Fra sjøen til Korgen kirke, en strekning på 12 km, er stigningen på elva bare 1 m, og flo sjø virker helt hit. Elvebunnen på denne strekningen består av sand og slam, med få gytemuligheter. Fra kirken og opp til Sjøforsen er stigningen noe større og elvebunnen grovere, med gode gyte- og oppvekstforhold. Ved utbyggingen av kraftverket i Nedre Røssåga ble utløpet fra kraftstasjonen ført i tunnel ut i Svartåga, som munner ut i hovedelva ca. 1 km nedenfor Sjøforsen. De øverste gyteplassene i hovedelva er derfor nærmest tørrlagt om vinteren.

G. salaris ble påvist første gang i Røssåga i august 1980.

Laks har vært dominerende fiskeart i Røssåga og laksefisket skal før reguleringene og *G. salaris*-infeksjonen ha vært bra. Laksen er av en egen type av god kvalitet, og er spesielt hurtigvoksende etter nordnorske forhold (Berg 1964). Berg anslo utbyttet av det årlige laksefisket i selve Røssåga til 1 000-1 500 kg, og i Leirelva til ca. 800 kg laks og sjøaure. **Figur 3.3.2.6a** gir en oversikt over rapporterte fangster av laks og sjøaure i perioden 1966-98. Organisert fiske med tilfredsstillende rapportering finnes imidlertid bare i en mindre del av Røssåga, og ikke i det hele tatt i Leirelva. De faktiske fangstene er derfor trolig større enn det som er rapportert. Figuren viser at selv om fisket ble forsøkt opprettholdt med årlige utsetninger av smolt fram til 1992, så avtok utbyttet av laksefisket ganske sterkt utover på 80-tallet. Utover på 90-tallet har fisket blitt noe bedre. Vassdraget har i dag en meget god bestand av stor sjøaure. Gjennomsnittsvekten i 1995 var 2,1 kg. Statkraft har et årlig utsetningspålegg i Røssåga på 23 000 laksesmolt, men pålegget er ikke effektivt de siste årene.



Figur 3.3.2.6a. Årlig oppfisket kvantum laks og sjøaure i Røssåga i perioden 1966-98 (Norges Offisielle Statistikk). *G. salaris* påvist 1880, ubehandlet. Laksen fredet i 1993.

Overvåkingen av vassdraget startet i 1980 og *G. salaris* ble påvist ved første undersøkelse. Infeksjonsfrekvensen i laksematerialet, som ble innsamlet ovenfor Korgen, var på dette tidspunktet meget stor. Dette kan tyde på at parasitten hadde vært i vassdraget en tid. Senere er det gjennomført årlige ungfiskundersøkelser til og med 1992, og resultatene er oppsatt i **tabell 3.3.2.6a**.

De to første årene er ikke materialet sortert på alder eller størrelse, men for de øvrige år er det oppgitt hvor mange fisk av totalfangsten som er større enn 60 mm. Oppgaver over overfisket areal er oppgitt bare for årene 1989, 1990 og 1992. Tettheten av aure større enn 60 mm var disse årene henholdsvis 5,3, 40,0 og 6,0 fisk pr. 100 m². Tettheten av laks varierte fra 0,1 til 4,0 fisk pr. 100 m². For øvrig viser tabellen at andelen av laksunger i fangstene er sterkt redusert etter 1980, og nesten samtlige laksunger har vært infisert av *G. salaris*.

Det er også foretatt ungfiskundersøkelser på 2 stasjoner i Leirelva i tidsrommet 1984-92. I denne perioden ble det fanget i alt 12 laksunger og 11 av disse var infisert av *G. salaris*. Også her er overfisket areal oppgitt bare for tre år, og tettheten av aure varierte i disse årene fra 6,6 til 14,6 fisk pr. 100 m².

Laksebestanden i Røssåga er betegnet som truet og er tatt vare på i DN's genbank.

3.3.2.7 Bjerka

Bjerkavassdraget, beskrevet av Berg (1964), ligger også i Hemnes kommune og munner ut innerst i Sørfjorden, ca. 1,5 km øst for utløpet av Røssåga. Vassdraget har et

naturlig nedslagsfelt på 365 km², men er sterkt regulert slik at restfeltet er på bare 116 km². Tidligere hadde vassdraget bestander av både laks og sjøaure, men i dag regnes laksen som utryddet pga. lakseparasitten *G. salaris*, som ble påvist første gang i august 1980.

Opprinnelig kunne laksen gå opp til Stupfossen, ca. 7 km fra sjøen. I 1914 ble det imidlertid bygd kraftverk i Jakobsfossen, ca. 1,5 km fra sjøen, og fiskeoppgangen ble stengt av en ca. 6 m høy inntaksdam på toppen av fossen. Dammen demmer opp et ca 2 km langt inntaksmagasin. Midt på 70-tallet ble det bygd fisketrapp i Jakobsfossen og i Sagfossen litt lengre ned.

I følge Berg (1964) gikk fisket sterkt tilbake etter at kraftverket ble bygget. Den offentlige fangststatistikken har imidlertid vært dårlig, og det årlige utbytte i perioden 1970-80 er oppgitt til 0-20 kg. Etter påvisningen av *G. salaris* ble fisketrappa i Jakobsfossen stengt, og vassdraget har vært fredet mot fiske i flere år.

Statkrafts smoltanlegg ved utløpet av Bjerka har vanninntak i inntaksmagasinet ovenfor Jakobsfossen. Da det ble funnet *G. salaris* på laksunger i anlegget ble det besluttet å rotenonbehandle vannkilden, det vil i praksis si elva fra Stupforsen til utløpet. Behandlingen ble gjennomført i 1992. For å redusere skadevirkningene på sjøaurebestanden ble så mye som mulig av fisken som stod på elva fanget ved hjelp av elektrisk fiskeapparat og oppbevart i kar under behandlingen. Noen dager etter behandlingen ble fisken sluppet tilbake i elva (Sæter 1995).

Tabell 3.3.2.6a. Resultat av ungfiskundersøkelser i Røssåga i perioden 1980-92. Totalt antall fisk omfatter også 0+. Stasjonene er fisket en omgang. I 1989 ble stasjonene fisket to ganger, for øvrig en gang i året (Sæter 1995). G.s.= *G. salaris*.

Måned/År	Ant. Stasjoner	Ant. Laks Tot. >60 mm	Ant. Laks m. G.s. Tot. >60 mm	Ant. Aure Tot. >60 mm	Andel laks (%)			
08.80	2	57	-	54	-	169	-	25
05.81	2	6	-	6	-	41	-	13
09.82	2	12	11	11	-	51	41	19
08.83	2	2	0	1	0	89	34	2
07.84	2	15	10	14	-	185	83	8
08.85	2	1	1	1	1	139	79	1
07.86	2	2	2	2	2	214	182	1
08.87	2	8	7	8	7	89	63	8
08.88	2	4	4	4	4	57	25	7
07.89	1	3	3	0	0	53	42	5
11.89	1	0	0	-	-	46	38	0
08.90	1	4	4	4	4	40	40	9
08.91	1	0	0	-	-	20	16	0
08.92	2	5	1	1	1	119	64	4

Fiskerikonsulent/miljøvernveddelingen i Nordland har foretatt ungfiskundersøkelser i vassdraget siden 1980 (Sæter 1990). Etter rotenonbehandlingen er undersøkelsetene konsentrert om strekningen mellom Jakobsfossen og Stupfossen. Resultatene er vist i **tabell 3.3.2.7a**.

Parasitten ble i 1980 funnet på 1 av 16 laksunger, mens det året etter ble fanget bare to laks og begge var infisert. I 9-årsperioden 1983-91 ble det fanget laksunger bare i 1988 og 1991, og antallet var henholdsvis tre og to stk. Resultatene i tabellen for perioden 1993-98 omfatter bare fiske ovenfor den stengte fisketrappa i Jakobsfossen. Det er ikke funnet laksunger ovenfor trappa etter 1988. I 1996 ble det også fisket på tre strekninger på til sammen ca. 500 m lengde nedenfor trappa. Fangsten ble 110 aureunger, hvorav ca. 28 stk. var eldre enn årsyngel og to ettårige aksunger. Ingen av laksungene var infisert av *G. salaris* (Sæter 1996). Det foreligger dessverre ikke oppgaver over overfisket areal for de første årene. Tettheten av aurebestanden og utviklingen av denne kan derfor ikke bedømmes helt eksakt, men fangsttallene tyder ikke på en økning av bestanden etter 1980.

Fisketrappa i Jakobsfossen holdes fortsatt stengt da vassdraget nedstrøms Jakobsfossen ansees som smittet av *G. salaris* fordi utløpet ligger så nært Røssågas utløp.

Statkrafts smoltanlegg ved utløpet av Bjerka utgjør i dag en av landets tre genbankstasjoner for levende fisk. Genbanken drives av Statkraft og rommer fisk fra fem sterkt utryddingstruede laksestammer fra Nord-Norge.

3.3.2.8 Sannaelva

Sannaelva ligger i Vefsn kommune, men munnar ut innerst i Elsfjorden, en sidearm av Sørfjorden. Sjøavstanden til munningen av Røssåga er ca. 15 km. Nedslagsfeltet er ca. 20 km².

Laks og sjøaure kan gå opp til en foss ca. 1 km fra munningen. Det fiskes lite og det som tas er i hovedsak sjøaure, mens laks opptre bare sporadisk. Det selges ikke fiskekort og det foreligger ingen fangstoppgaver (Sæter 1995).

G. salaris ble påvist første gang på en laksunge fanget under ressurskartlegging den 24.7.1989, og elva er trolig blitt smittet av utvandrende infisert laksesmolt fra Røssåga. (Sæter 1995).

Resultater fra ungfiskundersøkelser i vassdraget er vist i **tabell 3.3.2.8a**.

Tabell 3.3.2.7a. Resultat av ungfiskundersøkelser i Bjerka i perioden 1980-98. Stasjonene er fisket en omgang, og totalt antall fisk omfatter også 0+. Avfisket areal er oppgitt der slike opplysninger finnes (Sæter 1995, 1996, 1997, 1998, 1999). G.s = *G. salaris*.

Måned, År	Antall stasj.	Areal (m ²)	Ant. laks		Ant. laks m. G.s		Ant. aure		Andel laks (%)
			Tot.	>60 mm	Tot. >	60 mm	Tot.	> 60 mm	
08.80	3	-	16	-	1	-	196	-	8
05.81	5	-	2	-	2	-	52	-	4
09.82	5	-	2	2	0	0	55	-	4
08.83	2	-	0	0	-	-	91	37	0
07.84	2	-	0	0	-	-	85	51	0
08.85	3	-	0	0	-	-	81	63	0
07.86	2	-	0	0	-	-	90	-	0
09.87	3	-	0	0	-	-	?	-	0
08.88	3	-	3	3	3	3	66	57	4
07.89	2	1 050	0	0	-	-	61	61	0
08.90	3	850	0	0	-	-	75	12	0
08.91	2	900	2	0	0	-	41	24	5
Rotenonbehandlet 1992									
09.93	3	680	0	0	-	-	0	0	0
09.94	3	740	0	0	-	-	2	2	0
09.95	3	740	0	0	-	-	19	19	0
08.96	3	680	0	0	-	-	38	-	0
07.97	3	910	0	0	-	-	18	18	0
07.98	3	1 040	0	0	-	-	93	75	0

Tabell 3.3.2.8a. Resultat av ungfiskundersøkelser i Sannaelva i perioden 1989-92. Det er fisket på en stasjon årlig og arealet er overfisket en gang (Sæter 1995). G. = G. salaris.

Måned, År	Areal m ²	Ant. laks > 60 mm	Ant. laks m.G.s	Antall aure		Andel laks %	Ant (> 60 mm) pr 100 m ²	
				< 60 mm	> 60 mm		Laks	Aure
07.89	360	4	1	0	36	10,0	1,1	10,0
08.90	400	8	7	6	30	18,2	2,0	7,5
08.91	-	0	-	1	15	0	0	-
07.92	180	0	-	13	20	0	0	11,1

I perioden 1989-92 ble det fanget 12 laksunger og av disse var 8 infisert med *G. salaris*. Alle laksungene ble tatt de to første årene og alle var større enn 60 mm. Dette kan tyde på at det er bare tilfeldig gyting av laks i vassdraget, og dette kan f.eks. være oppdrettslaks (Stensli 1996). For øvrig indikerer resultatene at også tettheten av aure er lav.

3.3.2.9 Bardalselva

Bardalselva ligger i Leirfjord kommune og munner ut ved Bardal på sørsida av Ranafjorden, ca. 1 mil vest for Hemnesberget. Nedslagsfeltet er ca. 45 km².

Laks og sjøaure kan gå ca. 4 km opp i hovedelva til en større foss, og i tillegg omlag 4 km opp i sideelva Svartelva. De nederste 2 km av hovedelva har svært lite fall og er påvirket av flo og fjære. Strekingen videre oppover til samløpet med Svartelva er stort sett stilleflytende, med forholdsvis finkornet bunn. Derfra og opp til fossen, en strekning på ca. 600 m, blir elva gradvis striere med grovere bunn og flere kulper. Bardalselva er for det meste omgitt av dyrkamark, og er betydelig påvirket av landbruksforurensning. Svartelva renner gjennom et leirjordområde og er for en stor del stilleflytende med finkornet bunn (Sæter 1995).

Grunneierne langs vassdraget er organisert og selger fiskekort, men det finnes ingen fangststatistikk fra før 1995. I 1995 ble det innrapportert en fangst på 7 laks (9 kg), og 42 sjøaurer (33 kg) (Stensli 1996).

Det er gjennomført ungfiskundersøkelser i Bardalselva hvert år i perioden 1989-92, og resultatene er vist i **tabell 3.3.2.9a**.

Bardalselva var tidligere betraktet som et godt smålaks-vassdrag. Da *G. salaris* ble påvist den 8.11.1989 var det imidlertid nesten tomt for laksunger i vassdraget, og parasitten hadde trolig vært der i flere år. Myndighetene kjenner ikke til at det er satt ut fisk i vassdraget og det er uklart hvordan parasitten er kommet dit. Den kan imidlertid ha blitt spredt med infisert smolt fra Ranaelva eller Røssåga, da saliniteten i fjorden utenfor Bardalselva er målt helt ned til 13 ‰ (Stensli 1996). Sjøavstanden fra Bardalselva til Rana og Røssåga er henholdsvis 38 og 25 km.

Laksebestanden betraktes i dag som utryddet. Undersøkelser før gytetid i 1995 viste imidlertid at elva har en meget god sjøaurebestand (Stensli 1996).

Tabell 3.3.2.9a. Resultat av ungfiskundersøkelser i Bardalselva i perioden 1989-92. Stasjonene er overfisket en omgang og totalt antall fisk omfatter også 0+ (Sæter 1995). G. s= G. salaris.

Måned, Ar	Ant. Stasj.	Areal m ²	Antall laks		Ant. Laks m/ G.s	Antall aure		Ant. Aure (> 60 mm) pr 100 m ² .
			< 60 mm	> 60 mm		< 60 mm	> 60 mm	
07.89	1	400	0	0	-	11	26	6,5
11.89	5	-	0	1	1	36	86	-
08.90	4	400	0	0	-	71	15	3,8
09.91	4	-	0	0	-	4	41	-
08.92	4	758	2	11	4	69	113	14,9

3.3.2.10 Leirelva

Leirelva ligger i Leirfjord kommune og munner ut innerst i Leirfjorden. Nedslagsfeltet er ca. 55 km².

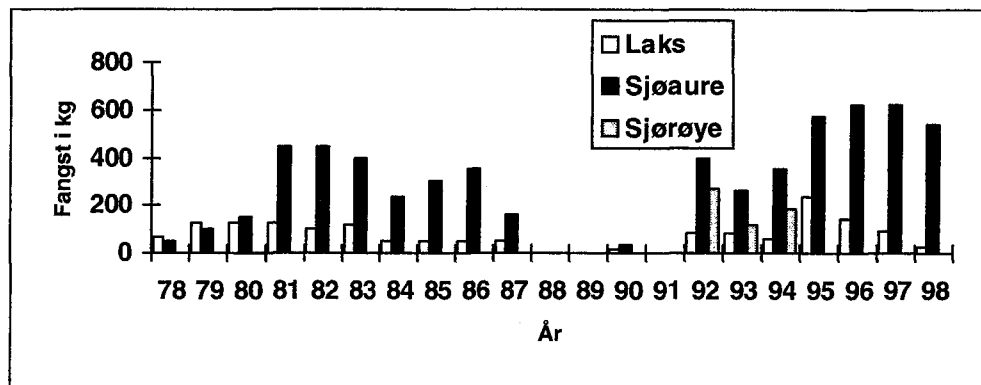
Laks og sjøaure kan gå opp i det ca. 6 km lange Storvatnet og videre ca. 1 km opp i tilløpselva til vatnet. Selve Leirelva er ca. 4 km lang. Leirelvasvassdraget har gode bestander av både sjøaure og sjørøye, mens laksebestanden er forholdsvis liten. Dette fremgår av fangststatistikken i **figur 3.3.2.10a**. For perioden 1992-94 er fangstene av sjøaure og sjørøye oppsplittet, men for de øvrige år er de slått sammen og inntegnet som sjøaure.

Fylkesmannens miljøvernnavdeling startet ungfiskundersøkelser i vassdraget i 1990, og resultatene fra disse er vist i **tabell 3.3.2.10a**.

Resultatene viser at det er svært lite laksunger i vassdraget. Dette stemmer godt med fangststatistikken som viser at det i hovedsak er et sjøaure/sjørøye-vassdrag. Tettheten av aureunger må betegnes som middels høy.

I perioden 1990-94 ble i alt 10 laksunger undersøkt uten at det ble funnet *G. salaris*. Den 6. mai 1996 ble imidlertid parasitten funnet på en laksunge fra Leirelva. For å hindre spredning fra Leirelva til Storvatnet og til naboelvene, ble det umiddelbart sendt søknad til SFT om tillatelse til rotenonbehandling. Tillatelse ble gitt, og rotenonbehandling av Leirelva nedenfor Storvatnet, Ranelva nedenfor Sjøforsen og Åselva nedenfor Syforsen ble gjennomført den 17. juni 1996. Etter behandlingen ble 90 døde laksunger fra Leirelva innsamlet og undersøkt, og av disse var 35 % infisert av *G. salaris* (Sæter 1996).

Figur 3.3.2.10a. Årlig oppfisket kvantum av laks, sjøaure og sjørøye i Leirelva i perioden 1978-98. I årene 1992-94 er fangstene av sjøaure og sjørøye oppgitt hver for seg, forøvrig er de oppgitt samlet (Norges Offisielle Statistikk). *G. salaris* påvist 1996, rotenonbehandlet s.å.



Tabell 3.3.2.10a. Resultat av ungfiskundersøkelser i Leirelva i perioden 1990-98. Det er fisket på tre stasjoner hvert år og hver stasjon er blitt overfisket tre ganger. N= Antall fisk større enn 60 mm pr 100 m². For 1995 og 1996 er det ikke oppgitt areal (Sæter 1995, 1996, 1997, 1999).

Måned År	Areal m ²	Antall laks			Antall aure		
		0-60 mm	> 60 mm	N	0-60 mm	> 60 mm	N
08.90	710	0	2	0,3	27	171	24,1
08.92	760	1	3	0,4	35	174	22,9
09.93	470	0	2	0,4	33	141	30,0
09.94	470	0	2	0,4	19	212	45,1
09.95	?	0	0	0	?	ca.380	?
05.96	?	0	1	?	0	29	?
06.96	?	0	0	0	0	50	?
Rotenonbehandlet 16. juni 1996							
07.98	650	1	2	0,3	9	100	15,4

Den 16. juni, dagen før rotenonbehandlingen, ble det fanget bl.a. 5 røyer og 1 laks på småmaska garn i Storvatnet, men ingen av disse var infisert av *G. salaris* (Sæter 1996).

Hvordan parasitten er kommet til Leirelva er ikke klarlagt. Det er ikke kjent at det er blitt satt ut fisk i vassdraget de senere år. En mulig årsak til smitten kan derfor være vandring av infisert laks (smolt, ungfisk el. voksen laks) fra infiserte vassdrag inne i Vefsnfjorden via brakkvannslaget i Vefsnfjorden/Leirfjorden (Sæter 1996). Avstanden sjøveien fra Leirelva til Hundåla, som er det nærmeste infiserte vassdraget, er ca. 20 km.

Det ble ikke gjennomført ungfiskundersøkelser i Leirelva i 1997. I 1998 ble det fisket på fire stasjoner, og på et samlet areal på 650 m² ble det fanget 3 laks- og 109 aureunger. Laksungene var ikke infisert av *G. salaris*.

I nabovassdraget Ranelva, som munnar ut bare 200 m fra utløpet av Leirelva, er laks dominerende fiskeart. Her har det blitt samlet inn et stort antall laksunger gjennom mange år, uten at *G. salaris* er registrert. I 1997 og 1998 ble det samlet inn henholdsvis 59 og 25 laksunger, og ingen av disse var infisert med *G. salaris* (Sæter 1998, 1999).

3.3.2.11 Drevja

Drevjavassdraget, som er beskrevet av Berg (1964), ligger i Vefsn kommune og munnar ut i Vefsnfjorden ca. 5 km nord for utløpet av Fusta. Nedslagsfeltet er på 178 km².

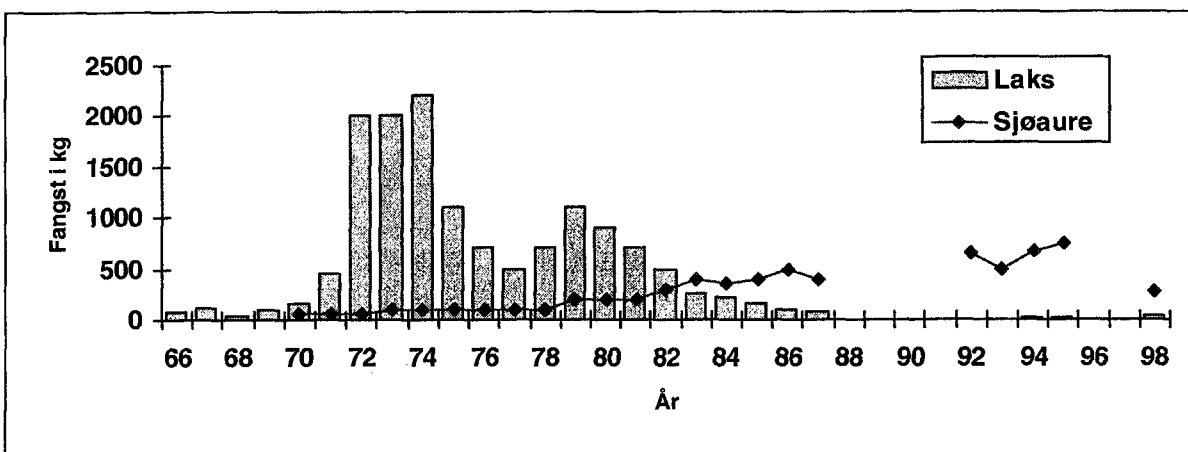
Vassdraget har en stor bestand av sjøaure, mens laksebestanden i dag regnes som utryddet pga *G. salaris*. Fisken kunne opprinnelig gå opp til Forsmoforsen, ca. 4 km fra sjøen. Etter at en fisketrapp ble sprengt ut i fossen i 1927 kan fisken gå til Drevvatnet ca. 18 km fra sjøen, og videre et stykke opp i 2-3 tilløpselver til vatnet. Drevvatnet er 4,5 km langt, og total lakseførende strekning er på ca. 25 km. I tillegg benytter sjøauren flere *mindre sideelver/-bekker til gyteområder.

Figur 3.3.2.11a gir en oversikt over oppfisket kvantum laks og sjøaure i perioden 1966-98. Fra en markert topp i årene 1972-74 har fangsten av laks gått markert ned, mens aurefangsten har hatt en svak økning. På grunn av *G. salaris* ble fisketrappa i Forsmoforsen stengt i 1992, med tanke på brakke (tømme) områdene ovenfor for laksunger. I årene 1992-94 ble all fisk i trappa registrert og antallet er oppsatt i **tabell 3.3.2.11a**.

Som det fremgår av tabellen gikk antall laks sterkt tilbake i perioden. Etter 1994 er det foretatt bare periodevise registreringer av fisk i trappa, og sjøauren er blitt sloppet forbi frem til og med 1998. Dette opphørte fra og med 1999 (L. Sæter, pers. medd.).

Etter at fisketrappa ble stengt er det slutt på utsettingene av lakseyngel ovenfor trappa.

G. salaris ble påvist første gang på et materiale innsamlet den 11.8.1980 i et område mellom fisketrappa og Drevvatnet. Senere er det foretatt årlige ungfiskundersøkelser og resultatene er oppsatt i **tabell 3.3.2.11b**.



Figur 3.3.2.11a. Årlig oppfisket kvantum av laks og sjøaure i Drevja i perioden 1966-98 (Norges Offisielle Statistikk). *G. salaris* påvist 1980, ubehandlet. Laksen fredet i 1992 og 1993. Ingen fangstopp-gaver i 1996 og 1997.

Tabell 3.3.2.11a. Antall fisk registrert i fisketrappa i Forsmoforsen i Drevja, 1992-94. Data for laks er etter Sæter (1995).

År	Laks	Sjøaure	Sjørøye	Totalt antall
1992	75	3 168	0	3 243
1993	42	2 541	0	2 583
1994	9	1 891	0	1 900

1995-98 Bare periodevise registreringer av fisk i trappa

Tabell 3.3.2.11b. Resultat av ungfiskundersøkelser i Drevja i perioden 1980-97. Stasjonene er overfisket en gang. N= Antall aure større enn 60 mm pr 100 m². Fra og med 1993 er det fisket bare ovenfor den stengte fisketrappa i Forsmoforsen (Sæter 1995, 1996, 1997, 1998, 1999). G.s = G. salaris.

Måned År	Antall stasjoner	Areal m ²	Antall laks		Antall laks m. G.s	Antall aure		N
			0-60 mm	> 60 mm		0-60 mm	> 60 mm	
08.80	4	-	?	72*	?	?	183*	-
05.81	4	-	?	22*	0	?	32*	-
09.82	4	-	6	19	22	2	37	-
08.83	1	-	0	0	-	13	76	-
07.84	2	-	1	6	6	32	110	-
08.85	4	-	0	0	0	283	97	-
07.86	3	-	0	2	2	39	98	-
08.87	3	-	0	2	2	80	46	-
08.88	3	-	2	1	1	31	51	-
07.89	3	1 350	1	0	0	21	102	7,6
08.90	3	650	2	3	3	43	98	15,1
08.91	3	-	1	0	0	14	21	-
07.92	3	266	2	2	2	59	59	22,2
08.93	2	120	0	0	-	70	121	100,8
08.94	2	120	0	0	-	22	79	65,8
09.95	3	290	0	0	-	?	125*	43,1*
08.96	3	330	0	0	-	45	113	34,2
08.97	3	300	0	0	-	?	ca.115*	38,3*
07.98	3	260	0	0	-	8	81	31,2

*) Fangstene omfatter både årsyngel (0+) og eldre fisk.

I løpet av de 3 første årene i undersøkelsesperioden ble antall laksunger i fangstene sterkt redusert, og nesten samtlige laksunger som har blitt fanget i ettertid har vært infisert av *G. salaris*. Det foreligger ingen arealopp-gaver for de første årene og utviklingen i antall aureunger pr. 100 m² kan derfor ikke bedømmes. Fra og med 1993 er bare områder ovenfor laksetrappa blitt undersøkt, og resultatene tyder på en normalt god og stabil tetthet av aureunger.

3.3.2.12 Fusta

Fusta ligger i Vefsn kommune og vassdraget er beskrevet av Berg (1964). Nedslagsfeltet er på 538 km² og elva munner ut i Vefsnfjorden mellom Vefсна- og Drevjavassdraget, ca. 7 km nord for Vefsnas munning.

Laksen i Fusta er kjent for å være av en særlig fin, kort og bred type, som skiller seg ut fra den slankere og lengre laksen i naboelvene Drevja og Vefсна (Berg 1964), men stammen er i dag utryddingstruet pga. *G.*

salaris. Vassdraget har imidlertid en meget stor bestand av sjøaure.

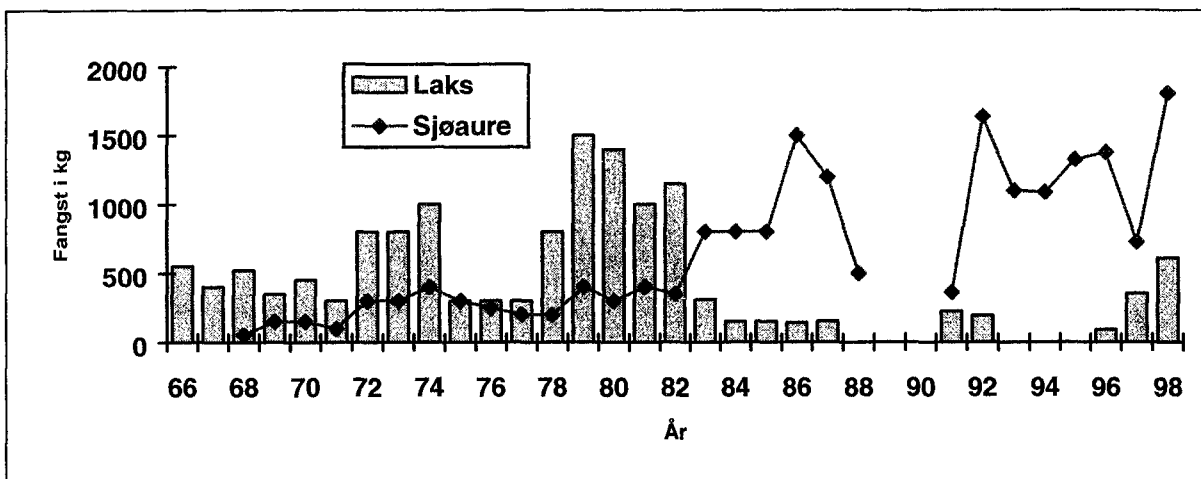
Laksen kunne opprinnelig vandre opp til den 10 m høge Forsmoforsen, ca. 6 km fra sjøen. Der ble det i 1880-åra bygd en av Nord-Norges første fisketrapper. Ved denne utbyggingen fikk fisken tilgang til 4 vatn med mellomliggende elvestrekninger. Det er Fustvatn ca. 11 km², Mjåvatn ca. 3 km², Ømmervatn ca. 5,5 km² og Luktvatn ca. 4 km². Vassdraget har i dag en total lakseførende strekning på 54 km, inkludert vatna. I tillegg benytter sjøauren flere mindre sideelver/-bekker som gyteområder.

Figur 3.3.2.12a gir en oversikt over oppfisket kvantum av laks og sjøaure i Fusta i perioden 1966-98. Figuren viser at fangsten av laks gikk dramatisk ned fra 1979, mens utbyttet av sjøaurefisket har steget, selv om det har vært noe ujevnt. Fra og med sesongen 1992 har fisketrappa i Forsmoforsen vært stengt. Hensikten med stengingen var å brakke (tømme) vassdraget ovenfor for laksunger, før en eventuell rotenonbehandling. I perioden 1992-94 ble all fisk i trappa registrert, og artsfordeling og antall fremgår av **tabell 3.3.2.12a**.

Som tabellen viser var det en jevn nedgang av antall laks, mens antall aure var høyt og forholdsvis stabilt i perioden. Etter 1994 er det foretatt bare periodevise registreringer av fisk i trappa, og fram til og med 1998 er sjøauren blitt sluppet forbi. Dette opphørte fra og med 1999 (L. Sæter, pers. medd.).

For å holde liv i laksestammen i Fustavassdraget ble det fram til og med 1992, i tillegg til smolt, satt ut betydelige mengder laksyngel ovenfor lakseførende strekning, hovedsakelig i Engåselva. Utsettingene ovenfor trappa opphørte da trappa ble stengt i 1992 (Sæter 1995).

G. salaris ble første gang påvist i Fustavassdraget på et materiale innsamlet den 9.8. 1980. Det ble da fisket på 5 stasjoner og parasitten ble funnet på 3 av disse, alle ovenfor Forsmoforsen. Dette var ovenfor Mjåvatn, Ømmervatn og i Herringelva. Tettheten av laksunger i Herringelva var normal, mens den var lav på de to andre infiserte stasjonene. Laksungene på stasjonen nedenfor fossen var ikke infisert. I 1981 ble det fanget i alt 6 laksunger på de samme stasjonene, hvorav 5 var infisert. Senere er det gjennomført ungfiskundersøkelser i vassdraget hvert år, og resultatene er gjengitt i **tabell 3.3.2.12b**.



Figur 3.3.2.12a. Årlig oppfisket kvantum av laks og sjøaure i Fusta i perioden 1966-98. (Norges Offisielle Statistikk). *G. salaris* påvist 1980, ubehandlet. Laksen fredet i 1993-95.

Tabell 3.3.2.12a. Antall fisk registrert i fisketrappa i Forsmoforsen i Fusta i perioden 1992-94. Data fra 1992 er etter Sæter (1995).

År	Laks	Sjøaure	Sjørøye	Totalt antall
1992	88	5 563	2	5 653
1993	79	4 954	0	5 033
1994	27	3 804	0	3 831

1995-98 Bare periodevise registreringer av fisk i trappa

Fangstene fra 1980, 1981, 1995 og 1997 omfatter både årsyngel og eldre fisk. Arealet som er overfisket er ikke oppgitt for den første del av undersøkelsesperioden, og tetthetsdata finnes derfor bare fra og med 1989. Antallet laksunger i fangstene har imidlertid vært svært lavt i hele perioden, og tettheten har vært langt under 1 fisk pr 100 m². En betydelig andel av laksungene, uansett størrelse, har dessuten vært infisert av *G. salaris*. Tettheten av aureunger større enn 60 mm har også vært lav, men forholdsvis stabil de siste årene.

I 1992 ble det fanget totalt 16 laksunger på stasjonene ovenfor fisketrappa. Av disse ble en klassifisert som årsyngel, mens de andre var 1+ eller eldre. I det samme området ble det i 1993 fanget kun en laksunge på 161 mm. Fra og med 1994 er det ikke påvist laksunger ovenfor Forsmoforsen (Sæter 1995, 1996, 1998, 1999).

Den store fangsten av laks mindre enn 60 mm i 1992, skyldes at det samme år ble satt ut 15 000 yngel på stasjon 3, nedenfor Forsmoforsen. Fangstene fra denne stasjonen i perioden 1990-94 er satt opp separat i **tabell 3.3.2.12c**.

Tabell 3.3.2.12b. Resultat av ungfiskundersøkelser i Fusta i perioden 1980-98. Stasjonene er overfisket en gang. N = Antall aure større enn 60 mm pr 100 m². I perioden 1995-1998 ble det fisket bare ovenfor den stengte fisketrappa i Forsmoforsen (Sæter 1995, L. Sæter, pers. medd. 1999). G.s = G. salaris.

Måned År	Ant. stasj.	Areal m ²	Antall laks			Antall aure		N
			0-60 mm	> 60 mm	m. G.s	0-60 mm	> 60 mm	
08.80	5	-	?	61*	?	?	227*	-
05.81	3	-	?	6*	5	?	23*	-
09.82	4	-	14	4	16	58	33	-
08.83	3	-	11	2	1	74	39	-
07.84	3	-	2	3	2	81	123	-
08.85	3	-	0	0	-	128	86	-
07.86	5	-	14	1	0	192	-	-
08.87	4	-	0	4	4	24	22	-
08.88	4	-	1	0	?	53	36	-
07.89	5	1 590	0	4	4	57	111	7,0
08.90	5	1 250	5	3	7	160	87	7,0
09.91	5	1 650	3	0	0	104	38	2,3
08.92	7	2 710	78	20	75	556	215	7,9
08.93	7	2 710	48	2	1	336	157	5,8
08.94	8	2 780	10	7	7	278	242	8,7
09.95	4	1 210	0	0	-	?	ca. 300*	24,8*
08.96	5	1 470	0	0	-	ca. 132	ca. 180	12,2
08.97	5	1 365	0	0	-	?	ca. 227*	16,6*
07.98	5	820	0	0	-	19	124	15,1

*) Fangstene omfatter både årsyngel (0+) og eldre fisk.

Tabell 3.3.2.12c. Fangst av laks- og aureunger på stasjon 3 i Fusta i perioden 1990-94. Stasjonen ligger like nedenfor den stengte fisketrappa i Forsmoforsen. Fra og med 1992 er det fisket tre omganger, samtidig som arealet av stasjonen ble utvidet fra 300 m² til 900 m². N = Antall fisk større enn 60 mm pr 100 m². Tetthet etter første gangs overfisking i parentes (Sæter 1995).

Måned År	Antall laks			Andel laks m. G. Salaris (%)		Antall aure		
	0-60 mm	> 60 mm	N	0-60 mm	> 60 mm	0-60 mm	> 60 mm	N
08.90	4	3	1,0	100	100	42	6	2,0
08.91	3	0	0,0	0	-	32	4	1,3
08.92	77	5	0,5 (0,3)	77	100	370	13	1,4 (1,0)
09.93	48	1	0,1 (0,1)	6	100	186	33	3,6 (2,4)
09.94	10	0	0,0	70	-	132	41	4,5 (3,2)

Fra og med 1992 er stasjonen blitt overfisket 3 ganger. Yngelen ble satt ut i øvre del av stasjonen i juni 1992 og under det årlige fisket i august ble det gjenfanget 76 stk, som tilsvarer 8,5 fisk pr 100 m². Da yngelen ble utsatt var den fri for *G. salaris*, mens hele 77 % av fangsten 2 måneder senere var infisert. Dette tyder på at smitten hadde spredt seg forholdsvis raskt. Under fisket på stasjon 3 i 1993 ble det kun fanget en laksunge av 1992-årgangen og i 1994 ingen. Dette indikerer at dødeligheten p.g.a. *G. salaris* har vært svært høy (Sæter 1995).

3.3.2.13 Vefsna

Vefsnavassdraget, som er beskrevet av Johnsen (1976), har et nedslagsfelt på 4 220 km² og er Nordlands største vassdrag. Vassdraget kommer fra Børgefjell og munner ut i Vefsnfjorden ved Mosjøen. Vassdraget består av to hovedgrener, Austervefsna og Svenningdalselva som møtes ved Trofors, ca. 4 mil fra sjøen.

Foruten laks og sjøaure har Vefsna også en bestand av harr. Laksen kunne opprinnelig gå opp til Laksforsen, ca. 29 km fra sjøen. På slutten av 1880-tallet ble det bygd fisketrapp i Laksforsen, og senere er det er det bygd tilsammen 14 trapper, slik at Vefsna i dag har en lakseførende strekning på ca. 126 km.

Vefsna var tidligere det betydeligste laksevassdraget i Nordland, og et av de viktigste i hele Norge. **Figur 3.3.2.13a** gir en oversikt over oppfisket kvantum laks og sjøaure i perioden 1966-98. I perioden 1963-74 f.eks. var Vefsna hvert år blant de 20 beste elvene i landet med hensyn til oppfisket kvantum. Fangstutbyttet minket imidlertid år for år etter 1979 på grunn av

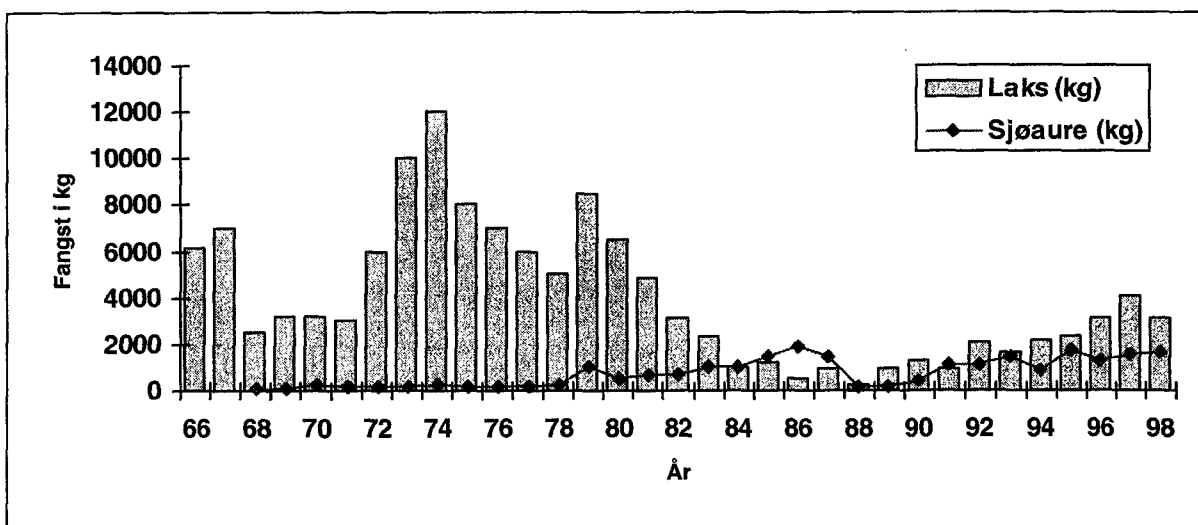
introduksjon av parasitten *G. salaris* på slutten av 70-tallet. Fangstene av laks sank til et minimum på 260 kg i 1988. Etter dette har det imidlertid vært en forholdsvis jevn, men svak stigning til 4026 kg i 1997.

For å opprettholde laksebestanden er det blitt utsatt betydelige mengder fisk. Vassdraget er noe berørt av kraftutbygging og regulantene er pålagt å sette ut 15 000 laksesmolt i Vefsna og 1 000 i Skjerva årlig som kompensasjon for skadene. Utsettingene av laksesmolt etter 1984 er vist i **tabell 3.3.2.13a**.

I tillegg til smoltutsettingene ble det satt ut 3,5 mill. yngel/ensomrig settefisk i årene 1984-92 av Helgeland laksestyre/Statskog og delvis Vefsnlaks AVS (Sæter 1995). Denne fisken ble satt ut i de ikke lakseførende deler av vassdraget, bl.a. Litjvasselva og Klubbvasselva, hvor NINA startet havbeiteforsøk i 1983. Fra og med sesongen 1992 ble imidlertid fisketrappa i Laksforsen stengt, i den hensikt å brakke (tømme) vassdraget ovenfor for laks på grunn av *G. salaris*-problemet. Utsettingene av yngel/settefisk opphørte derfor samme år.

Som nevnt ble trappa i Laksforsen forsøkt stengt i 1992, men ved et uhell slapp noen laks forbi, slik at det ble født laksunger i vassdraget ovenfor trappa også våren 1993. For å opprettholde sjøaurebestanden ble gytefisk av sjøaure sluppet forbi trappa fram til og med sesongen 1995.

Det er montert fisketeller i trappa og all fisk som går forbi blir registrert. Artsfordeling og antall fisk som har passert i perioden 1978-91 eller tallet manuelt fra 1992 til og med 1994, er oppsatt i **tabell 3.3.2.13b**.



Figur 3.3.2.13a. Årlig oppfisket kvantum av laks og sjøaure i Vefsna i perioden 1966-98. (Norges Offisielle

Tabell 3.3.2.13a. Antall laksesmolt utsatt i Vefsna og Skjerva i perioden 1984-94 (Sæter 1995).

År	Antall	Utsettingssted	Institusjon
1984-90	107 000	Vefsna	Statkraft
1991	25 000	«	«
«	6 000	«	Helgeland kraftlag
1992	70 445	«	Vefsnlaks A/S
1993	68 800	«	«
1994	61 000	«	«
1988	8 500	Skjerva	Elkem
1990	1 000	«	«

Tabell 3.3.2.13b. Antall fisk registrert i fisketrappa i Laksforsen i Vefsna i perioden 1978-94. Trappa ble stengt i 1995 (Sæter 1995).

År	Antall laks	Antall sjøaure	Totalt antall
1978	3 193	581	3 774
1979	2 521	509	3 030
1980	2 858	994	3 852
1981	1 223	788	2 011
1982	754	1 175	1 929
1983	640	1 066	1 706
1984	130	532	662
1985	-	-	-
1986	237	1 669	1 906
1987	-	-	1 555
1988	480	1 920	2 400
1989	1 000	-	-
1990	1 000	2 400	3 400
1991	800	2 002	2 802
1992	440	2 400	2 840
1993	490	2 272	2 762
1994	879	1 508	2 387

Tabellen viser at antallet laks som har passert eller blitt tallet i Laksforsen i perioden 1978-94 har gått sterkt tilbake, en utvikling som samsvarer med fangststatistikken for vassdraget i samme periode. Til og med 1994 ble sjøauren i trappa sluppet videre opp i vassdraget, men dette opphørte i 1995. Etter 1995 har trappa vært åpen i korte perioder for fangst av stamfisk av laks og sjøaure.

Vefsnavassdraget er et av få norske vassdrag der det er utført ungfiskundersøkelser hvert år gjennom en lengre periode. Dette har skjedd i regi av Reguleringsundersøkelsene i Nordland (RUN), Reguleringsundersøkelsene (RU) og NINA, og har sin bakgrunn i vassdragsreguleringsplaner først på 70-tallet. Undersøkelsene startet i 1975 og *G. salaris* ble påvist første gang på laksunger

innsamlet i 1978. Vefsna er derfor et av få vassdrag der vi har 4 års undersøkelser av ungfiskbestanden før den ble infisert av *G. salaris*. Undersøkelsene har til og med 1997 blitt gjennomført i august hvert år på 10 faste stasjoner, og **tabell 3.3.2.13c** gir en sammenfatning av resultatene for perioden 1975-97.

St.1 ligger ved gamle Eiterstraum jernbanestasjon, st. 2 litt ovenfor brua ved Fallmoen, st. 5 like nedenfor utløpet av Gluggvasselva, st. 6 ved Trofors, st. 8 og 11 i Svenningsdalselva ved henholdsvis Kvannholet og Vasselva, st. 16 og 18 i Austervefsna henholdsvis like nedenfor utløpet av Store Fiplingdalselva og litt ovenfor Hattfjelldal sentrum, st. 21 i Unkra og st. 26 ved Pantdalsøra i Susna. Nærmere beskrivelse av stasjonene er gitt av Johnsen (1976).

Ungfiskundersøkelsene i Vefsna gir et meget godt bilde av hva som skjer når *G. salaris* blir introdusert i et vassdrag. I 1975 ble det satt ut laksesmolt fra anlegget i Mofjellet og fra anlegget til Akvaforsk på Sunndalsøra, hvor *G. salaris* ble påvist første gang i 1975. I 1977 ble det igjen levert smolt fra Akvaforsk. All smolten ble satt ut nederst i Vefsna ved Mosjøen. I 1978 ble parasitten registrert i hele hovedvassdraget og i Svenningsdalselva. I 1979 spredte parasitten seg til Austervefsna og i 1980 til Unkra og Susna. Alle undersøkte lokaliteter viste samme bilde: En dramatisk nedgang i antall laksunger i løpet av få år etter at *G. salaris* ble introdusert. Den gjennomsnittlige tettheten av laksunger for hele vassdraget i perioden 1982-97 har, med unntak av 1987, variert mellom bare 0,2 og 1,8 laks pr. 100 m². Utviklingen i unglaksbestanden fremgår tydelig av **figur 3.3.2.13b**.

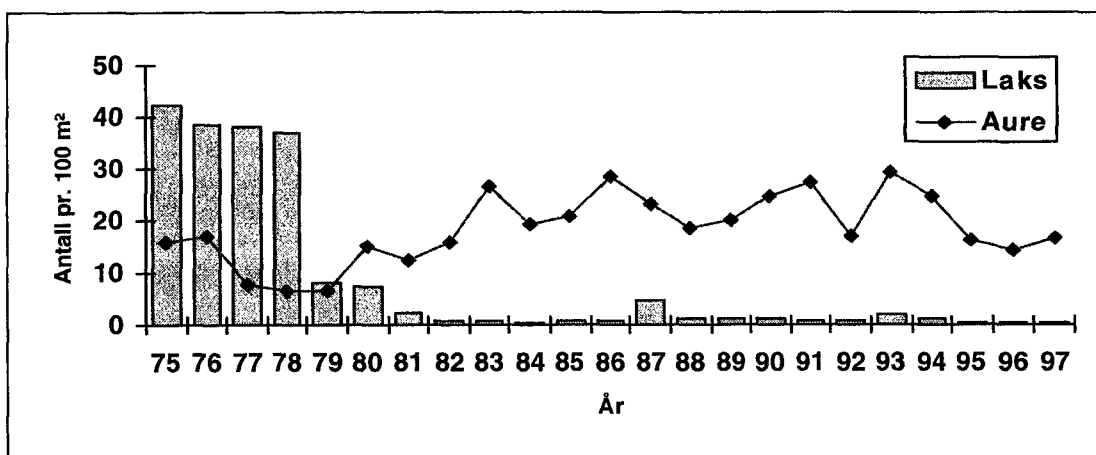
Tettheten av aureunger økte derimot etter 1977, og lå i perioden 1983-94 på mellom ca. 20 og 30 aureunger pr. 100 m². Økningen er imidlertid liten i forhold til reduksjonen av unglaks. Den reduserte tettheten av aureunger i 1992 skyldes stor vannføring og vanskelige forhold under undersøkelsen. I årene 1995-97 var tettheten av aureunger noe lavere enn tidligere.

Som tidligere nevnt ble fisketrappa i Laksforsen effektivt stengt først i 1993, og siste gyting av laks ovenfor trappa fant sted høsten 1992. Laksunger som er klekket våren 1993 er senere registrert ovenfor fossen. Denne årgangen av laksunger vil være borte fra vassdraget etter maksimalt 6 år, det vil si i 1999.

To av de faste elfiskstasjonene (st. 1 og st. 2) ligger nedenfor fisketrappa i Laksforsen, og blir ikke påvirket av stengningen. Utviklingen i tetthet av laks- og aureunger på disse stasjonene er vist i **tabell 3.3.2.13d**. Fangsten av årsyngel på st.1 indikerer at det har forekommet gyting av laks i området de fleste år. Det var jevnt over gode tettheter på disse stasjonene i perioden 1975-78, men fra og med 1979 sank tettheten til et lavmål. I 1999 ble det imidlertid registrert en svak økning i tettheten på begge stasjoner. I 1998 ble for

Tabell 3.3.2.13c. Resultat av ungfiskundersøkelser på 10 faste stasjoner i Vefsnassdragnet i perioden 1975-97. Tettheten er beregnet i samsvar med utfiskingsmetoden.

År	Antall laksunger		Andel laks m/ G. salaris (%)	Antall aureunger		Andel laksunger (%)
	> 0+	Pr. 100 m ²		> 0+	Pr. 100 m ²	
1975	258	42,3 ± 5,5	0	99	15,8 ± 4,1	72,3
1976	307	38,4 ± 2,9	0	119	16,8 ± 2,2	72,1
1977	312	38,1 ± 4,0	0	76	min. 7,6	80,4
1978	280	36,8 ± 6,3	27	45	6,6 ± 3,9	86,2
1979	59	8,1 ± 1,6	11	49	6,5 ± 1,9	54,6
1980	53	7,3 ± 2,3	15	107	14,9 ± 3,2	33,1
1981	19	2,4 ± 1,8	94	59	12,5 ± 14,2	24,4
1982	11	0,9 ± 2,8	46	96	15,9 ± 9,0	10,3
1983	2	0,6 ± 1,1	-	122	26,4 ± 7,9	1,6
1984	3	0,4 ± 0,7	100	144	19,2 ± 4,6	2,0
1985	8	0,8 ± 0,1	100	182	20,9 ± 1,9	4,2
1986	9	0,9 ± 0,1	100	265	28,5 ± 1,5	3,3
1987	31	4,7 ± 3,7	94	183	22,9 ± 4,0	14,5
1988	11	1,2 ± 0,5	73	170	18,6 ± 1,4	6,1
1989	7	1,0 ± 0,5	100	155	20,0 ± 1,4	4,3
1990	9	1,2 ± 0,4	67	214	24,7 ± 1,3	4,0
1991	1	0,8 ± 0,2	100	255	27,5 ± 1,5	0,4
1992	4	0,7 ± 1,3	75	143	16,8 ± 1,0	2,7
1993	19	1,8 ± 1,1	79	257	29,2 ± 15,6	6,9
1994	11	1,2 ± 1,4	64	205	24,7 ± 12,6	5,1
1995	2	0,2	0	145	16,2 ± 1,6	1,4
1996	3	0,4 ± 0,5	0	134	14,1 ± 0,8	2,2
1997	4	min. 0,4	25	167	16,4 ± 0,6	2,3



Figur 3.3.2.13b. Gjennomsnittlig tetthet av laks- og aureunger eldre enn årsyngel for 10 stasjoner i Vefsnassdragnet i perioden 1975-97. Tettheten av aure i 1977 er et minimumsestimat. G. salaris påvist 1978, ubehandlet.

øvrig ungfiskundersøkelsene utvidet med 7 stasjoner nedstrøms Laksforsen. Det ble funnet noe høyere tettheter av laksunger på de fire stasjonene nærmest Laksforsen i 1998, og denne tendensen holdt seg for to av stasjonene også i 1999 (**tabell 3.3.2.13e**).

Som tidligere nevnt finnes det harr i Vefsnassdragnet, og populasjonen har sin hovedutbredelse mellom Laksforsen og Fellingfors, men finnes helt ned til Mosjøen. Det er en viss usikkerhet om *G. salaris* kan overleve over lengre tid og eventuelt reproducere på harr. Med tanke på en eventuell rotenonbehandling er det aktuelt å finne ut om harren kan være vert for parasitten. I løpet

Tabell 3.3.2.13d. Tetthet (N/100 m²) av laks- og aureunger eldre enn årsyngel (0+), beregnet i samsvar med utfiskingsmetoden på stasjon 1 og stasjon 2 i Vefsna i perioden 1975-99. Tabellen viser dessuten antall årsyngel fanget det enkelte år.

År	Stasjon 1 – Eiterstrøm				Stasjon 2 – Fallmoen			
	Laks		Aure		Laks		Aure	
	N/100 m ²	0+	N/100 m ²	0+	N/100 m ²	0+	N/100 m ²	0+
1975	29	24	9	23	93	30	min. 13	11
1976	min. 2	8	8	?	28	5	min. 2	?
1977	34	37	11	10	29	1	min. 14	2
1978	37	23	5	3	58	0	33	0
1979	0	10	1	26	0	0	9	6
1980	0	33	3	8	0	5	9	13
1981	0	17	5	22	1	0	20	5
1982	0	3	1	6	0	0	min. 25	4
1983	2	21	min. 5	22	0	0	56	2
1984	0	3	2	8	0	0	66	8
1985	0	0	1	31	0	0	102	5
1986	2	2	6	38	0	0	104	14
1987	2	0	15	31	0	0	63	25
1988	0	6	min. 8	29	0	0	43	6
1989	0	0	14	36	0	0	43	43
1990	0	14	12	27	2	0	48	33
1991	1	34	17	65	0	0	73	92
1992	1	5	5	18	0	0	34	17
1993	1	2	3	21	0	0	73	33
1994	0	5	4	104	0	0	50	89
1995	0	8	1	20	0	0	37	14
1996	2	12	9	41	1	0	28	27
1997	4	10	8	10	0	0	30	38
1998	2	0	4	54	1	0	35	30
1999	10	27	10	90	4	0	68	125

Tabell 3.3.2.13e. Antall laksunger > 0+ pr. 100 m² på 9 stasjoner nedstrøms Laksforsen i Vefsna i august 1998 og august 1999.

Stasjon	August 1998	August 1999
St. 51 Kvalfors	min. 3	min. 3
St. 52 Stimoen	min. 2	min. 2
St. 1 Eiterstrøm	min. 2	10,0 ± 0,2
St. 53 Eiteråga	min. 2	0
St. 2 Fallmoen	min. 1	4,4 ± 2,2
St. 54 Grasørbekken Nord	21,0 ± 13,8	0
St. 55 Grasørbekken Sør	8,7 ± 3,1	13,1 ± 0,8
St. 56 Hammaren Vest	27,0 ± 11,5	min. 1
St. 57 Nedre Laksfors	18,5 ± 1,8	37,2 ± 6,3

av 1995, 1996 og 1997 ble tilsammen 55 harr fra området oppstrøms Laksfors undersøkt med tanke på forekomst av *G. salaris*, men parasitten ble ikke påvist på noen av fiskene. I 1998 ble 37 harr fra strekningen umiddelbart nedstrøms Laksforsen undersøkt. På dette

området var det store mengder *G. salaris* tilstede i elva, og sjansen for å bli infisert var stor for en hvilken som helst fisk. Det ble påvist et eksemplar av *Gyrodactylus* på 3 av disse fiskene. Denne lave forekomsten av *Gyrodactylus* er en sterk indikasjon på at harren ikke er en viktig vert for *G. salaris* i Vefsna (Ieshko et al. 2000).

3.3.2.14 Hundåla

Hundåla, som er beskrevet av Berg (1964), ligger i Vefsn kommune og munner ut i Vefsnfjorden fra sør, ca. 15 km for Mosjøen. Vassdraget har et naturlig nedslagsfelt på 223 km², men ble i begynnelsen av 1960-årene regulert av Helgeland Kraftlag. Da ble 184,5 km², det vil si ca. 83 % av nedslagsfeltet, overført til Grytågavassdraget.

Hundåla har et grunt utløp med sandbanker, men litt lengre oppe blir elva striere, med mange stryk og kulper. Ca. 3 km fra sjøen ligger den nesten 9 m høge Stor-fossen. Her ble det bygd fisketrapp med 14 kulper i fjell i

1903. Trappa fungerer trolig bra under flom, og dersom fisken passerer kan den gå til Monsfossen ca. 6 km fra sjøen. Elva har bare korte strekninger med gode gyte- og oppvekstforhold for laks (Sæter 1995).

Hundåla hadde tidligere en bestand av både laks og sjøaure, men allerede i midten av 60-tallet ble laksebestanden betegnet som liten på grunn av den sterke reguleringen (Berg 1964), og etter introduksjon av *G. salaris* regnes bestanden i dag som utryddet.

Det blir ikke solgt fiskekort i Hundåla og den offisielle fangststatistikken som er vist i **figur 3.3.2.14a** er svært mangelfull.

G. salaris ble påvist første gang ved en undersøkelse i vassdraget den 23.08.1992. Dette var den tredje kjente ungfiskundersøkelsen i vassdraget etter reguleringen. Den første skjedde i 1981 i forbindelse med en landsomfattende aksjon for å få kartlagt utbredelsen av *G. salaris*. Det ble fisket på 2 stasjoner nedenfor fisketrappa og fangsten ble 7 laks- og 22 aureunger, men det ble ikke påvist *G. salaris*. Den andre undersøkelsen ble utført i august 1985 på 2 stasjoner ovenfor trappa. Da ble det fanget 78 aurer men ingen laks (Sæter 1995).

I 1992 ble 2 stasjoner elfisket i 3 omganger og fangsten ble 29 laksunger, hvorav 2 var årsyngel. Tettheten av eldre laksunger på de 2 stasjonene var henholdsvis 0,8 og 7,4 fisk pr 100 m². Av 26 laksunger som ble undersøkt var 24 stk. infisert av *G. salaris*. Tettheten av aureunger, eldre enn årsyngel, var på hele 38,1 og 85,5 fisk pr. 100 m².

Siste undersøkelse i Hundåla ble gjennomført den 19.9.1995. Da ble det på st. 1 fanget 4 eldre laksunger og alle var infisert av *G. salaris*, mens 7 eldre laksunger, fanget på st. 2, ikke var infisert. Tettheten av laksunger var henholdsvis 0,6 og 1,0 fisk pr 100 m². Av aure ble

det fanget totalt ca. 110 stk, men det foreligger ingen oppgave over hvor mange av disse som er eldre enn årsyngel. Tettheten av aureunger var i alle tilfelle mye lavere enn i 1992. Det er grunn til å tro at dødeligheten av yngel og ungfisk varierer mye fra år til år i et så hardt regulert vassdrag som Hundåla (Sæter 1995).

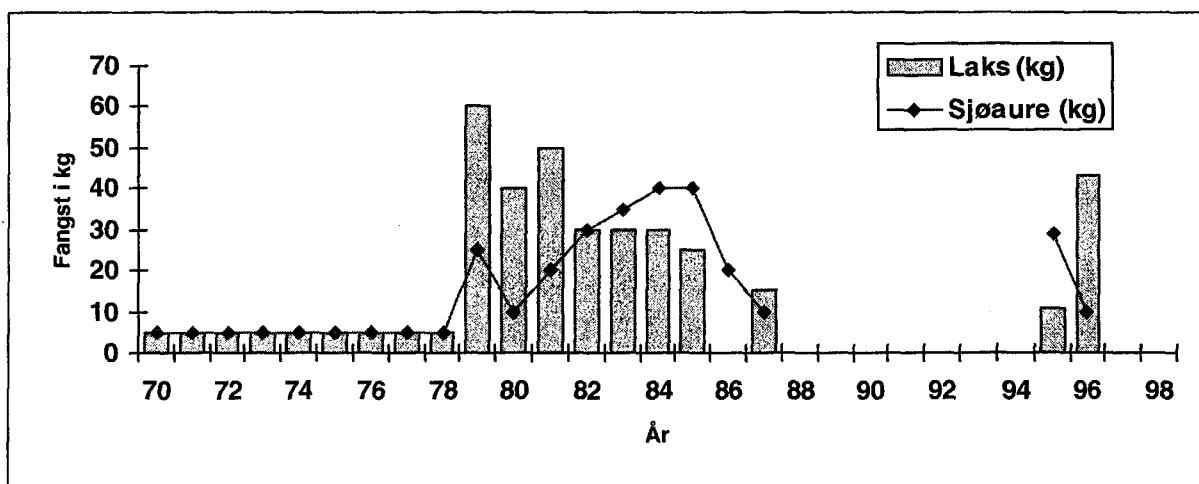
Det er uvisst når og hvordan *G. salaris* kom til Hundåla. I 1989 ble det satt ut 16 600 laksyngel av Vefsnastammen, mens siste utsetting før dette skjedde midt på 70-tallet. Det er ingen grunn til å tro at fisken som ble utsatt i 1989 var smittet av *G. salaris*. Smitten har sannsynligvis kommet til Hundåla via utvandrende infisert fisk fra Vefсна, samme smittekilde som antydnet for Drevja- og Fustavassdragene (Sæter 1995).

Nord-Trøndelag fylke

Det er registrert laks og sjøaure i 43 vassdrag i Nord-Trøndelag fylke. Gyrodactylusundersøkelsene startet i 1981 etter at lakseparasitten ble oppdaget i Figga og Steinkjervassdraget i 1980. I 1988 ble parasitten påvist i to nye elver; Vulluelva i Levanger og Langsteinelva i Stjørdal kommune (**figur 3.3.2d**).

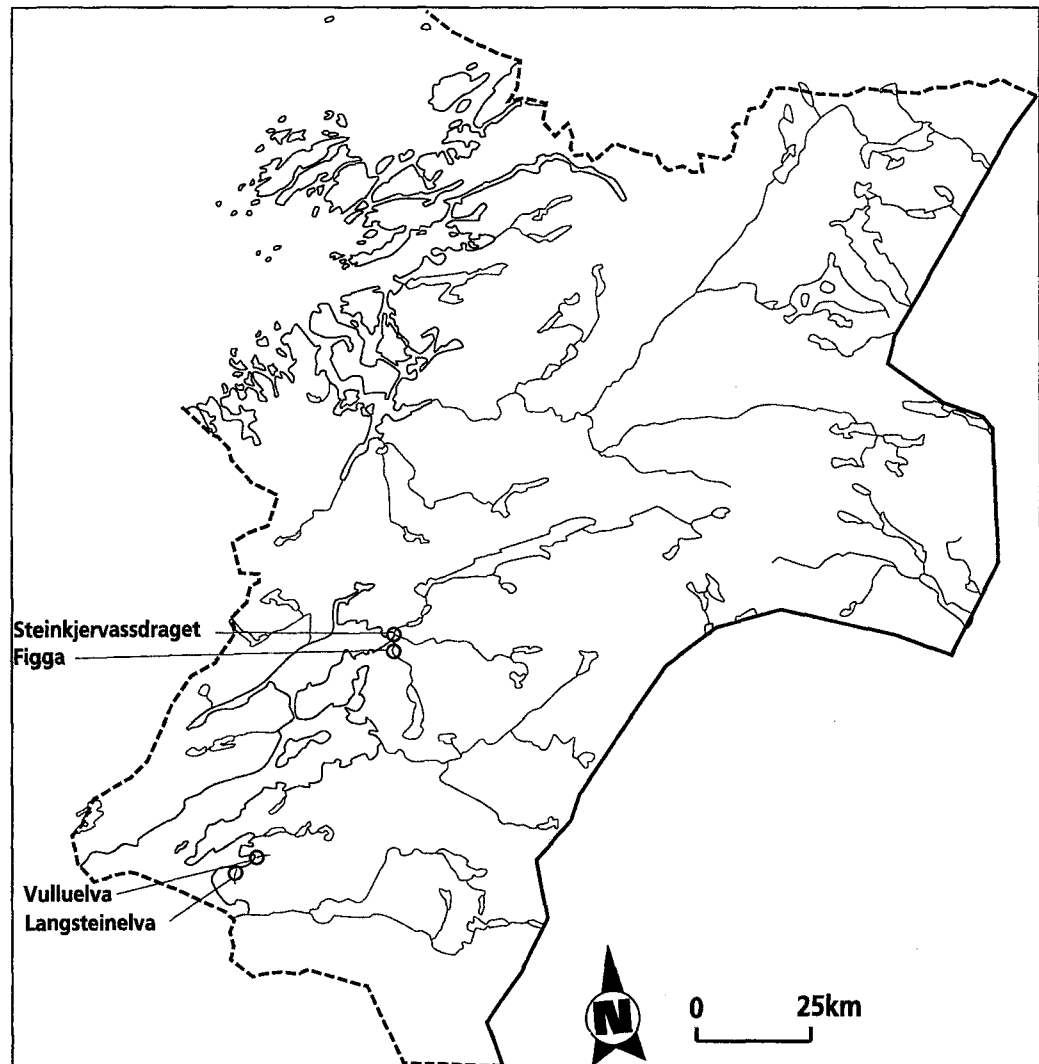
Vulluelva og Langsteinelva ble rotenonbehandlet høsten 1988, samme år som *G. salaris* ble oppdaget. Etter nye påvisninger av parasitten ble Langsteinelva behandlet på nytt på et senere tidspunkt samme høst, samt våren etter (jf. Johnsen et al. 1999a). Parasitten er ikke påvist på nytt og begge vassdragene ble friskmeldt i 1998. Steinkjervassdraget og Figga ble rotenonbehandlet i 1993, men *G. salaris* ble påvist på nytt i henholdsvis 1997 og 1998.

I perioden 1980-98 er over 11 380 laksunger fra 73 vassdrag i fylket undersøkt, uten at *G. salaris* er påvist i nye vassdrag.



Figur 3.3.2.14a. Årlig oppfisket kvantum av laks og sjøaure i Hundåla i perioden 1970-98. (Norges Offisielle Statistikk). *G. salaris* påvist 1992, ubehandlet.

Figur 3.3.2d. Vassdrag i Nord-Trøndelag fylke hvor *G. salaris* er påvist.



3.3.2.15 Steinkjervassdraget (Snåsavassdraget)

Steinkjervassdraget består av Byaelva og Ogna, som renner sammen ca 1 km ovenfor vassdragets utløp i Beistadfjorden. Vassdraget har et nedbørfelt på 2 122 km², hvorav Ogna utgjør 578 km². En fylldig beskrivelse av vassdraget med opplysninger om fiskeplasser og historiske tilbakeblikk på laksefisket, er gitt av Haugen (1958).

Byaelva kommer fra Snåsavatnet, men laksen stopper ved Byafossen ca 4,5 km fra sjøen. Ogna er utbygd med tre fisketrappet og er lakseførende til Furudalsfossen i Rokta og til Hyttfossen i Sør-Rokta. Disse fossene ligger ca. 35 km fra sjøen.

G. salaris ble påvist første gang i vassdraget i 1980.

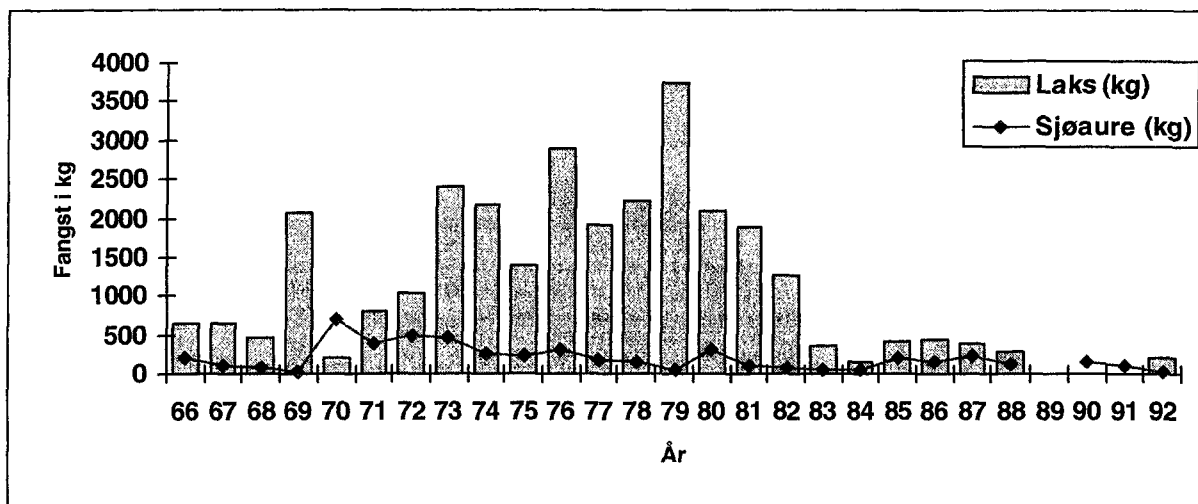
Figur 3.3.2.15a gir en oversikt over oppfisket kvantum av laks og sjøaure i Steinkjervassdraget i perioden 1966-92. Fangsten av laks i 10-årsperioden 1973-82 var i gjennomsnitt ca 2 200 kg pr år, med et toppår i 1979

med 3 748 kg. Etter 1979 minket fangstene gradvis, sannsynligvis på grunn av *G. salaris*, og de årlige fangstene i perioden 1983-88 varierte fra 280 kg til 446 kg.

Det har ikke vært noen markert stigning av sjøaurefangstene etter at vassdraget ble infisert av *G. salaris*. Elvefisket ble strengt regulert fra 1988, hovedsakelig med innskrenket sesong og redskapsbegrensninger og i 1993 ble det innført fullstendig fiskeforbud i Steinkjervassdraget (Hope 1996).

For å begrense utbredelse av *G. salaris* i Steinkjervassdraget og Figga, ble fisketrappa i Støafossen i Ogna stengt i 1986 og i 1988 sto fiskesperra i Figga ferdig. De lakseførende strekningene i hovedelvene ble dermed begrenset til 20 km, mot opprinnelig 77 km (Hope 1996).

Normale sjølaksefangster i Beistadfjorden, det vil si i kommunene Steinkjer, Verran, Mosvik og Inderøy, lå før *G. salaris* ble påvist på godt over 1 000 kg/år, noen år over 2 000 kg. Utover 1980-tallet har fangstene ligget på et jevnt lavere nivå. Fra og med 1993 har det vært



Figur 3.3.2.15a. Årlig oppfisket kvantum av laks og sjøaure i Steinkjervassdraget i perioden 1966-92 (Norges Offisielle Statistikk). *G. salaris* påvist 1980, rotenonbehandlet 1993. Fisket regulert fra 1988, fredet fra og med 1993.

forbudt å fiske etter anadrom laksefisk med faststående redskap i Beistadfjorden. I tillegg har slikt fiske vært innskrenket til 2 døgn i uka i området Leksvik-Tautra (Hope 1996).

Som nevnt ble *G. salaris* påvist første gang i 1980. I selve Steinkjervassdraget, nedenfor samløpet Ogna/Byaelva, var laksungene sterkt angrepet av parasitten. I Ogna derimot ble parasitten funnet kun på en fisk langt oppe i vassdraget. Den lave tettheten av laksunger allerede i 1981 tyder på at *G. salaris* hadde vært i vassdraget en tid før den ble oppdaget. Parasitten var trolig blitt spredt fra Figga (Johnsen & Jensen 1985).

Etter at *G. salaris* ble påvist, har ungfiskbestanden i Steinkjervassdraget blitt undersøkt jevnlig utover på 1980-tallet. Resultatene fra disse undersøkelsene i perioden 1981-88 og 1995-97 er vist i **tabell 3.3.2.15a**. Dessuten er utviklingen i fisketetthet pr 100 m² vist i **figur 3.3.2.15b**.

I 1981 ble vassdraget undersøkt på månedsbasis, på 4 stasjoner. Tettheten av laksunger viste en klart synkende tendens utover sommeren og høsten, med en gjennomsnittlig tetthet på 6,0 fisk pr 100 m². Mengden av infisert fisk økte fra 56 % i mai til 100 % allerede i august. Tettheten av aureunger var hele tiden lav.

I 1982 ble 3 til 5 stasjoner undersøkt i juni, juli, august og september. Tettheten av laksunger var da lavere enn året før, med et gjennomsnitt på 0,2 unger pr 100 m². Av 82 årsyngel fanget i september, var 85 % infisert av *G. salaris*. Tettheten av aureunger var også lav.

Årlige undersøkelser på fra 1 til 9 stasjoner i perioden 1983-88 viste at tettheten av laks fortsatt var svært lav. Dette hadde imidlertid ikke ført til nevneverdig økt tetthet av aureunger, noe som også fremgår av **figur**

3.3.2.15b. Andelen av fisk med *G. salaris* var fortsatt svært høy.

Etter 1988 er det foretatt årligere kontroller på fra tre til fem stasjoner i vassdraget. Det har samtlige år blitt fanget laksunger, både med og uten *G. salaris*, men det foreligger ingen oppgaver over aldersfordeling og tetthet (Paulsen & Rikstad 1989, Lorentsen & Rikstad 1991, 1992, Lorentsen 1993, Hope & Lorentsen 1995).

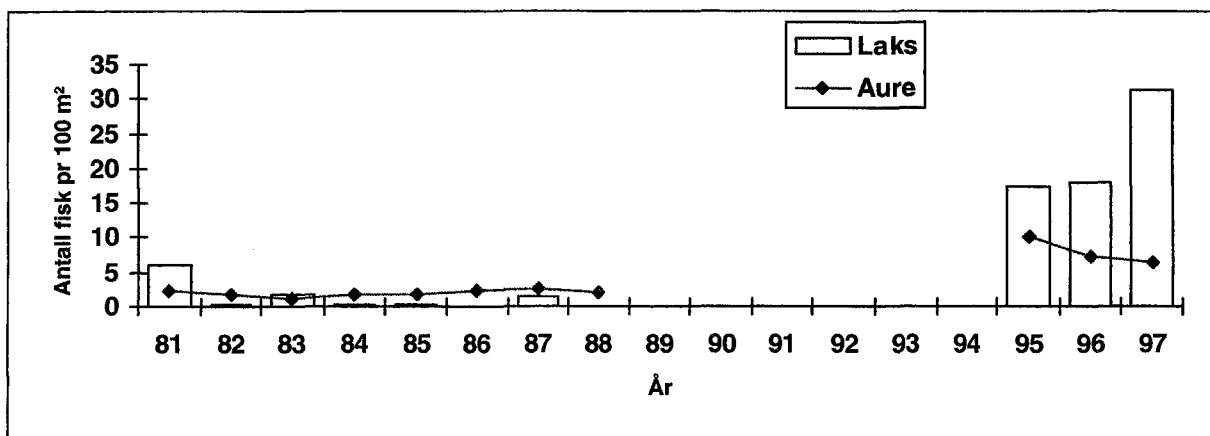
Steinkjervassdraget og Figga ble rotenonbehandlet i tidsrommet 2-4. juli 1993. Totalt ble ca. 50 km elve- og bekkestrekninger behandlet. Innsamlet mengde død fisk etter behandlingen var bare ca. 750 kg, hvorav meste parten var sjøaure. Dette viser hvor dårlig det sto til med laksebestandene i disse to vassdragene på det tidspunktet. Kostnadene i forbindelse med aksjonen var beregnet til 3,8 mill. kr. Alle investeringer i klekkeri, fiskeperre, overvåking, planlegging og behandling er da inkludert (Hope 1996).

Vitenskapsmuseet ved NTNU gjennomførte undersøkelser av bunnfaunaen i Steinkjervassdraget og Figga i forbindelse med rotenonbehandlingen i 1993. Det ble tatt drivprøver kontinuerlig under behandlingen, og en enkel overvåking av bunndyr før og etter behandlingen. Behandlingen medførte et katastrofedriv av bunndyr med en topp mengde driv ½-2 timer etter at rotenon nådde stasjonene, deretter avtok mengden de neste timene. De fleste bunndyrgrupper var representert i drivet, og anslagsvis 95-99 % av dyrene i drivprøvene var døde. Mengden bunndyr som lever i de øvre bunnlag ble temporært redusert ca. 86-96 %, men særlig innen fjærmygg, døgnfluer og snegler ble det funnet overlevende individer. En art døgnfluer overlevde i større antall. Rekoloniseringen av bunndyr skjedde raskt. Ca. 1½ mnd. etter rotenonbehandlingen var mengden bunndyr på samme nivå som før behandling-

Tabell 3.3.2.15a. Resultat fra ungfiskundersøkelser i Steinkjervassdraget i periodene 1981-88 og 1995-98. E = Antall fisk eldre enn 0+. N = Antall fisk eldre enn 0+ pr 100 m². Stasjonene er fisket tre omganger. Tettheten av fiskeunger i 1997 og 1998 er beregnet i samsvar med utfiskingsmetoden. I de øvrige år er antall fisk eldre enn 0+ delt på overfisket areal. (Paulsen & Rikstad 1989, Lorentsen & Rikstad 1991, 1992, Lorentsen 1993, Hope & Lorentsen 1995, A. Rikstad pers. medd. 1998, 1999). G.s = G. salaris.

Dato År	Antall stasj.	Samlet areal (m ²)	Antall laks			Antall laks m/ G.s (%)		Antall aure			Andel laks (%)
			0+	E	N	0+	E	0+	E	N	
7-8/5-81	4	363	0	22	6,1	-	56	0	10	2,8	69
15-16/6-81	4	400	0	67	16,8	-	91	0	15	3,8	82
26/7-81	4	450	54	19	3,6		84*	20	5	1,1	79
24-25/8-81	4	300	17	16	5,3	100	100	20	8	2,7	67
22/9-81	4	410	8	14	3,4	100	100	20	8	2,0	64
14-15/10-81	4	385	1	2	0,5	100	100	16	7	1,8	22
Gj.snitt 1981					6,0					2,4	71
21/6-82	5	525	0	0	0	-	-	0	19	3,6	0
22/7-82	5	525	7	0	0	11	-	14	4	0,8	0
26/8-82	4	500	50	3	0,6		25*	31	6	1,2	33
27/9-82	3	355	72	0	0	85	-	18	2	0,6	0
Gj.snitt 1982					0,2					1,6	11
5/7-83	4	375	1	6	1,6	100	33	2	4	1,1	60
-84	9	2 620	0	10	0,4	-	100	0	46	1,8	18
-85	9	1 675	47	7	0,4	høg	høg	42	28	1,7	20
13/7-86	9	1 306	1	1	0,1		**	0	29	2,2	3
12/8-87	9	1 308	40	18	1,4	30	89	4	34	2,6	35
23/8-88	1	1 993	16	0	0	100	-	3	3	2,1	0
Rotenonbehandlet 4. juli 1993											
1995	8				17,4					10,1	63
1996	8				17,8					7,2	71
1997	9	1 210	-	291	31,1	?	?	-	61	6,3	83
1998	8				25,3					3,0	89

* Tallet omfatter både 0+ og eldre laksunger. ** Materialet ødelagt.



Figur 3.3.2.15b. Gjennomsnittlig tetthet av laks- og aureunger eldre enn årsyngel i Steinkjervassdraget i perioden 1981-97. G. salaris påvist 1980, rotenonbehandlet 1993.

en. Faunasammensetningen var variert, men det var endringer i artsbalansen. Vel ett år etter behandlingen var alle sentrale arter av døgn-, stein- og vårflyer reetablert (Arnekleiv 1997).

I 1994, året etter rotenonbehandlingen, ble det gjennomført et begrenset elfiske i Ogna. Fiskebestanden besto da utelukkende av årsyngel av laks og aure, enkelte steder i overraskende høgt antall (Hope 1996). Sesongen 1995 ble det lagt ut totalt 8 faste elfiske-stasjoner, derav 2 i Byaelva og 6 i Ogna. De samme stasjonene ble elfisket i 1996. Som det fremgår av **figur 3.3.2.15b** var tettheten av laksunger betydelig større disse to årene enn før rotenonbehandlingen. Det samme gjelder også til en viss grad tettheten av aureunger.

I 1997 var den gjennomsnittlige tettheten på 9 stasjoner i Steinkjervassdraget 31,1 laksunger, eldre enn årsyngel, pr 100 m². Dette var en vesentlig økning fra 1995 og 1996, da tettheten var henholdsvis 17,4 og 17,8 fisk pr 100 m². Tettheten var imidlertid helt forskjellig i de to grenene av vassdraget. I Ogna var det i gjennomsnitt 10,2 og i Byaelva hele 87,9 laksunger pr 100 m². Den store forskjellen i tetthet skyldes delvis at det er blitt utsatt mere fisk i Byaelva enn i Ogna (A. Rikstad, Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, pers. medd.). Tettheten av aureunger var omlag som i 1996.

Etter rotenonbehandlingen i 1993 ble mer enn 800 laksunger fra Steinkjervassdraget undersøkt i perioden 1993-96, uten at det ble påvist *G. salaris* på noen av disse. Fylkesmannen i Nord-Trøndelag var derfor av den oppfatning at Steinkjervassdraget burde friskmeldes til sesongen 1998, dersom en undersøkelse av minimum 30 laksunger fra hver av elvene Ogna og Byaelva ikke førte til påvisning av *G. salaris* i 1997. I forbindelse med friskmeldingsprosessen ble 32 laksunger fra Ogna fanget 30.9.1997, og 37 laksunger fra Byaelva, fanget 11.9.1997, sendt til Veterinærinstituttet i Oslo for undersøkelse. På laksungene fra Ogna ble det påvist ett individ av *G. arcuatus*, en parasitt som vanligvis lever på trepigget stingsild. På laksungene fra Byaelva derimot, ble det påvist moderate mengder *G. salaris* (brev fra Veterinærinstituttet til Fylkesveterinæren i Trøndelag av 12.11.97).

«Konsekvens: Steinkjervassdraget er fortsatt infisert med *G. salaris*, og alle restriksjoner som følger av forskrift om bekjempelse av *G. salaris* står ved lag både for Steinkjervassdraget og Figga» (Statens Helsetilsyn, presse-melding 6.11.1997).

I første halvdel av november 1997 ble det samlet inn laksunger fra ulike stasjoner i elvene og sendt Veterinærinstituttet. I Ogna ble 159 *G. salaris*-individer funnet på en laksunge, fanget på stasjon Hornemann i nedre del av elva. De øvrige 258 laksungene var uinfiserte. I Byaelva ble fire *G. salaris*-individer funnet på

en laksunge, mens 66 andre laksunger var uinfiserte. Den infiserte laksungen ble fanget på stasjon »Nedenfor klekkeri«. I Steinkjervelva ble *G. salaris* funnet på 26 av 29 laksunger. Antall parasitter varierte fra 2 til nesten 7 000 (brev fra Veterinærinstituttet til Fylkesmannen i Nord-Trøndelag av 12.12.1997).

I siste halvdel av juli 1998 ble det innsamlet i alt 143 laksunger fra en stasjon ved klekkeriet og en ved Vuddu, og på disse stedene var henholdsvis 94 % og 98 % av laksungene infisert av *G. salaris*. I Ogna ble det på samme tidspunkt samlet inn 10 laksunger ved Midjo, 30 stk. ved Hornemann og 5 stk. ved Brandseggfossen, og av disse var henholdsvis 70, 57 og 60 % infisert. På de øvrige 115 laksungene fra Ogna, innsamlet ved Rølla, Refsåsen, Fossem og Støafossen ble det ikke påvist *G. salaris* (brev fra Veterinærinstituttet til Fylkesmannen i Nord-Trøndelag av 8.10.1998).

Den 23. oktober 1998 ble det samlet inn fisk fra tre stasjoner i Ogna, og *G. salaris* ble påvist på 8 av 12 laksunger i Rølla, og på 2 av 22 laksunger i Stormyrbekken. Seks laksunger fanget nedenfor Støafossen var fremdeles ikke angrepet av parasitten (brev fra Veterinærinstituttet til Fylkesmannen i Nord-Trøndelag av 16.11.1998).

Den 5.11.1998 ble parasitten også påvist på 1 av 14 laksunger fanget ved Støafossen. Dessuten ble den påvist på 3 av 14 laksunger fra Refsåsen og på 15 av 21 laksunger fanget ved Fossem. Parasitten ble imidlertid ikke påvist på 19 laksunger fra Rølla (brev fra Veterinærinstituttet til Fylkesmannen i Nord-Trøndelag av 16.11.1998). Alle disse stasjonene ligger i Ogna.

Laksebestanden i Steinkjervassdraget har vært betraktet som truet, men ved hjelp av DN's genbankmateriale og NINA Forskningsstasjon, Ims, har Byafossen Klekkeri A/L produsert laksunger for utsetting i vassdraget. I årene 1994-96 ble det utsatt til sammen 746 000 årsyngel. Dessuten er det i samme periode blitt utlagt 98 000 rognkorn (Hope 1996).

I 1997 ble det i Ogna utsatt 230 000 årsyngel og 20 000 ettåringer av laks. Dessuten ble det utlagt 250 000 rognkorn. I Byaelva ble det satt ut 75 000 årsyngel og utlagt 150 000 rognkorn (A. Rikstad, pers. medd.).

På 2 av 60 laksunger fra Byafossen Klekkeri A/L ble det den 11.11.1997 påvist henholdsvis ett og to *Gyrodactylus*-individer. Alle tre ble imidlertid artsbestemt til *G. arcuatus*, som vanligvis lever på trepigget stingsild (brev fra Veterinærinstituttet til Fylkesmannen i Nord-Trøndelag av 12.12.1997). Laksunger fra klekkeriet ble også undersøkt i januar, juni og juli 1998. Antallet var henholdsvis 37, 25 og 38, og det ble ikke påvist *G. salaris* (brev fra Veterinærinstituttet til Fylkesmannen i Nord-Trøndelag av 18.2, 31.8. og 8.10.1998).

Steinkjervassdraget ble åpnet for fiske i 1998 og det ble fanget 280 kg laks og 213 kg sjøaure (Norges offisielle statistikk). Båter og utstyr må desinfiseres ved flytting til andre vassdrag. Det er dessuten forbudt å flytte levende eller døde organismer eller vann fra vassdraget.

Årsaken(e) til at *G. salaris* ble påvist på nytt, vel fire år etter rotenonbehandlingen, er ikke klarlagt.

3.3.2.16 Figga

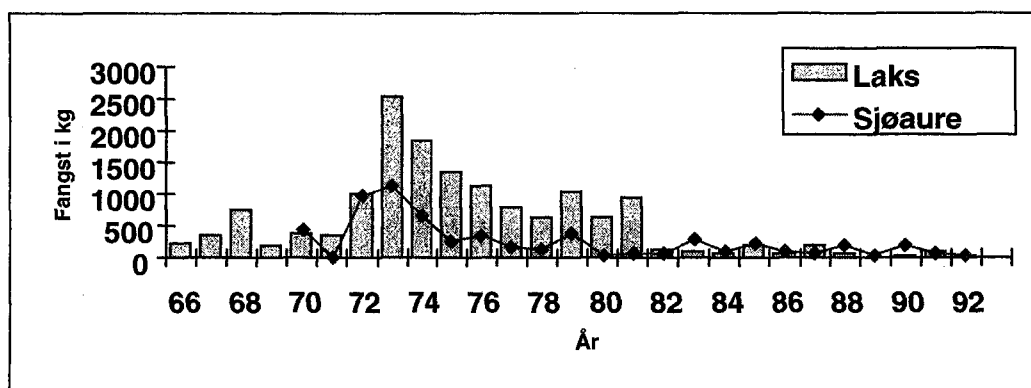
Figga ligger i Steinkjer kommune og har utløp i Beistadfjorden ca 1,5 km sør for munningen av Steinkjerelva. Nedbørfeltet er på 275 km².

Laks og sjøaure kan gå opp i Leksdalsvatnet som ligger 15 km fra sjøen, og videre ca 5 km opp i Lundselva, en tilløpselv til vatnet. Leksdalsvatnet er ca 12 km langt og har et areal på ca 20 km².

Figgalaksen er kjent for sin tidlige tilbakevandring (april/mai), og for sin korte, klumpete og storvokste form. På grunn av *G. salaris*, som ble oppdaget første gang i Figga i 1980, betraktes den spesielle laksestammen som truet, og er tatt vare på både i sædbanken og i levende genbank.

Figur 3.3.2.16a gir en oversikt over oppfisket kvantum av laks og sjøaure i Figga i perioden 1966-92. Det er usikkert om de relativt lave fangstene i 60-årene er reelle eller skyldes manglende oppgaver. Den største fangsten i perioden ble tatt i 1973, da det ble fanget ca 2,5 tonn. Senere sank fangstene gradvis, med unntak av to små topper i 1979 og -81. Fra og med 1982 ble det fanget katastrofalt lite laks i Figga, noe som har en klar sammenheng med infeksjonen av *G. salaris*. Som i Steinkjerelva ble fisket regulert med innskrenket sesong og redskapsbegrensninger i 1988, og fra og med 1993 har elva vært fredet. Som figuren viser førte ikke reduksjonen av laksebestanden til en merkbar økning av sjøaurefangstene.

Figur 3.3.2.16a. Årlig oppfisket kvantum av laks og sjøaure i Figga i perioden 1966-1992 (Norges Offisielle Statistikk). *G. salaris* påvist 1980, rotenonbehandlet 1993. Fisket regulert fra 1988, fredet fra og med 1993.



Da *G. salaris* ble oppdaget i Figga i 1980, var infeksjonen meget sterk. Det var relativt god tetthet av laksunger på stasjonene, men det var en forskjøvet alderssammensetning i materialet, med overvekt av årsyngel og ettåringer (Gyrodactylusprosjektet 1981). Figga elveierlag mottok i 1977 10 000 laksyngel fra Forskningsstasjonen for laksefisk på Sunndalsøra (Gyrodactylusutvalget 1980). Yngelutsettingen var en motytelse mot at stasjonen fikk rogn fra den særegne Figgalaksen (Rikstad & Grande 1992). Senere har parasitten trolig spredt seg fra Figga til det nærliggende Steinkjervassdraget.

Det er foretatt ungfiskundersøkelser i Figga siden 1981, se **tabell 3.3.2.16a** og **figur 3.3.2.16b**.

I 1981 ble 2-4 stasjoner fisket hver måned, fra mai til oktober. Det ble funnet svært lave tettheter av laksunger, og gjennomsnittet for perioden var 0,8 fisk pr 100 m². I juli var halvparten av årsyngelen infisert av *G. salaris*, mot 100 % i september og oktober. Tettheten av aure var også lav.

I 1982 ble 3 til 4 stasjoner elfisket i juni, juli, august og oktober. Det ble til sammen fanget kun 3 laksunger eldre enn 0+. Gjennomsnittlig tetthet var 0,2 fisk pr 100 m².

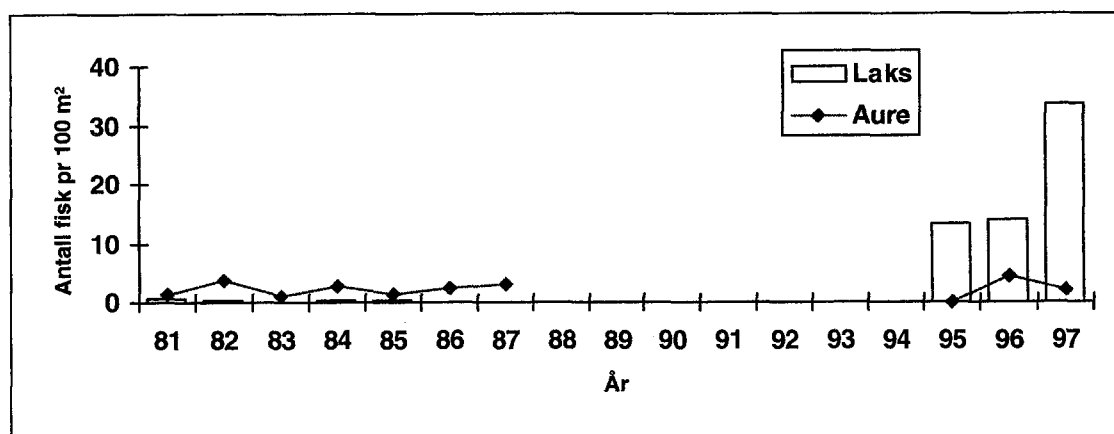
Ved undersøkelsene i 1983 ble det ikke fanget laksunger overhode, mens det på 8-9 stasjoner i perioden 1984-87 var en tetthet av eldre laksunger på fra 0,1 til 0,5 fisk pr 100 m². Selv om tettheten av laksunger i 1981-87 var svært liten, skjedde det ingen påviselig økning av aurebestanden i samme periode, se **figur 3.3.2.16b**.

Leksdalsvatnet har en solid røyebestand, og det er vist at røya kan være bærer av *G. salaris* en viss tid. I 1984 ble derfor over 600 røyer fra Leksdalsvatnet undersøkt, uten at det ble påvist *G. salaris* (Hope 1996).

Tabell 3.3.2.16a. Resultat fra ungfiskundersøkelser i Figga i perioden 1981-98. E = Fisk eldre enn 0+. N = Antall fisk eldre enn 0+ pr 100 m². Tettheten av laksunger i 1997 og 1998 er beregnet i samsvar med utfiskingsmetoden. I de øvrige år er antall fisk eldre enn 0+ delt på overfisket areal. (Paulsen & Rikstad 1989, Lorentsen & Rikstad 1991, 1992, Lorentsen 1993, Hope & Lorentsen 1995, A. Rikstad pers. medd.). G.s = G. salaris.

Dato År	Antall stasj.	Samlet areal (m ²)	Antall laks			Antall laks m/ G.s (%)		Antall aure			Andel laks (%)	
			0+	E	N	0+	E	0+	E	N		
6-7/5-81	4	313	0	9	2,9	-	64	0	10	3,2	47	
16/6-81	4	253	0	2	0,8	-	-	0	2	0,8	50	
27/7-81	3	400	14	0	0	50	-	33	0	0	0	
24/8-81	3	275	10	1	0,4	-	-	10	3	1,1	25	
21/9-81	3	383	12	0	0	100	-	25	5	1,3	0	
14/10-81	2	213	5	3	1,4	100	100	26	6	2,8	33	
Gj.snitt 1981					0,9						1,5	37
22/6-82	4	375	0	0	0	-	-	0	13	3,5	0	
22/7-82	4	330	0	0	0	-	-	34	3	0,9	0	
25/8-82	4	300	4	2	0,7		71*)	66	6	2,0	25	
8/10-82	3	295	1	1	0,3	100	100	55	27	9,2	4	
Gj.snitt 1982					0,3						3,9	6
5/7-83	3	300	0	0	0	-	-	5	3	1,0	0	
19/7-84	8	2 226	-	7	0,4		89*)	-	63	2,8	11	
1985	8	1 926	-	10	0,5		**)	-	23	1,2	30	
16/6-86	8	1 553	-	2	0,1			-	36	2,3	6	
26/8-87	9	1 653	1	2	0,1	100	100	20	48	2,9	4	
Rotenonbehandlet 4. juli 1993												
1995	1				13,1					0	100	
1996	1				14,0					4,4	76	
1997	1	100	-	15	33,4	?	?	-	2	MIN. 2	88	
1998	1				39,5							

*) Tallet omfatter både 0+ og eldre laksunger. **) Materialet ødelagt



Figur 3.3.2.16b. Gjennomsnittlig tetthet av laks- og aureunger eldre enn årsyngel i Figga i periodene 1981-87 og i 1995-97. G. salaris påvist 1980, rotenonbehandlet 1993.

Allerede i 1984 ble det utarbeidet planer for rotenonbehandling av vassdraget, men det var ikke mulig å behandle det store Leksdalsvatnet. Oppgangen av laks til de øvre deler av vassdraget måtte stoppes, slik at parasitten kunne »svettes ut». Vinteren og våren 1988 ble det derfor bygget en laksesperre ca 1 km fra munningen av Figga, og den sto ferdig i april samme år (Rikstad & Grande 1992).

I 1990-92 ble det foretatt kontrollfiske på 1-4 stasjoner hvert år, men det foreligger ingen oppgaver over aldersfordeling og tetthet. I 1990 ble det fanget 1 laksunge nedenfor fiskesperra, og den var sterkt angrepet av *G. salaris*. Ovenfor fiskesperra ble det fanget 2 laksunger, begge i sideelva Døla, og ingen var infisert. I 1991 ble det funnet 1 infisert laksunge i Døla. Samme år ble det i forsøkssammenheng samlet inn ca 60 laksunger like nedenfor fiskesperra. Flere av disse var infisert av mer enn 1 000 individer av *G. salaris*, og var svært magre og i elendig kondisjon. I 1992 ble det funnet 1 ikke infisert laksunge i Døla, og 8 laksunger nedenfor fiskesperra. Av de sistnevnte var 2 smittefrie, mens de øvrige var bare svakt infisert (Paulsen & Rikstad 1989, Lorentsen & Rikstad 1991, 1992, Lorentsen 1993, Hope & Lorentsen 1995).

Vassdraget nedenfor fiskesperra ble rotenonbehandlet 4. juli 1993, samtidig som Steinkjervassdraget.

Vitenskapsmuseet ved NTNU gjennomførte undersøkelser av bunnfaunaen i Figga i forbindelse med rotenonbehandlingen, og resultatet er nevnt i omtalen av Steinkjervassdraget.

I 1994, året etter rotenonbehandlingen, ble det flere ganger gjennomført et begrenset elfiske ved fiskesperra, og det ble funnet utelukkende årsyngel. I 1995, 1996 og 1997 ble det elfisket i 3 omganger hvert år ved fiskesperra, og resultatene viser en betydelig større produksjonen av laksunger enn før rotenonbehandlingen. I 1997 var tettheten av laksunger eldre enn årsyngel 33,4 fisk pr 100 m², mot henholdsvis 13 og 14 fisk i 1995 og 1996. Tettheten av aure derimot avvek ikke stort fra tidligere.

I tillegg til stasjonsfisket ved sperra ble det i 1996 foretatt tilfeldig elfiske gjennom hele sesongen. Til sammen ble det samlet inn 239 laksunger, og det er ikke funnet *G. salaris* på noen av disse. Derimot ble det funnet en haptormark som av Veterinærinstituttet i Oslo ble artsbestemt til *G. arcuatus*, en art som vanligvis lever på trepigget stingsild. I august 1996 ble det også gjennomført elfiske på 5 potensielt gode laksebiotoper ovenfor fiskesperra i Figga. Det ble registrert aure og stingsild, og som forventet, ingen laks. Totalt 34 aureunger ble undersøkt uten at det ble funnet noe unormalt (Hope 1996).

I midten av september 1997 ble *G. salaris* påvist på nytt i Steinkjervassdraget. 34 laksunger fra Figga, fanget

16.10.1997, var imidlertid ikke infisert. Det samme gjelder 114 laksunger fanget i Figga første halvdel i november samme år. På en av laksungene, innsamlet den 16.10, ble det imidlertid funnet to individer av *G. arcuatus*, en parasitt som vanligvis lever på trepigget stingsild (brev fra Veterinærinstituttet til Fylkesmannen i Nord-Trøndelag av 12.11.1997 og 12.12.1997). På laksunger innsamlet i april og juni 1998 ble det heller ikke påvist *G. salaris*, men blant 21 laksunger fanget 3. juli ble det påvist 1 *G. salaris* på 1 fisk. Den 21. juli ble det samlet inn 25 laksunger uten at parasitten ble funnet, men den 5. august ble *G. salaris* påvist på 6 av 36 fisk. Antall parasitter pr laksunge varierte fra 1 til 430. Det så ut til at infeksjonen var i ferd med å øke (brev fra Veterinærinstituttet til Fylkesmannen i Nord-Trøndelag av 11.6, 29.7, 26.8. og 8.10.1998).

Elva ble åpnet for fiske sesongen 1997, men ettersom *G. salaris* er påvist på nytt både i Steinkjervassdraget og Figga, står fortsatt alle restriksjoner som følger av forskrift om bekjempelse av *G. salaris* ved lag (Statens dyrehelsetilsyn, pressemelding 6.11.1997). Det er ikke oppgitt fangster for 1997, men i 1998 ble det fanget 56 kg laks og 124 kg sjøaure (Norges offisielle statistikk).

I 1995 ble det utsatt 2 000 årsyngel av laks i Figga (Hope 1996), mens det i 1997 ble satt ut 140 000 årsyngel og 30 000 ettåringer av laks, og i 1998 10 000 toårig laksesmolt (A. Rikstad, pers. medd.).

3.3.2.17 Vulluelva (Vudduelva, Fættanelva)

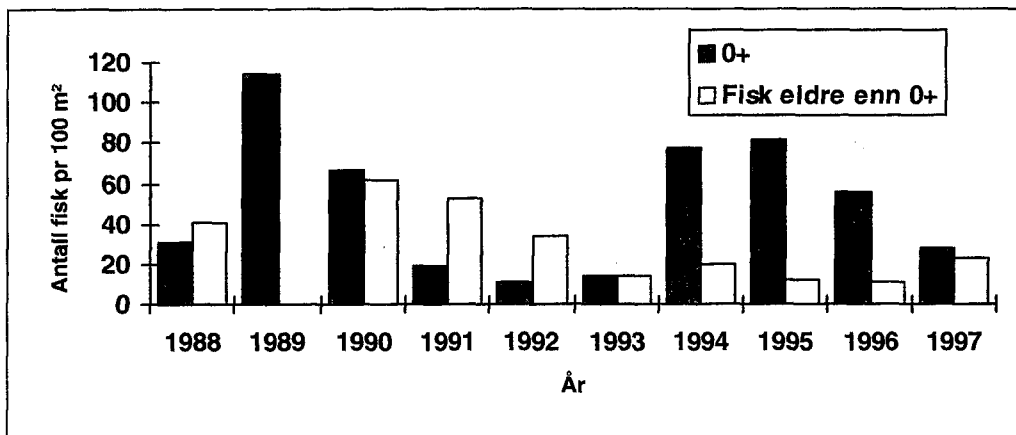
Vulluelva ligger i Levanger kommune og har sitt utløp i Åsenfjorden like nord for Langstein. Vassdraget har et nedbørfelt på 12,2 km² og fisk fra sjøen kan vandre ca 8 km opp i elva. Elva er en produktiv sjøaureelv, men det finnes ingen offisiell statistikk over fangstene. Villaks går opp bare unntaksvis.

Fram til 1992 lå det et oppdrettsanlegg for matfisk i nærheten av utløpet. Fremdeles finnes det 2 settefiskanlegg i området, i en avstand på henholdsvis 2,7 km og ca 13 km fra munningen av Vulluelva. Det er registrert både rømt oppdrettssmolt og voksen oppdrettslaks i elva.

Det er foretatt ungfiskundersøkelser med elektrisk fiskeapparat på faste stasjoner i Vulluelva fra 1988. Første året ble det fisket på 3 stasjoner. I perioden 1989-94 ble antall stasjoner utvidet til 4. Hver stasjon er blitt fisket i 3 omganger. Arealet som er blitt avfisket har variert fra år til år. Resultater fra undersøkelsene er vist i **tabell 3.3.2.17a**. Den gjennomsnittlige tettheten av aureunger er også vist i **figur 3.3.2.17a**.

Tabell 3.3.2.17a. Resultat fra ungfiskundersøkelser i Vulluelva i perioden 1988-97 (Lund 1997). Tetthetene er beregnet i samsvar med utfiskingsmetoden.

År	Antall stasj.	Samlet areal (m ²)	Antall				Antall fisk pr. 100 m ²	
			Aure 0+	Laks > 0+	Aure 0+	Laks > 0+	Aure 0+	> 0+
1988	3	791	98	297	0	4	31,0	40,8
Rotenonbehandlet 2. september								
1989	4	951	874	2	32	2	113,5	0,0
1990	4	995	548	569	22	16	65,9	61,0
1991	4	995	135	458	10	51	18,6	53,2
1992	4	1 295	103	279	0	32	11,4	33,6
1993	4	1 667	200	217	0	0	13,6	14,5
1994	4	1 172	818	215	0	0	76,5	20,2
1995	4	720	489	82	7	0	81,5	12,3
1996	1	198	93	20	0	0	55,7	10,7
1997	4	789	183	167	0	3	27,8	23,3



Figur 3.3.2.17a. Gjennomsnittlig tetthet av aureunger pr 100 m² i Vulluelva i perioden 1988-97. *G. salaris* påvist 1988, rotenonbehandlet s.å.

Ved undersøkelsen den 26. august 1988 ble det påvist *G. salaris* på to av fire laksunger, og infeksjonsgraden var høy. Elva ble derfor rotenonbehandlet den 2. september samme år.

Undersøkelsen i 1989, året etter rotenonbehandling, viste en svært høy tetthet av 0+ av aure på alle stasjoner. I 1990 var antallet av denne aldersgruppen redusert på grunn av konkurransen fra et stort antall 1-åringer. Tettheten av 0+ var imidlertid høyere enn før rotenonbehandlingen, og det samme var tilfelle for tettheten av 1-åringer. Dette viser at det skjedde en meget rask reetablering av ungfiskbestanden etter rotenonbehandlingen. Resultatene indikerer også en større overlevelse av 0+ og 1+ i fravær av eldre årsklasser (Lund 1997).

I perioden 1991-93 var tettheten av 0+ kraftig redusert og dette førte til en gradvis reduksjon av eldre fisk. Årsaken til denne rekrutteringssvikten var trolig en

sterkt redusert gytebestand. For det første ble sjøaurebestanden i 1991 utsatt for et kraftig angrep av lakselus, som sannsynligvis påførte bestanden tap. Dessuten tilsier aurens livshistorie at den første store oppgangen av gytefisk etter rotenonbehandlingen først skulle skje høsten 1993. Denne antagelsen ble styrket av undersøkelsene i 1994, da det på nytt ble registrert store tettheter av 0+ på samtlige stasjoner (Lund 1997).

Med unntak av 1995 og 1997, ble laksunger bare fanget i de første årene etter rotenonbehandlingen, og disse var sannsynligvis avkom etter oppdrettslaks. Utgytt oppdrettslaks ble registrert i vassdraget både høsten 1988 og 1989, mens villaks ikke ble observert under gytetellingene de samme årene (Lund 1997).

De fiskeribiologiske undersøkelsene i august 1994 viste at ungfiskbestanden var på vei mot en normalisering etter rotenonbehandlingen, da en tankbil med oljeprodukter veltet ved elva senere på høsten samme år.

De 27000 l bensin, dieselolje og parafin som rant ut, drepte ungfisken i den nedre halvdel av elva samt ca. 30 % av gytebestanden av sjøaure (Lund et al. 1996).

Det er også foretatt ungfiskundersøkelser i 1995, 1996 og 1997, først og fremst for å fastslå skadene etter oljeforurensningen. Det er fanget svært få laksunger disse årene.

I 1995 ble det også fisket i en omgang på fire ekstrastasjoner med et samlet areal på 510 m². Tettheten av 0+ og eldre aure var henholdsvis 17 og 8 fisk pr 100 m². De samme stasjonene ble også overfisket i en omgang i 1997, og da var tettheten av 0+ og eldre aure henholdsvis 27 og 5 fisk pr 100 m². Det ble ikke fanget laks på ekstrastasjonene verken i 1995 eller i 1997.

G. salaris er ikke påvist på nytt og elva ble friskmeldt i 1998.

3.3.2.18 Langsteinelva (Steinselva)

Langsteinelva, som munner ut i Åsenfjorden ved Langstein stasjon, har et nedbørfelt på 22 km² og en lakseførende strekning på 200 m. Elva er markert forurenset.

Fram til 1992 lå det et matfiskanlegg like utenfor utløpet, og det vandret årlig opp en del rømt oppdrettslaks. Et settefiskanlegg (Jægtvikanlegget) ligger ved elva. Anlegget som kom i drift i 1967/68, drev bare med oppdrett av regnbueaure de første årene. Produksjon av laksesmolt kom i gang på 70-tallet (Gudmund Jægtvik, Trondheim, pers. medd.)

På 80-tallet ble det tatt inn rogn fra Akvaforsk, Sunndalsøra til Jægtvikanlegget, og det ble også i flere år importert smolt fra Sverige (Magne Fasteraune, Skatval, pers. medd.).

G. salaris ble påvist i Langsteinelva i 1.9.1988. Av 31 laksunger som ble undersøkt var 25 infisert. Elva ble rotenonbehandlet den 2.9 og behandlingen ble gjentatt 6.10. På laksunger innsamlet under andre gangs rotenonbehandling ble det funnet to stk. *G. salaris* i et materiale på 15 laksunger og ved ny undersøkelse 18.10 ble det påvist 1 stk. *G. salaris* på en av 15 laksunger (Paulsen & Rikstad 1989). Jægtvikanlegget hadde på dette tidspunkt direkte avløp til elva (Paulsen & Rikstad 1989), og det er svært sannsynlig at de infiserte laksungene som ble funnet i elva stammet fra anlegget. Det er svært vanlig at fisk rømmer fra settefiskanlegg. Av 17 undersøkte utløpselver fra kommersielle fiskeanlegg i Midt-Norge ble det funnet laksunger med oppdrettsbakgrunn i 15 av disse (Tabell 3 i Lund & Heggberget 1990). Ved den siste rotenonbehandlingen av Langsteinelva som fant sted 10.3.1989, ble det funnet flere hundre laksunger i elva hvorav mange

manglet gjellelokk (Paulsen & Rikstad 1989). Dette forekommer relativt vanlig hos fisk i oppdrett, men meget sjelden hos villfisk. I løpet av vinteren 1988/1989 ble avløpet fra Jægtvikanlegget lagt om og ført ut i fjorden på dypere vann. Senere er vassdraget undersøkt årlig, men *G. salaris* er ikke påvist i vassdraget etter siste rotenonbehandling. Elva ble friskmeldt i 1997.

Den lakseførende strekning er velegnet som gyte- og oppvekstområde. Det er noe usikkert om det har vært noen naturlig laksebestand i elva (Paulsen & Rikstad 1989).

Det finnes ingen fangststatistikk for elva.

Møre og Romsdal fylke

Møre og Romsdal er det fylket som har hatt de største problemene med *G. salaris*.

Parasitten ble påvist i Forskningsstasjonen for laksefisk på Sunndalsøra i juli 1975. Dette var første påvisning av *G. salaris* i Norge. I 1976 ble parasitten første gang registrert ved Sæthers anlegg ved Driva. De første registreringene av parasitten på villaks ble gjort i 1980.

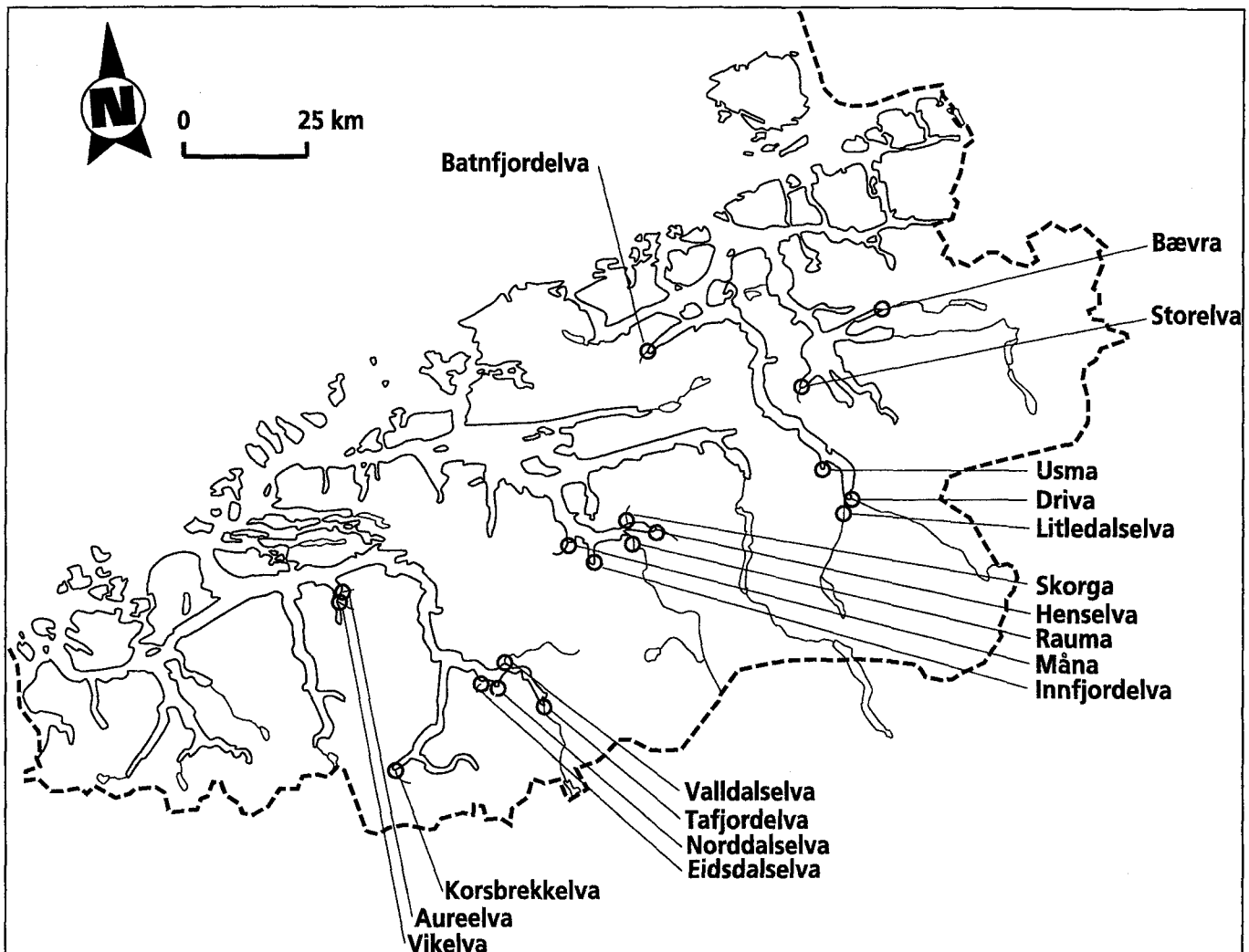
I Møre og Romsdal er det registrert 236 vassdrag som fører anadrom laksefisk. De første undersøkelsene for å få kartlagt utbredelsen av *G. salaris* ble gjort i 1980, og frem til og med 1997 er i alt 28 906 laksunger fra 187 elver blitt undersøkt. *G. salaris* er påvist i 18 vassdrag (**figur 3.3.2e**). Av de infiserte vassdragene er 15 blitt rotenonbehandlet i perioden 1986-94, og pr 1. oktober 1999 er 12 vassdrag friskmeldt.

3.3.2.19 Bævra

Bævra ligger i Surnadal kommune. Vassdraget har et naturlig nedbørfelt på 243 km² og munner ut i Hamnesfjorden, en sidearm av Halsafjorden. Vassdraget er et typisk flomvassdrag.

Bævra ble regulert i 1963 ved at nedbørfeltene til sideelvene Svorka og Lille Bævra ble overført til Svorka kraftstasjon som ligger ca. 4 km ovenfor Bævras utløp i sjøen. De overførte feltene er til sammen 104,1 km² og utgjør 43 % av Bævras nedbørfelt.

Nedenfor kraftverket er den totale vannføringen gjennom året som tidligere, men vannføringsregimet er endret som følge av reguleringen. Ved stans i kraftverket kan vannføringen bli svært lav. Ovenfor kraftverket er imidlertid vannføringen sterkt redusert hele året. Mellom kraftverket og Svorka er restvannføringen på ca. 50 %, og mellom Svorka og Lille-Bævra på 53-61 %. I enkelte år vil vannføringen ovenfor kraftverket komme ned mot 1 m³/sek. i vintermånedene og i juli-august (Korsen 1979).



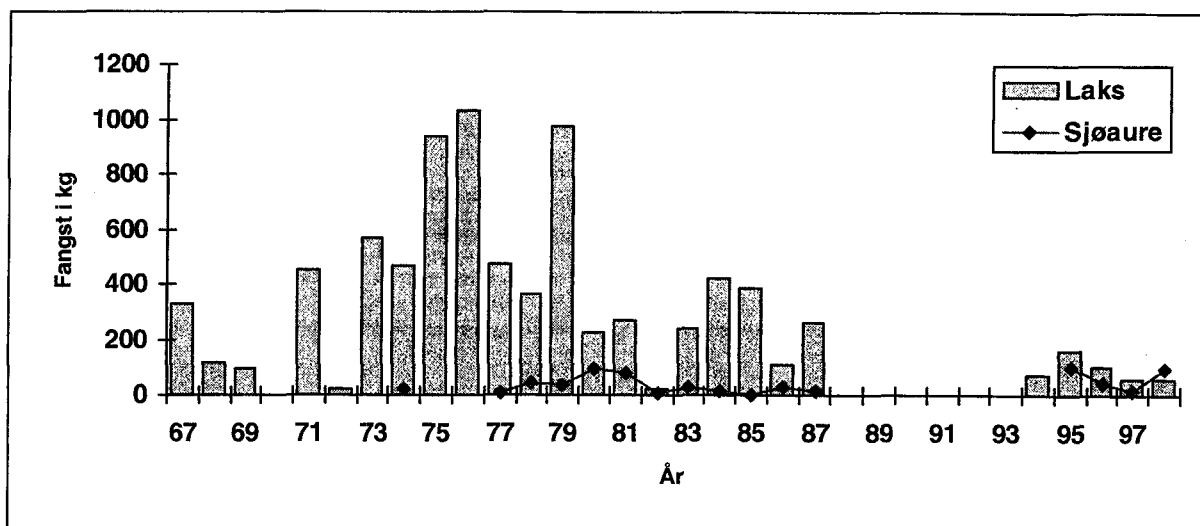
Figur 3.3.2e. Vassdrag i Møre og Romsdal fylke hvor *G. salaris* er påvist.

Før reguleringen var Bævra lakseførende i omlag 25 km. Dessuten kunne fisken gå ca. 1 km opp i Svorka og ca. 100 m opp i Lille Bævra. Etter reguleringen antas det at fisken passerer kraftverket bare under flom, mens de to nevnte sidevassdragene anses som totalskadet for laks. Undersøkelser av ungfiskbestanden i vassdraget tyder på at gyting av laks forekommer kun i enkelte år på elvestrekningen ovenfor kraftverket (Johnsen & Hvidsten 1995).

Årlig oppfisket kvantum av laks og sjøaure i Bævra i perioden 1967-98 er vist i figur 3.3.2.19a. Før reguleringen i 1963 ble det fisket ca. 250 kg laks pr. år (Olsen 1968). I følge statistikken steg fangstkvantumet markert på 70-tallet, og i 1975, 1976 og 1979 ble det fanget omkring 1 000 kg laks og sjøaure årlig. Fra 1980 og til elva ble fredet for alt fiske på grunn av *G. salaris* i 1989, varierte fangsten av laks fra 420 kg i 1984 til 0 kg i 1988, to år etter rotenonbehandlingen i 1986. Den rapporterte fangsten av sjøaure har vært meget liten alle år.

G. salaris ble påvist første gang i Bævra den 18. august 1986. Parasitten var ikke tilstede i 1980 (Hvidsten 1981), og introduksjonen må ha skjedd i løpet av perioden 1981-86. Årsklassesammensetning og infeksjonsdata fra november 1986 (egne upubliserte data) tyder på at parasitten ble introdusert til elva i 1985 eller i 1986, men det er uklart hvordan parasitten kom til vassdraget.

På grunn av faren for smittespredning til andre vassdrag i samme fjordområdet, spesielt Surna, ble Bævra rotenonbehandlet den 17-19. november samme år. Behandlingen ble gjennomført under svært vanskelige forhold med bl.a. islegging i dammer og bakevjer. Ved munningen av Bævra lå Bøverfisk A/S, et settefiskanlegg som benyttet Bævra som vannkilde fram til 1989. Det var også påvist *G. salaris* i settefiskanlegget, men det var ikke gjennomført smittesanerung (Anon. 1995). Ved prøvetaking sommeren 1987 ble *G. salaris* påvist på nytt på en laksunge, og etter en kort periode kunne parasitten påvises på hele den lakseførende strekningen.



Figur 3.3.2.19a. Årlig oppfisket kvantum av laks og sjøaure i Bævra i perioden 1967-98 (Norges Offisielle Statistikk). *G. salaris* påvist 1986, rotenonbehandlet 1986 og 1989. Fredet for fiske i perioden 1989-93.

Den 4-5. oktober 1989 ble det derfor gjennomført en ny rotenonbehandling med sikte på å bli kvitt parasitten. Settefiskanlegget var på dette tidspunktet tørrlagt, og er ikke i drift i dag. Rotenonen ble utdosert i fossen ovenfor Bjørnåsetra, ca. 25 km fra sjøen. Dessuten var det påfriskningsstasjoner ved Furuhaugen, ca. 13 km fra sjøen, og ved Myrholten, ca. 9 km fra sjøen (Aspås & Bruun 1994).

Den første ungfiskundersøkelsen i Bævra ble gjennomført i 1968, og i årene fram til og med 1987 ble elva undersøkt i alt 6 ganger med års mellomrom. I disse årene ble det fisket på et variert antall stasjoner hvert år. Stasjonene ble overfisket bare 1 omgang og total tetthet er derfor beregnet på grunnlag av senere fangstresultater. Fra og med 1988 er det blitt fisket på 4 faste stasjoner, hver på 100 m², og stasjonene er blitt fisket i 3 omganger. Stasjon 1 ligger nedenfor kraftverksutløpet, ca 1 km fra sjøen, mens de 3 øvrige stasjonene ligger ovenfor utløpet, henholdsvis ca. 4, 9 og 16 km fra elvemunningen. Resultatene fra samtlige ungfiskundersøkelser etter 1968 er oppsatt i **tabell 3.3.2.19a** og i **figur 3.3.2.19b**, mens **tabell 3.3.2.19b** viser resultatene fra den enkelte stasjon i perioden 1990-96.

Det ble fanget årsyngel av både laks og aure i 1990. Dette viser at både laks og sjøaure hadde vandret opp i vassdraget og gytt, kort tid etter rotenonbehandlingen. Årsyngel av aure er funnet i til dels store antall alle år på de fleste stasjonene Dette indikerer en rask etablering av sjøaurebestanden i vassdraget. Årsyngel av laks har derimot forekommet mer sporadisk, men fangstene på stasjon 1 i perioden 1994-96 tyder på en økning av antall gytelaks nederst i vassdraget. I 1997 ble det imidlertid registrert bare en årsyngel av laks på stasjon 1, men hele 73 stk. på stasjon 2, like ovenfor kraftverket.

Som det framgår av **tabell 3.3.2.19b** har tettheten av laks- og aureunger, eldre enn årsyngel, variert svært mye mellom de ulike stasjonene, samtidig som det har vært store variasjoner fra år til år på den enkelte stasjon. Det er vel grunn til å tro at dødligheten av yngel og ungfisk varierer mye fra år til år i et så hardt regulert vassdrag som Bævra, ovenfor kraftverket. Den gjennomsnittlige tettheten av fisk pr. 100 m², samlet for alle 4 stasjonene, har variert mellom 1,3 og 38,9 laksunger og mellom 10,8 og 20,3 aureunger.

Tettheten av laksunger har vært svært lav på de to øverste stasjonene i hele perioden, og den har vært ustabil og gjennomgående lav også på de nederste (**tabell 3.3.2.19b**). Tettheten av eldre laksunger på stasjon 1 og 2 var imidlertid mye større i 1997 enn i tidligere år, og var på samme nivå som før rotenonbehandlingen. Sammen med store antallet årsyngel på stasjon 2, gir det håp om at vi snart får en brukbar årsklasse av gytelaks tilbake til Bævra.

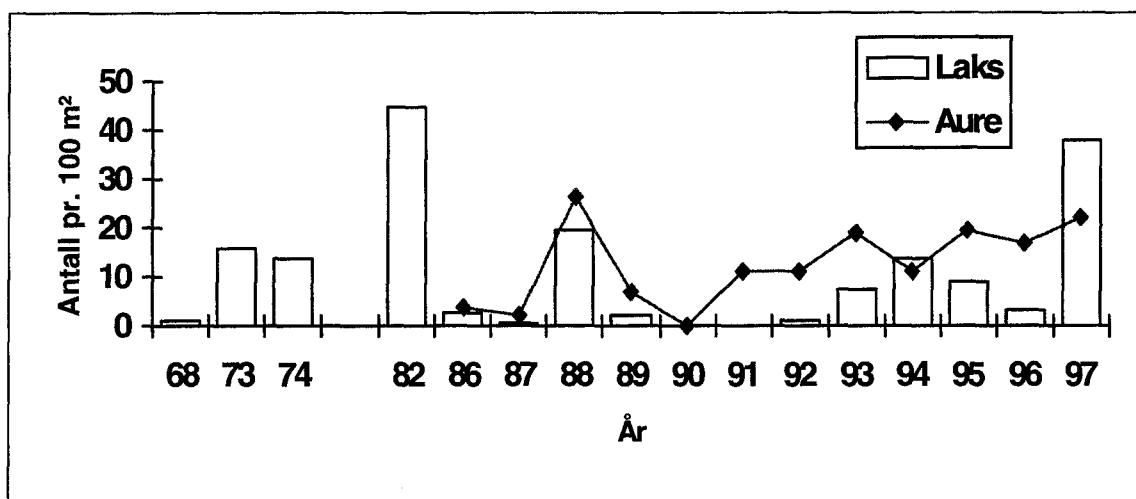
Som kompensasjon for reguleringskadene er Statkraft pålagt å sette ut 6 000 smolt og 30 000 yngel av laks i Bævra hvert år. På grunn av *G. salaris* opphørte utsettingene i 1987. Pålegget ble imidlertid effektivert på nytt i 1993 med utsetting av 15 000 smolt, og etter den tid er følgende utsettinger foretatt: 1994: 20 000 smolt, 1995: 19 000 smolt, 1996: 8 500 startforet yngel og 6 000 smolt, 1997: 6 000 smolt og 1998: 12 000 smolt. Pålegget er blitt evaluert med tanke på en eventuell revisjon (Johnsen & Hvidsten 1995).

Bævra ble som nevnt fredet for fiske i 1989. *G. salaris* er imidlertid ikke påvist etter siste rotenonbehandling, og vassdraget ble derfor friskmeldt og åpnet for fiske i 1994.

Tabell 3.3.2.19a. Resultat fra ungfiskundersøkelser i Bævra i perioden 1968-97. E = Antall fisk eldre enn 0+. N = Antall fisk eldre enn 0+ pr 100 m². (Korsen 1979, 1983, Haukebø & Eide 1987, 1989a). Tetthetene er beregnet ved hjelp av utfiskingsmetoden. G.s = G. salaris.

År	Antall stasj.	Samlet areal (m ²)	Antall laks			Andel laks m/G.s (%)		Antall aure			Andel laks (%)
			0+	E	N	0+	E	0+	E	N	
1968*)	11	-			0,8						
1973*)	6	-			15,6						
1974*)	7	-			13,8						
1982*)	11	-			44,9						
1986*)	5	2 200	34	60	2,7	62	98	18	82	3,7	42
Rotenonbehandlet 17.-19. november 1986											
1987*)	1	300	0	1	0,3	-	100	8	6	2,0	14
1988	4	400	52	74	19,4 ± 1,4	100	100	70	97	26,3 ± 2,5	43
1989	4	400	20	7	2,0 ± 1,1	100	92	104	26	7,0 ± 1,1	21
Rotenonbehandlet 4.-5. oktober 1989											
1990	4	400	2	0	0	0	-	81	0	0	-
1991	4	400	6	0	0	0	-	65	42	11,3 ± 1,6	0
1992	4	400	26	5	> 1,3	0	0	122	41	10,8 ± 1,1	11
1993	4	400	31	30	7,5 ± 0,2	0	0	48	73	19,0 ± 1,2	29
1994	4	400	34	53	13,7 ± 1,0	0	0	25	43	11,3 ± 1,1	55
1995	4	400	13	34	9,0 ± 1,2	0	0	60	51	19,4 ± 11,2	40
1996	4	400	52	12	3,3 ± 0,9	0	0	46	60	16,7 ± 2,5	17
1997	4	400	75	145	38,9 ± 2,7	0	0	52	71	20,3 ± 3,3	67

*) Stasjonene er overfisket bare en omgang og fangstene i 2. og 3. omgang er beregnet på grunnlag av senere fangstresultater.



Figur 3.3.2.19b. Tetthet av laksunger eldre enn årsyngel i 1968, 1973-74, 1982 og tetthet av laks- og aureunger eldre enn årsyngel i Bævra i perioden 1986-97. G. salaris påvist 1986, rotenonbehandlet 1986 og 1989.

Tabell 3.3.2.19b. Tetthet av laks- og aureunger $\geq 1+$ og fangst av årsyngel på fire faste stasjoner i Bævra etter rotenonbehandlingen i 1989. Tetthetene er beregnet i samsvar med utfiskingsmetoden.

År	Stasjon 1				Stasjon 2				Stasjon 3				Stasjon 4			
	Laks		Aure		Laks		Aure		Laks		Aure		Laks		Aure	
	0+	≥ 1	0+	≥ 1	0+	≥ 1	0+	≥ 1	0+	≥ 1	0+	≥ 1	0+	≥ 1	0+	≥ 1
1990	1	0	12	1	0	0	10	0	1	0	28	0	0	0	31	0
1991	0	0	13	2	5	1	39	13	0	0	11	14	0	0	1	16
1992	0	2	0	5	1	3	57	25	0	0	37	8	24	1	28	7
1993	6	4	19	4	25	15	21	31	0	9	8	29	0	7	0	13
1994	34	24	6	1	0	21	1	2	0	10	14	23	0	14	4	17
1995	12	14	29	14	1	21	17	32	0	1	7	19	0	9	7	8
1996	35	7	11	20	4	1	14	36	2	0	29	7	2	3	5	12
1997	1	87	11	20	74	57	14	37	0	0	26	6	0	1	1	8

3.3.2.20 Storelva (Hanemsvatnet)

Storelva på Meisingset ligger i Tingvoll kommune, og munner ut i Ålvundfjorden, en indre arm av Halsafjorden.

Elva fra sjøen og opp til det 2,1 km² store Hanemsvatnet (8 m.o.h.) er ca. 700 m, og må karakteriseres som en liten og flompreget vestlandselv. En særlig forgrening av vassdraget, med Hafstadvatn og Myravatn, er regulert til kraftformål av Nordmøre energiverk A/S, og utnyttes i Skar kraftstasjon. Stasjonen ble satt i drift i 1920.

Storelvvassdraget er laks- og sjøaureførende i 3-4 km, inkludert Hanemsvatnet, men vassdraget er ikke nevnt i den offisielle statistikken over fiske.

Ved elva ligger et settefiskanlegg, Storelvfisk A/S, hvor det i 1988 ble påvist *G. salaris*. Under prøvetaking i 1988 ble det påvist lekkasje i avløpssystemet fra anlegget, og avløpsvannet gikk ut i elva ved anlegget (Aspås & Bruun 1994).

Under elfisket i november 1988 ble det fanget 18 laksunger i Storelva nedenfor Hanemsvatnet. Fem av laksungene hadde tydelige oppdrettstegn men det ble ikke påvist *G. salaris*. I midten av juli året etter ble det i det samme området fanget 35 laksunger, og av disse var 12 oppdrettsfisk. På en av oppdrettsfiskene ble det påvist *G. salaris*. I april 1990 ble det fanget 18 laksunger, hvorav 5 hadde oppdrettsbakgrunn. Av oppdrettslaksen var 3 infisert av *G. salaris*, mens parasitten ble påvist på 10 av de 13 villaksungene (Eide et al. 1992). Parasitten har trolig kommet til elva via avløpssystemet fra det infiserte settefiskanlegget.

Det ble ikke påvist *G. salaris* på laksungene som ble fanget i tilløpselvene til Hanemsvatnet i den samme perioden, og vassdraget ble derfor rotenonbehandlet bare mellom vatnet og sjøen. Behandlingen ble utført

den 9. april 1991, og parasitten er ikke påvist etter den tid. Settefiskanlegget var tørrlagt på behandlingstidspunktet.

Med unntak av 1986, er det i perioden 1985-95 gjennomført ungfiskundersøkelser i Storelvvassdraget hvert år på fra en til fire stasjoner (**tabell 3.3.2.20a**, **figur 3.3.2.20a**).

Selv om stasjonene er blitt overfisket bare en omgang må tettheten av laksunger betegnes som lav, både før og etter rotenonbehandling. Det samme gjelder tettheten av aureunger. Det er ikke gjennomført kultiveringstiltak i vassdraget.

Elva ble friskmeldt i 1994, og fiske ble tillatt på nytt etter å ha vært forbudt siden 1990.

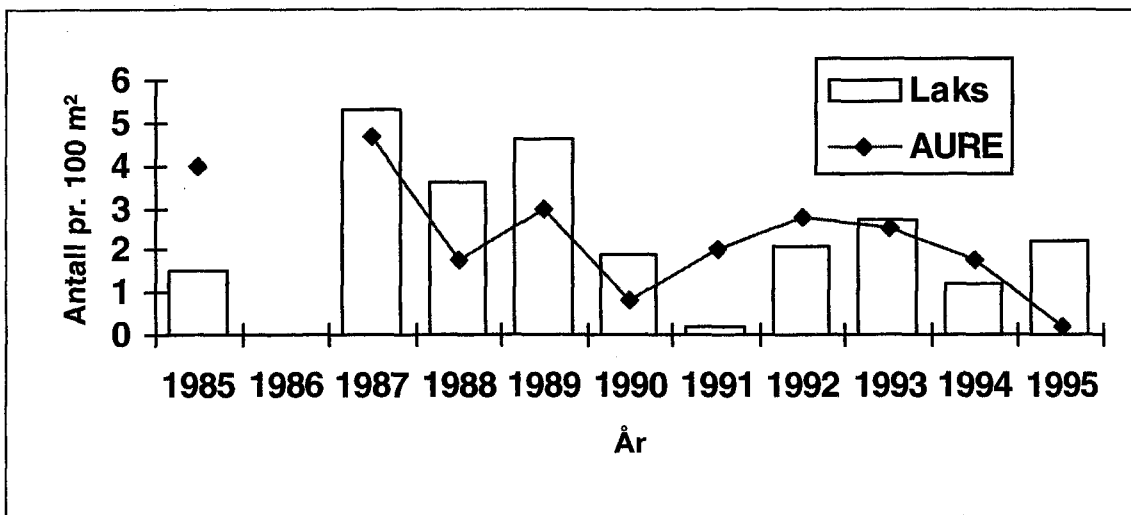
3.3.2.21 Batnfjordelva

Batnfjordelva ligger i Gjemnes kommune. Vassdraget har sitt utspring i en del småvatn vest for Åndalssetrene, og munner ut innerst i Batnfjorden. Nedbørfeltet er på 69 km².

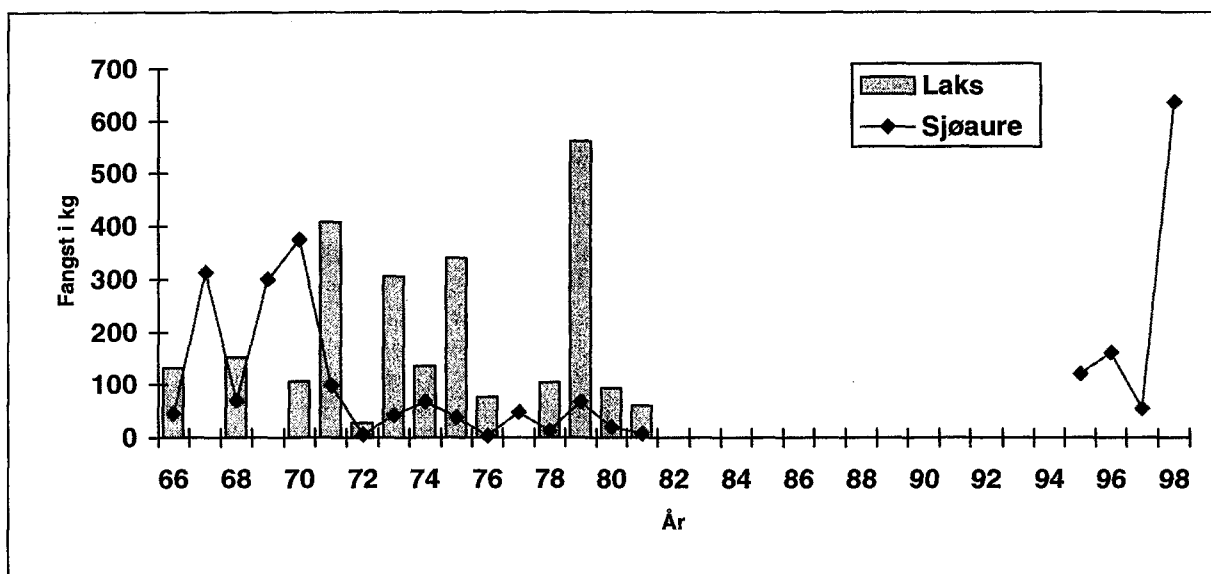
Laks og sjøaure kan gå opp ca. 11 km, men elva er en typisk flomelv som kan være nesten tørr i deler av sommeren. Ved kraftig regnvær flommer den imidlertid opp og fylles i løpet av kort tid, men når regnet gir seg går den tilbake til sin opprinnelige vannføring i løpet av et par døgn. Fiskeoppgangen og fisket er derfor svært avhengig av nedbørforholdene. Dette fører til store variasjoner i fangstene fra år til år, noe som framgår tydelig av den offisielle statistikken over laks- og sjøaurefiske som er vist i **figur 3.3.2.21a**.

Tabell 3.3.2.20a Resultat fra ungfiskundersøkelser i Storelva, Meisingset i perioden 1985-95. E = Antall fisk eldre enn 0+. N = Antall fisk eldre enn 0+ pr. 100 m². Stasjonene er fisket bare en omgang. (Haukebø & Eide 1987, 1989a, Eide et al. 1992b, 1993a, Eide 1994, 1995, 1996). G. s= G. salaris.

År	Antall stasj.	Samlet areal (m ²)	Antall laks			Andel laks m/G.s (%)		Antall aure			Antall aure laksunger (%)
			0+	E	N	0+	E	0+	E	N	
1985	2	600	2	9	1,5			0	24	4,0	27,3
1987	2	600	2	32	5,3			27	28	4,7	53,3
1988	2	1 300	3	47	3,6			0	23	1,8	67,1
1989	1	500	0	23	4,6	-	3	5	15	3,0	60,5
1990	2	800	0	15	1,9	-	65	0	6	0,8	71,4
Rotenonbehandlet den 9. april 1991											
1991	4	2 000	17	4	0,2	-	-	57	39	2,0	11,4
1992	2	1 300	3	27	2,1	-	-	12	36	2,8	42,9
1993	2	1 300	0	35	2,7	-	-	12	32	2,5	52,2
1994	1	500	0	6	1,2	-	-	0	9	1,8	40,0
1995	1	500	16	11	2,2	-	-	2	1	0,2	91,7



Figur 3.3.2.20a. Tetthet av laks- og aureunger eldre enn årsyngel i Storelva, Meisingset. i perioden 1985-95. G. salaris påvist 1989, rotenonbehandlet 1991.



Figur 3.3.2.21a. Årlig oppfisket kvantum av laks og sjøaure i Batnfjordelva i perioden 1966-98 (Norges Offisielle Statistikk). G. salaris påvist 1980, rotenonbehandlet 1994. Fredet for alt fiske i perioden 1989-94, sjøaurefiske tillatt fra og med 1995.

Det er ikke rapportert fangster fra elva i perioden fra og med 1982 til 1989, da elva ble fredet for alt fiske på grunn av *G. salaris*. I 1995 ble det på nytt tillatt å fiske etter sjøaure.

G. salaris ble påvist første gang i et materiale innsamlet i juli 1980. Det ble da fanget 96 eldre laksunger, og hele 99 % av disse var sterkt angrepet av parasitten. Vassdraget ble sannsynligvis infisert allerede i 1977, gjennom en utsetting av 10 000 laksyngel fra Akvaforsk på Sunndalsøra. Yngelen ble satt både i øvre og nedre del av vassdraget.

Etter påvisningen av *G. salaris* er det blitt foretatt ungfiskundersøkelser i Batnfjordelva hvert år, med unntak av 1986 og 1994. Resultatene fra samtlige undersøkelser i perioden 1980-98 er vist i **tabell 3.3.2.21a** og i **figur 3.3.2.21b**.

I årene 1980-87 og 1995 ble det elfisket på et variert antall stasjoner, og stasjonene ble overfisket bare i 1 omgang. Total tetthet er i ettertid blitt beregnet på grunnlag av senere fangstresultater.

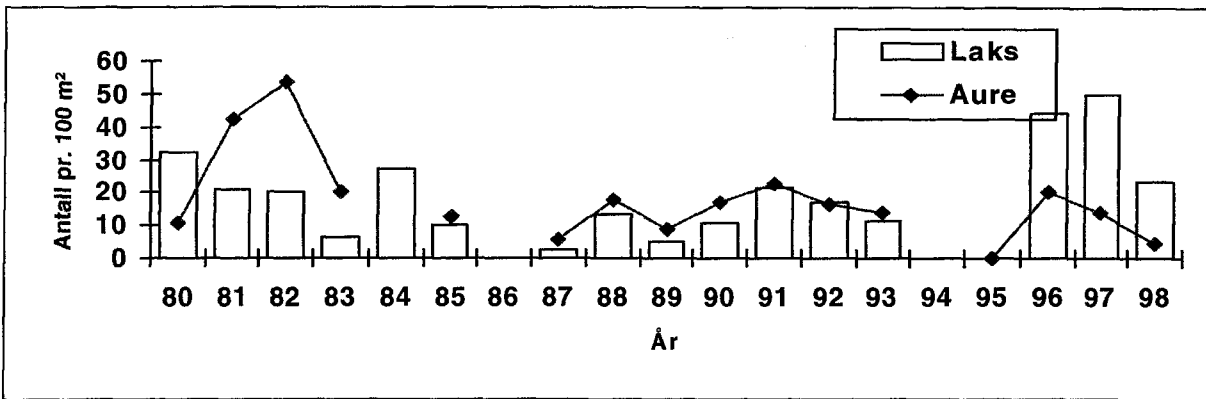
I 1988 startet NINA ungfiskundersøkelser på 5 faste stasjoner i vassdraget, og i 1990 ble antall stasjoner på den lakseførende del utvidet til 8. De samme lokalitetene ble undersøkt hvert år til og med 1993. Den 27. juli 1994 ble elva rotenonbehandlet, og undersøkelsene ble gjenopptatt i 1996, på de samme stasjonene som før behandlingen.

Da *G. salaris* ble påvist i 1980 var tettheten av laksunger eldre enn årsyngel 32,3 pr 100 m². I perioden 1981-93 varierte den årlige tettheten av laksunger mellom 2,3 og 27,0 fisk pr. 100 m², men så sent som i 1991 og 1992, henholdsvis 11 og 12 år etter første påvisning, var

Tabell 3.3.2.21a. Resultat fra ungfiskundersøkelser i Batnfjordelva i perioden 1980-98. Tetthetene er beregnet ved hjelp av utfiskingsmetoden. E = Antall fisk eldre enn 0+. N = Antall fisk eldre enn 0+ pr. 100 m². (Hvidsten 1981, Haukebø & Eide 1987, 1989a). G.s = *G. salaris*.

År	Antall stasj.	Samlet areal (m ²)	Antall laks			Andel laks m/G.s (%)		Antall aure			Andel laks (%)
			0+	E	N	0+	E	0+	E	N	
1980*)	2	600	16	96	32,3 ± 3,6	0	99	5	25	10,6 ± 3,7	79,3
1981*)	3	365	58	37	21,0 ± 4,0	3	95	77	61	42,5 ± 9,6	37,8
1982*)	1	300	-	29	20,4 ± 4,6	-	100	-	65	54,0 ± 11,3	30,9
1983*)	3	700	28	21	6,4 ± 1,8	11	67	128	57	20,2 ± 4,5	26,9
1984*)	3	760	9	101	27,0 ± 2,9	100	100	**	414	-	19,6
1985*)	1	1 050	44	51	9,9 ± 1,5	-	-	22	52	12,6 ± 3,1	49,5
1987*)	1	350	5	4	2,3 ± 1,3	100	100	12	7	5,5 ± 4,6	36,4
1988	5	660	130	80	13,4 ± 1,7	86	100	147	108	17,6 ± 1,4	42,6
1989	5	960	49	45	5,2 ± 0,9	13	40	173	84	8,9 ± 0,4	34,9
1990	8	1 250	131	118	10,7 ± 1,4	73	78	250	191	17,2 ± 1,5	38,2
1991	8	1 145	292	217	21,4 ± 1,9	100	100	247	245	23,0 ± 1,3	47,0
1992	8	1 260	188	201	17,1 ± 7,4	-	-	190	191	16,2 ± 0,9	51,3
1993	8	1 240	22	126	11,6 ± 1,3	-	-	94	168	13,9 ± 0,4	42,9
Rotenonbehandlet 27. juli 1994											
1995*)	3	2 400	192	0	0	0	-	62	0	-	-
1996	8	1 260	247	511	44,3 ± 1,9	0	0	140	240	20,5 ± 1,1	68,0
1997	8	1 290	150	627	50,0 ± 1,3	0	0	9	173	13,7 ± 0,7	78,4
1998	8	1 280	124	272	23,2 ± 1,4	0	0	39	54	4,3 ± 0,2	83,4

*) Stasjonene fisket bare en omgang, og fangstene i andre og tredje fiskeomgang er beregnet. **) Aurefangsten fra 1984 omfatter både 0+ og eldre fisk



Figur 3.3.2.21b. Tetthet av laks- og aureunger eldre enn årsyngel i Batnfjordelva i perioden 1980-98. *G. salaris* påvist 1980, rotenonbehandlet 1994.

tetthetene av laksunger på hele 21,4 og 17,1. Disse forholdsvis høge tetthetene, etter så lang tids infeksjon med *G. salaris*, må betegnes som helt spesielle. I de fleste øvrige infiserte vassdrag i Norge har laksungene blitt nesten utryddet etter få år.

I 1996, to år etter rotenonbehandlingen, ble det fanget 1-åringer av både laks og aure på samtlige stasjoner. Det ble ikke utsatt plomesekkyngel i 1995, og fangsten i 1996 viser at det hadde foregått gyting på hele den lakseførende strekning samme høst som elva ble rotenonbehandlet. Den første årsklassen etter rotenonbehandlingen hadde vokst svært godt, og en stor del vandret trolig ut som 2-årig smolt allerede våren 1997. Den gjennomsnittlige tettheten av 1-åringer var 44,3 fisk pr 100 m².

I 1996 ble det også fanget årsyngel av laks på alle stasjoner unntatt en, men den er meget stri og lite egnet som yngelbiotop. Størst tetthet av årsyngel ble registrert på de to øverste stasjonene. Dette skyldes sannsynligvis både naturlig gyting høsten 1995 og utsetting av 50 000 plomesekkyngel i dette området i juni 1996.

Den gjennomsnittlige tettheten av eldre laksunger var i 1997 på hele 50 fisk pr 100 m², og dette er betydelig høyere enn i begynnelsen av 80-tallet, da *G. salaris* ble påvist.

På tross av store årlige utsetninger av plomesekkyngel, både i 1997 og 1998, ble det fanget bare henholdsvis to og en årsyngel av laks på den nederste halvdel av Batnfjordselva de samme årene. Årsyngelen ble hovedsakelig fanget i øvre og midtre del av elva i de områdene der plomesekkyngelen ble utsatt. Dette viser at den utsatte yngelen hadde spredd seg svært lite etter utsetting. Dessuten viser det at det har vært lite gytefisk på elva høsten 1996 og 1997. Den gjennomsnittlige tettheten av eldre laksunger i 1998 var 23,2 fisk pr 100 m², en halvering fra 1997. Årsaken til mangelen av årsyngel i den nedre del av elva og den reduserte

tettheten av eldre laksunger, vil vi komme tilbake til i et eget kapittel.

Det er ikke påvist *G. salaris* på laksungene fra Batnfjordelva etter rotenonbehandlingen.

I Batnfjordelva pågikk tidligere et forskningsprogram vedrørende *G. salaris*. Det ble innsamlet et visst antall laksunger hver måned, og fisken ble analysert av Veterinærinstituttet ved Tor Atle Mo. Forskningsprogrammet ble avsluttet i juni 1994 (Eide 1996).

Laksestammen i Batnfjordelva er blitt tatt vare på både i levende genbank og i sædbanken, og følgende kulturtiltak er utført etter i årene etter rotenonbehandlingen (O. Eide, pers. medd. 1999):

- Våren 1995: Tre liter øyerogn ble gravd ned øverst i den nedre halvdel av elva.
- Juni 1996: Ca. 50 000 plomesekkyngel satt ut i øvre del av elva og ca. 20 000 ovenfor og nedenfor Åndalsbrua
- Juni 1997: Ca. 100 000 plomesekkyngel i øvre del, ca. 20 000 ovenfor og nedenfor Åndalsbrua, ca. 20 000 ved Pesetra og ca. 30 000 ved Bjerkeset.
- Juni 1998: Ca. 160 000 plomesekkyngel ble utsatt etter omlag samme fordelingsmønster som i 1997.
- I 1999 ble det ikke satt ut fisk.

3.3.2.22 Driva

Driva har sitt utspring i de sentrale deler av Dovre. Herfra renner den nordover gjennom Drivdalen og Oppdal og videre mot vest gjennom Sunndal til utløpet på Sunndalsøra, i indre ende av Sunndalsfjorden. På denne strekningen får den tilløp fra flere større og mindre elver.

Drivas naturlige nedbørfelt er 2 493 km², men 373 km² av feltet på nordsiden av elva blir regulert av Sør-Trøndelag Kraftselskap (75 %) og Møre og Romsdal Energiverk (25 %), gjennom Driva kraftverk. Kraftverket, som ble satt i drift i 1973, har utløp 22 km fra sjøen.

Elva er fylkets største laks- og sjøaurevassdrag. Lakseførende strekning i hovedelva er ca. 85 km. Dessuten går laksen opp i sideelva Grøvu, mens sjøauren også går opp i de nedre delene av Grøa, Vekveselva, Dørumselva og Álma. Total lakseførende strekning er derfor oppgitt til ca. 98 km.

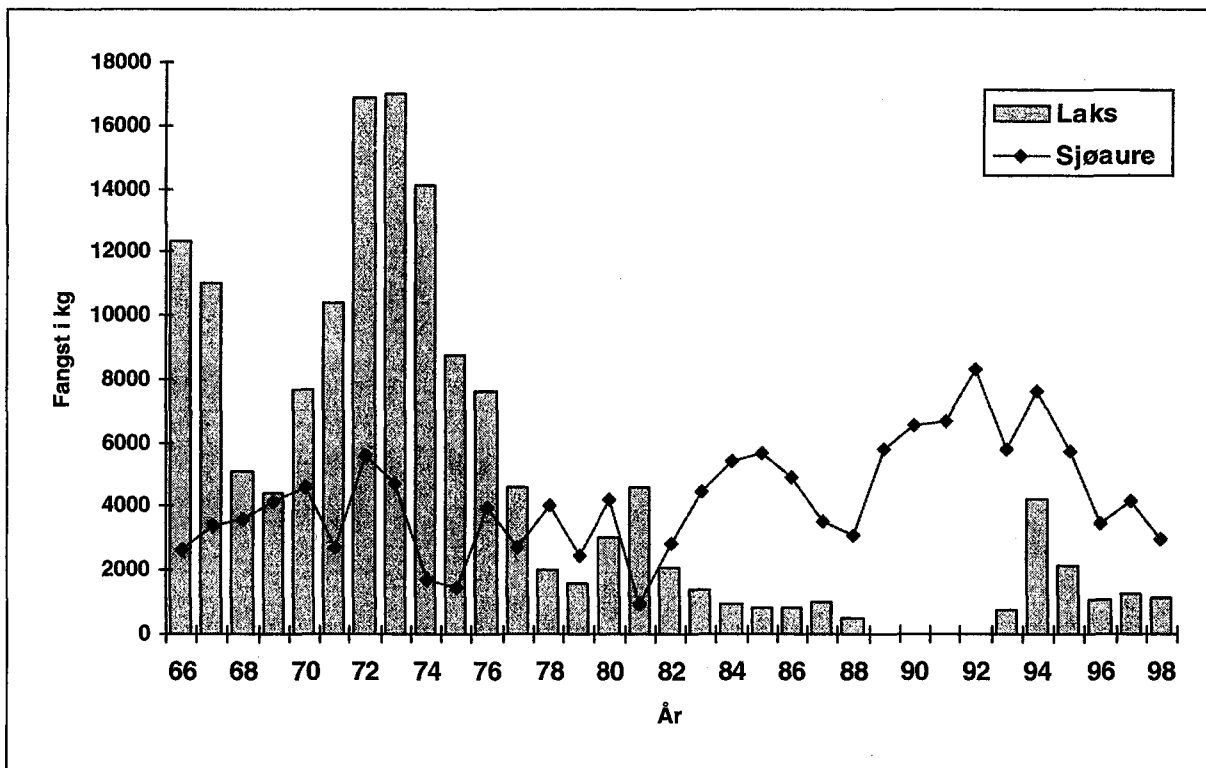
Driva har vært en av de beste lakseelvene i landet, og det foreligger offentlig statistikk over fisket helt fra 1876. I 1980 ble det imidlertid påvist *G. salaris* på laksunger i vassdraget.

Figur 3.3.2.22a gir en oversikt over årlig fangst av laks og sjøaure i vassdraget i perioden 1966-98. Figuren viser en dramatisk nedgang i oppfisket kvantum laks, etter at vassdraget ble infisert av *G. salaris*. Mens fangstene i perioden 1966-76 lå på 4 400-17 000 kg pr år, ble det i perioden 1983-88 fanget bare mellom 500 og 1400 kg laks pr år. Laksen var fredet i 1989-92, men fredningen ble opphevet i 1993, da det ble antatt at den stedeagne laksestammen allerede var utryddet. Etter 1993 har fangstene variert mellom 756 og 4 221 kg laks pr. år.

Driva er også kjent for å være en god sjøaureelv, med en stamme av meget stor fisk (kludd). Tidligere lå andelen av sjøaure i fangstene som regel på 20-40 %. Etter at vassdraget ble infisert av *G. salaris* har imidlertid fangsten av sjøaure vært mange ganger større enn laksefangsten. Statistikken viser også at sjøaurefisket tok seg sterkt opp i den perioden laksen var fredet, og i 1992 var fangsten på hele 8 300 kg. I 1997 og 1998 var den imidlertid igjen nede på henholdsvis 4 126 og 2989 kg.

Driva var sannsynligvis infisert av *G. salaris* allerede i 1976, da parasitten ble funnet i et fiskeanlegg (Sæthers anlegg) som tok inntaksvann fra elva og hadde avløp til elva, men den ble ikke påvist på laksunger i elva før i 1980.

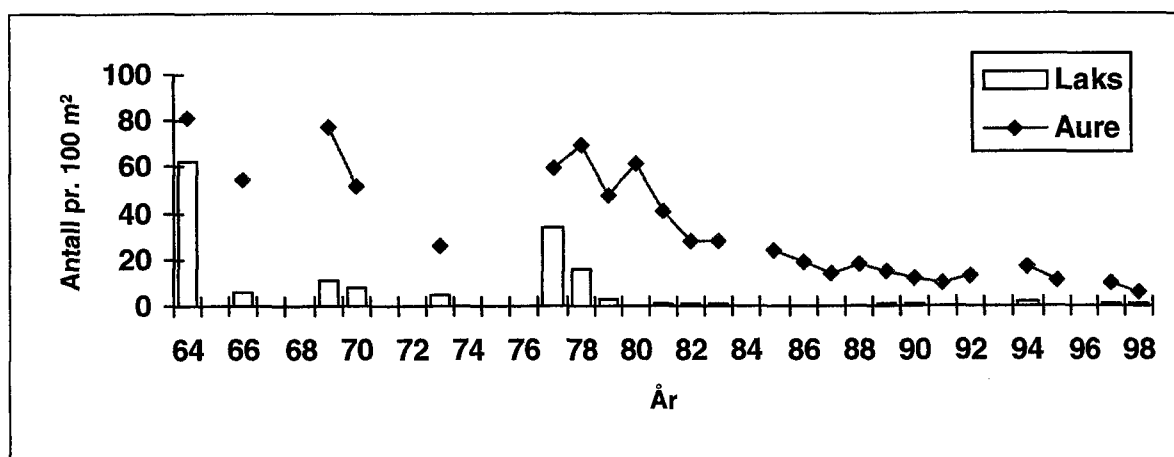
Ungfiskundersøkelsene i Driva startet i 1964, først i regi av Fiskerikonsulentene i Midt-Norge og senere av Fylkesmannen i Sør-Trøndelag. Etter 1989 har undersøkelsene blitt utført av Fylkesmannen i Møre og Romsdal. Resultater fra undersøkelsene er vist i **tabell 3.3.2.22a** og **figur 3.3.2.22b**.



Figur 3.3.2.22a. Årlig oppfisket kvantum av laks og sjøaure i Driva i perioden 1966-98 (Norges Offisielle Statistikk). Mistanke om *G. salaris* fra 1976, påvist 1980, ubehandlet. Laksen fredet i perioden 1989-92.

Tabell 3.3.2.22a. Resultat fra ungfiskundersøkelser i Driva i perioden 1964-98. E = Antall fisk eldre enn 0+. N = Antall fisk eldre enn 0+ pr. 100 m². I 1985, 1986 og 1988 ble stasjonene fisket to omganger, og i 1987 og 1989 i tre omganger. Tettheten i disse fem årene er beregnet etter utfiskingsmetoden. Tettheten de øvrige år er utregnet etter bare en fiskeomgang. Materialet fra 1984 ble ødelagt. (Korsen pers. medd, Haukebø & Eide 1987, 1989a, Eide et al. 1993a, Eide 1995, 1996, 1998, Brun & Eide 1999). G.s = G. salaris.

År	Antall stasj.	Samlet areal (m ²)	Antall laks			Andel laks m/G.s (%)		Antall aure			Andel laks (%)
			0+	E	N	0+	E	0+	E	N	
1964	11				62,8					80,9	73,0
1966	6				6,0					54,5	13,2
1969	12				10,9					77,1	13,7
1970	3				8,0					51,8	12,8
1973	3				5,2					25,5	33,3
1977	24				33,2					59,7	33,2
1978	18				15,9					69,4	17,2
1979	18				2,6					47,3	5,2
1980	24				0					61,0	0
1981	29				0,5					41,0	1,9
1982	29				1,4					28,0	5,0
1983	28				0,8					28,1	2,8
1985	30	921	5	0	0			109	184	23,6	0
1986	28	2 573	0	0	0			428	415	19,0	0
1987	31	1 599	0	2	min. 0,1			143	166	13,6	1,2
1988	28	2 983	0	1	min 0,003			204	413	18,0	0,2
1989	28	2 180	0	14	0,7			536	309	15,2	4,3
1990	24	3 600	39	29	0,8	72	97	212	415	11,5	6,5
1991	24	3 600	8	14	0,4	25	100	142	345	9,6	3,9
1992	24	3 600	22	11	0,3	59	100	182	455	12,6	2,4
1994	5	750	0	15	2,0	-	100	46	126	16,8	10,6
1995	20	3 000	1	9	0,3	100	100	103	334	11,1	2,6
1997	18	2 700	10	39	1,4	90	100	52	271	10,0	12,6
1998	22	3 300	4	8	0,2	100	100	103	205	6,2	3,8



Figur 3.3.2.22b. Tetthet av laks- og aureunger eldre enn årsyngel i Driva i perioden 1964-98. G. salaris påvist 1980, ubehandlet.

Før 1977 foregikk elfisket på få lokaliteter, og beliggenheten varierte fra år til år. Fra og med 1977 har fisket foregått på et stort antall faste stasjoner, fordelt på hele den lakseførende strekning. Resultatene fra disse to periodene er derfor ikke direkte sammenlignbare. I 1977 var den gjennomsnittlige tettheten av laksunger eldre enn årsyngel 33,2 fisk pr. 100 m². I 1978 og 1979 var tettheten sunket til henholdsvis 15,9 og 2,6 fisk pr. samme arealenhet. Etter den tid har tettheten av laksunger, med unntak av 1982, 1994 og 1997, blitt registrert til mellom 0 og 0,8 fisk pr. 100 m². Dette må betegnes som et svært lavt nivå, selv om det er utregnet etter bare en fiskeomgang. I de siste fem år har nesten samtlige eldre laksunger og en meget stor del av årsyngelen vært infisert av *G. salaris*. Vassdraget ble ikke undersøkt i 1996.

I 1993 bygde kraftverksregulantene et smoltanlegg ved Driva for å effektivere utsetningspålegget, og i 1995 og 1997 ble det satt ut henholdsvis 35 000 og 3 000 smolt av laks.

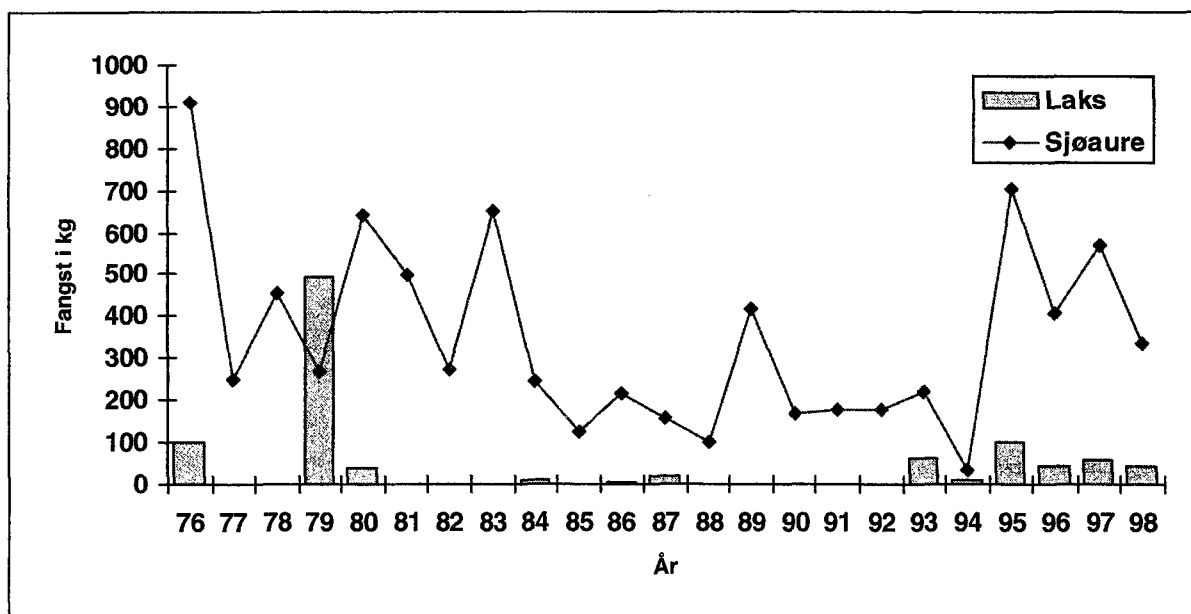
3.3.2.23 Litledalselva

Litledalselva ligger i Sunndal kommune og munner ut i Sunndalsfjorden noen hundre meter vest for utløpet av Driva. Vassdraget har et naturlig nedslagsfelt ca. på 377 km², men ca. 200 km² ble overført til Holbuvatn i forbindelse med Aurotbyggingen. Aura kraftverk ble satt i drift i 1953 og Osbu kraftverk i 1958. Regulant er Statkraft.

Laks og sjøaure kan gå ca. 10 km opp i vassdraget, men vannføringen er sterkt redusert på grunn av Aurotbyggingen. **Figur 3.3.2.23a** viser årlig oppfisket kvantum i årene 1976-98, og som figuren viser er det aurefisket som dominerer. Laks er fanget bare i enkelte år og kvantumet har vanligvis vært minimalt. På grunn av *G. salaris*-infeksjonen var laksen fredet i perioden 1989-93. Fangstkvantumet i 1995 og 1996 var henholdsvis 101 og 45 kg laks og 705 og 409 kg sjøaure. Laks- og sjøaurefangstene i 1995 var de størst oppgitte siden 1979.

Forskningsstasjonen for laksefisk, Akvaforsk på Sunndalsøra, hadde tidligere vanninntak i den lakseførende delen av Litledalselva, og slapp driftsvannet ut i elva nær munningen. Sommeren 1975 ble det etter en episode med stor dødelighet påvist *G. salaris* i anlegget, og i juli 1981 ble parasitten også funnet i vassdraget. Ved forsøk utført i 1981 ble det påvist at *G. salaris* kom inn i anlegget fra Litledalselva og ble spredt uten kroppskontakt mellom fisk i anlegget og i vassdraget (Gyrodactylus-prosjektet 1982). Akvaforsk kunne derfor ikke bli kvitt parasitten med vanninntak direkte fra infisert elv, og inntaket ble derfor omlagt. Etter omleggingen betrakter veterinærmyndighetene vanninntaket som sikkert med hensyn til *G. salaris*, og de tidligere restriksjonene på anlegget er fjernet.

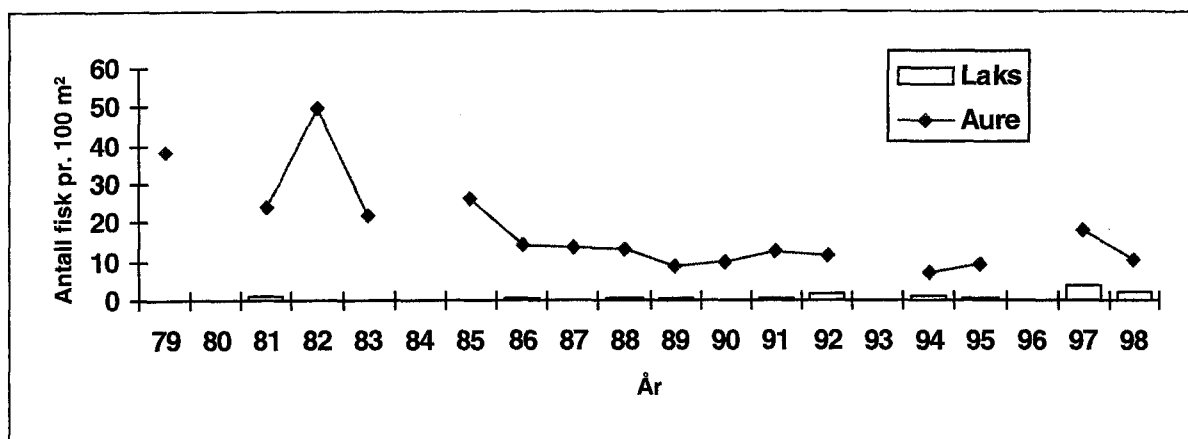
Tabell 3.3.2.23a og **figur 3.3.2.23b** viser resultatene fra ungfiskundersøkelser i Litledalselva i perioden 1979-98.



Figur 3.3.2.23a. Årlig oppfisket kvantum av laks og sjøaure i Litledalselva i perioden 1976-98 (Norges Offisielle Statistikk). *G. salaris* påvist i 1981, ubehandlet. Laksen fredet i perioden 1989-93.

Tabell 3.3.2.23a. Resultat av ungfiskundersøkelser i Litledalselva i perioden 1979-98. E = Antall fisk eldre enn 0+. N = Antall fisk eldre enn 0+ pr. 100 m². Stasjonene er fisket bare en omgang. (Hvidsten 1981, Haukebø & Eide 1987, 1989a, Eide et al. 1992b, 1993a, Eide 1995, 1996, 1998, Brun & Eide 1999). G.s = *G. salaris*.

År	Antall stasj.	Samlet areal (m ²)	Antall laks			Andel laks m/G.s (%)		Antall aure			Andel laks (%)
			0+	E	N	0+	E	0+	E	N	
1979	1	100	8	0	0	-	-	80	38	38,0	0
1981	1	100	1	1	1,0	0	100	7	24	24,0	4,0
1982	1		0	0	0	-	-	0	35	49,5	0
1983	2	350	0	0	0	-	-	35	77	22,0	0
1985	4	700	1	1	0,1	100	100	26	182	26,0	0,5
1986	4	700	0	3	0,4	-	100	11	99	14,1	2,9
1987	4	700	0	0	0	-	-	2	94	13,4	0
1988	4	700	1	2	0,3	100	100	12	92	13,1	2,1
1989	4	700	0	2	0,3	-	100	12	61	8,7	3,2
1990	3	450	1	1	0,2	100	100	15	44	9,8	2,3
1991	4	700	1	2	0,3	0	50	61	89	12,7	2,3
1992	4	700	1	10	1,4	100	100	34	82	11,7	10,9
1994	2	350	0	3	0,9	-	100	16	25	7,1	10,7
1995	1	150	2	1	0,7	50	100	7	14	9,3	7,1
1997	1	150	0	6	4,0	-	100	4	27	18,0	16,2
1998	1	600	1	13	2,2	100	100	20	62	10,3	17,3



Figur 3.3.2.23b. Tetthet av laks- og aureunger eldre enn årsyngel i Litledalselva i perioden 1979-98. *G. salaris* påvist 1981, ubehandlet.

Som tidligere nevnt ble *G. salaris* påvist første gang i juli 1981. Parasitten ble da påvist på en 1-årig laks som var meget sterkt angrepet. Samme år ble den også funnet på 7 av 81 aureunger, men disse var bare svakt infisert. Ved undersøkelsene i 1979 ble det ikke påvist *G. salaris*, hverken på laks- eller aureunger. Laksefangsten dette året besto imidlertid bare av 8 årsyngel (Hvidsten 1981). Etter 1981 har antall årsyngel av laks variert fra 0 til 2 stk pr. år, mens tettheten av eldre laksunger, med unntak av 1992, har ligget mellom 0 og 0,9 fisk pr. 100 m². Nesten samtlige laks uansett alder har vært infisert av *G. salaris*. I 1997 ble det også fanget en regnbueaure

på 99 mm som var infisert med *G. salaris*. Det ble ikke foretatt undersøkelser i vassdraget 1984, 1993 og 1996.

Det er ukjent hvordan tettheten av laksunger var i vassdraget før *G. salaris*-angrepet. Den ekstremt lave tettheten allerede i 1979 tyder imidlertid på at parasitten hadde vært i vassdraget noen år.

3.3.2.24 Usma (Øksendalselva)

Usma, som er beskrevet av Johnsen & Jensen (1985), ligger i Sunndal kommune, og munner ut i Sunndalsfjorden, ca. 15 km vest for Driva. Nedslagsfeltet er på 140 km² og dekker fjellområdene mellom Eikesdalen og Sunndalsfjorden. Vassdraget er uberørt av reguleringer. Det er få større vatn i vassdraget og Usma må betegnes som en utpreget flomelv. Den er derfor forbygd på begge sider oppover langs hele dalen, og dessuten rettet ut og nærmest kanalisert over lange strekninger.

Det ble i 1926 bygd fisketrapp med 11 kulper i den 4,8 m høge Fallfossen, ca 9 km fra utløpet. Trappa fungerer bra, slik at fisken kan gå helt til Jønnstadsetra, ca 15 fra sjøen. Det meste av fisken blir imidlertid fanget nedenfor fisketrappa, men de beste gyte- og oppvekstområdene finnes i elvas øvre deler. Fisketrappa er i dag stengt på grunn av *G. salaris*, men det er reist tvil lokalt om fossen er god nok barriere for oppvandrende laks. Det er imidlertid ikke påvist laksunger ovenfor trappa etter at den ble stengt. Grunneierne er organisert og det selges fiskekort for hele elva. **Figur 3.3.2.24a** gir en oversikt over laks- og sjøarefangstene i perioden 1975-98. Det finnes ingen offisiell statistikk for 1985, dessuten var elva fredet for alt fiske i perioden 1989-92 på grunn av *G. salaris*. Statistikken viser en meget stor variasjon i fiske fra år til år, noe som ikke er uvanlig i flomvassdrag. På lokalt hold mener de at statistikken viser for lavt kvantum av laks for årene før 1980, men

det er allikevel en meget klar forskjell på laksefangstene før og etter nevnte tidspunkt. Etter 1980 er det sjøauren som har dominert. Laksekvantumet de siste fem år har variert mellom 22 og 208 kg pr. år.

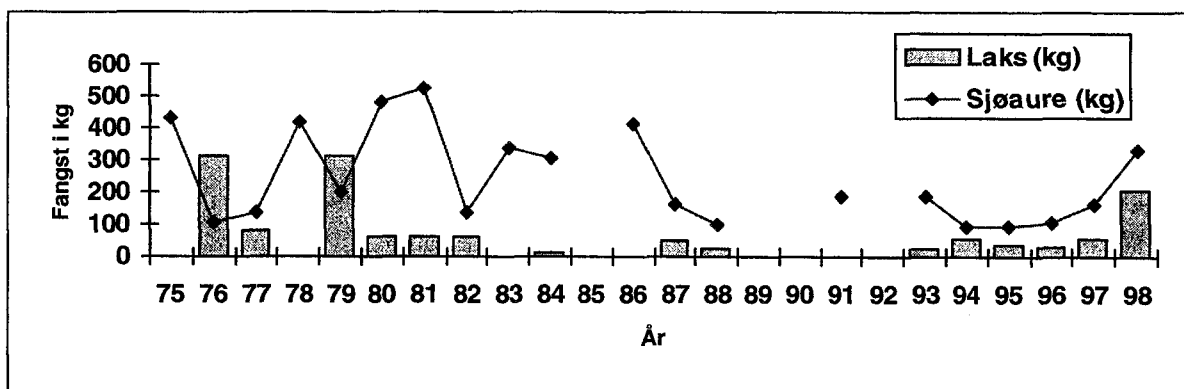
G. salaris ble påvist første gang i et ungfiskmateriale fra Usma, innsamlet i juli 1980 (Hvidsten 1981). Det var lav tetthet av laksunger i vassdraget og alle de 7 laksungene som ble fanget var angrepet av *G. salaris*.

Fram til 1992 ble det foretatt ungfiskundersøkelser i Usma hvert år, med unntak av 1984. Etter et opphold på tre år ble elva undersøkt på nytt i 1996 og 1997. Det ble ikke gjennomført undersøkelser i 1998. Resultatene er gjengitt i **tabell 3.3.2.24a** og **figur 3.3.2.24b**.

Stasjonene er fisket bare i en omgang, og tettheten av laks har vært meget lav. Etter 1981 har den variert mellom 0 og 2 fisk pr 100 m². Tettheten av aureunger har også avtatt i løpet av undersøkelsesperioden.

All laks som er blitt fanget etter 1986, uansett alder, har vært infisert av *G. salaris*.

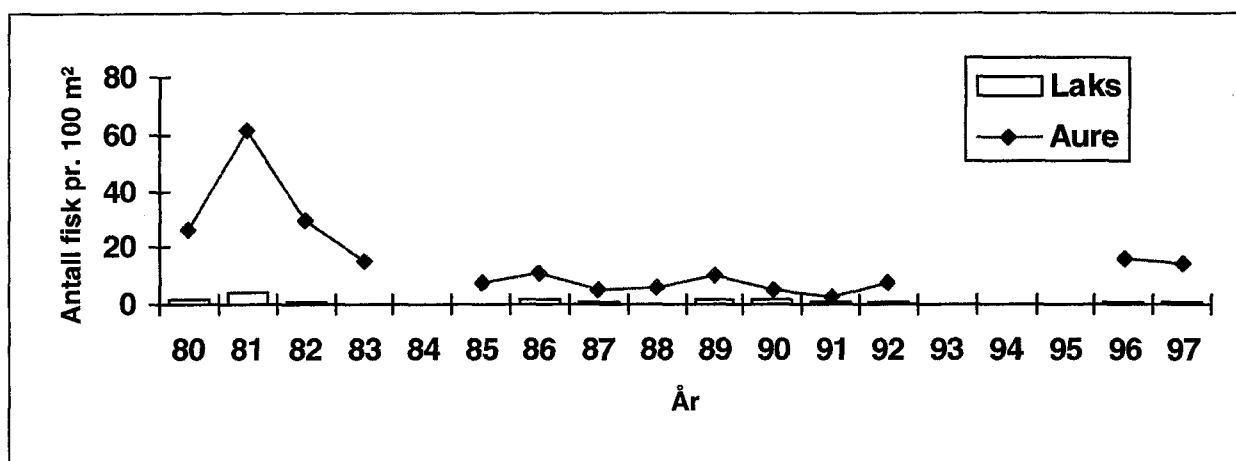
Våren 1997 ble det satt ut 23 000 laksesmolt fra Herje smoltanlegg av Usmas stamme, og av disse ble 21 stk gjenfanget under ungfiskundersøkelsene i desember samme år. Disse er ikke tatt med i **tabell 3.3.2.24a**. Samtlige var infisert med *G. salaris*. I 1998 ble det satt ut 22 000 smolt av stedegen stamme i Usma (Brun & Eide 1999).



Figur 3.3.2.24a. Årlig oppfisket kvantum av laks og sjøaure i Usma i perioden 1975-98. (Norges Offisielle Statistikk). *G. salaris* påvist 1980, ubehandlet. Fredet for fiske 1989-92.

Tabell 3.3.2.24a. Resultat fra ungfiskundersøkelser i Usma, (Øksendalselva), i perioden 1980-97. E = Antall fisk eldre enn 0+. N = Antall fisk eldre enn 0+ pr. 100 m². Stasjonene er fisket bare en omgang. Fangst av utsatt laksesmolt er ikke tatt med i tabellen. (Hvidsten 1981, Haukebø & Eide 1987, 1989a, Eide et al. 1992b, 1993a, 1997, 1998). G.s = G. salaris.

År	Antall stasj.	Samlet areal (m ²)	Antall laks			Andel laks m/G.s (%)		Antall aure			Andel laks (%)
			0+	E	N	0+	E	0+	E	N	
1980	4	390	0	7	1,8	-	100	12	89	25,9	7,3
1981	3	290	3	9	4,1	0	100	73	106	61,7	7,8
1982	3	375	0	3	0,8	-	100	?	110	29,3	2,7
1983	3	450	0	0	0	-	-	46	67	14,9	0
1985	1	500	4	2	0,4	100	100	52	38	7,6	5,0
1986	3	800	10	16	2,0	90	94	5	85	10,6	15,8
1987	4	850	0	5	0,5	-	100	15	48	5,1	9,4
1988	2	650	0	2	0,3	-	100	28	38	5,8	5,0
1989	2	400	0	7	1,8	-	100	0	39	9,8	15,2
1990	1	150	0	2	1,3	-	100	3	8	5,3	20,0
1991	1	150	0	1	0,7	-	100	7	4	2,7	20,0
1992	3	600	1	3	0,5	0	100	5	43	7,2	6,5
1996	4	550	1	6	1,1	100	100	68	90	16,4	6,3
1997	3	450	0	4	0,9	-	100	0	66	14,7	5,7



Figur 3.3.2.24b. Tetthet av laks- og aureunger eldre enn årsyngel i Usma (Øksendalselva) i perioden 1980-97 G. salaris påvist 1980, ubehandlet.

3.3.2.25 Rauma

Rauma, som er beskrevet av Johnsen & Jensen (1985), er en av Nordvestlandets lengste og vannrikste elver, og renner gjennom Lesja kommune i Oppland og Rauma kommune i Møre og Romsdal. Samlet nedslagsfelt ved utløpet i Romsdalsfjorden ved Åndalsnes er 1 240 km², mens midlere vannføring samme sted er ca 42 m³/sek. Total lengde fra Lesjaskogsvatn til Åndalsnes er ca 65 km. Rauma har tilløp fra mange sideelver, og de største er Grøna, Ulvåa, Verma og Istra.

Deler av Raumavassdraget er regulert. I 1960-årene ble det bygd en dam i vestenden av Lesjaskogsvatn slik at 1/3 av avløpet blir ført østover til Gudbrandsdalslågen. De største inngrepene for øvrig er utbyggingen av Verma kraftverk i 1941 og Grytten kraftverk i 1975.

Rauma har vært en meget verdifull lakseelv, kjent langt utenfor landets grenser. Den offisielle statistikken viser at det først på 1980-årene ble solgt fiskekort og drevet utleie for 3-500 000 kr årlig. Vassdraget antas også å være den viktigste rekrutteringskilden for sjølaksefisket i Romsdalsfjorden (Johnsen & Jensen 1985).

I tillegg til laks og sjøaure har Rauma en bestand av bl.a. harr og stingsild, og i 1994 ble det også påvist ørekyte (Eide 1995).

Laks og sjøaure kan gå 42 km opp i elva. I 1976 ble det bygd fisketrapp i Eiafossen, ca 14 fra sjøen, for å lette oppgangen av fisk ved stor vannføring. Trappa som har 7 kulper, ble rustet opp høsten 1994 og fungerer bra. Rauma har store oppvekstarealer for ungfisk. Vasshaug (1976b) antok at vassdraget fullt opparbeidet kan produsere 210 000 smolt årlig.

I august 1980 ble det imidlertid påvist *G. salaris* i Rauma, og det antas at parasitten har spredd seg fra Henselva, via brakkvannslaget i fjorden (Johnsen & Jensen 1991).

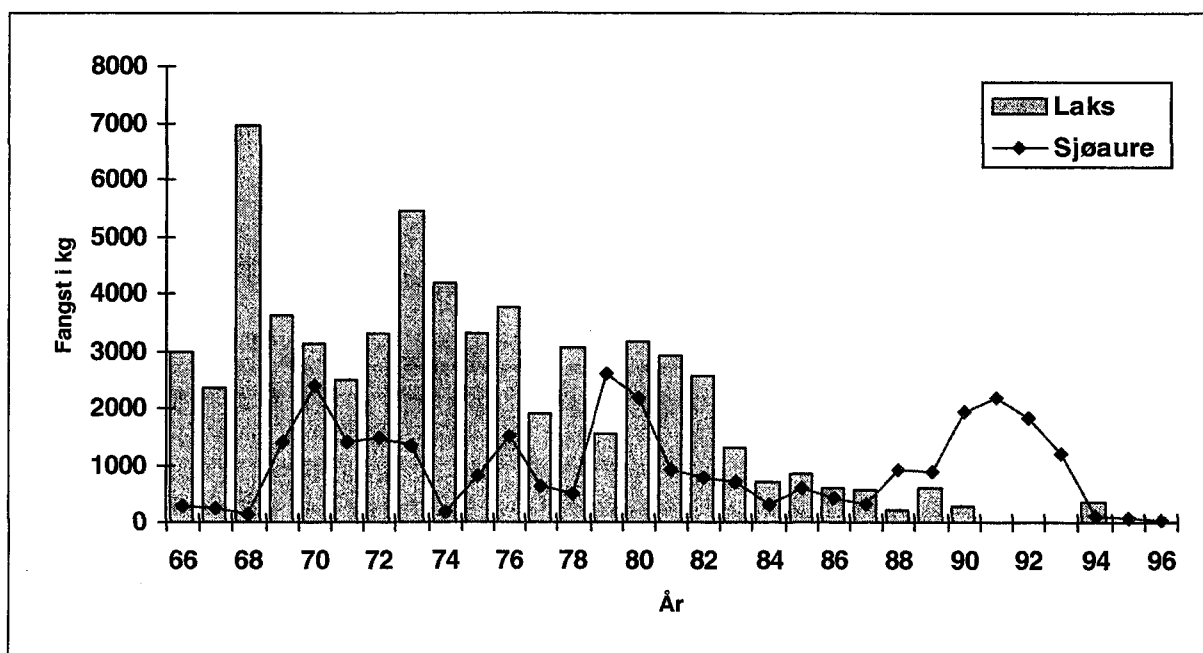
Istra er den eneste av sideelvene som fører laks og sjøaure. Elva har et nedslagsfelt på 70 km² og munner ut i Rauma bare 2 km fra Åndalsnes. Den lakseførende strekning er på 18,4 km. I Istra ble *G. salaris* påvist første gang i oktober 1982.

Figur 3.3.2.25a gir en oversikt over fangst av laks og sjøaure i Rauma m/ Istra i perioden 1966-96. Figuren viser at fangsten av laks har gått gradvis tilbake helt i fra et forholdsvis godt år i 1973. Mest markert er imidlertid tilbakegangen etter 1982. Vassdraget har vært fredet for fiske etter laks fra 1992, pga. parasittinfeksjonen. Laksefangsten som er oppgitt i 1994 er ca 90 stamlaks.

De første ungfiskundersøkelsene i Rauma ble utført av Fiskerikonsulentene i Vest-Norge i 1974 og 1975. Fra og med 1980 er vassdraget blitt undersøkt årlig. I 1980 og 1981 ble undersøkelsene utført av Fagsekretæren for ferskvannsfisket i Møre og Romsdal, og i 1982 på nytt av Fiskerikonsulentene i Vest-Norge. Etter den tid er de utført i regi av Fylkesmannen i Møre og Romsdal. Resultater fra alle disse undersøkelsene er oppsatt i **tabell 3.3.2.25a** og **figur 3.3.2.25b**. Resultatene omfatter bare hovedelva, da fangstene fra en sideelv fra Rauma og opp til Fekjevatn er utelatt.

Som nevnt ble *G. salaris* påvist i Rauma første gang i 1980. I et stort materiale fra 5 stasjoner var kun en laksunge fra den nederste stasjonen angrepet. Året etter var nesten alle laksungene, eldre enn årsyngel, angrepet på de to nederste stasjonene, men parasitten ble ikke påvist på laksunger på de to stasjonene ovenfor Eiafossen (Hvidsten 1981).

I 1982 ble det påvist *G. salaris* på laksunger fra alle de 5 undersøkte lokalitetene. Av totalt 137 eldre laksunger var 79 % infisert av parasitten, mens få årsyngel var infisert i følge Fiskerikonsulentene i Vest-Norge. I 1983 ble til sammen 9 stasjoner elfisket i to perioder i løpet av august/september. Bare 1 av 49 eldre laksunger var da parasittfri, mens 80 % av årsyngelen også var infisert.

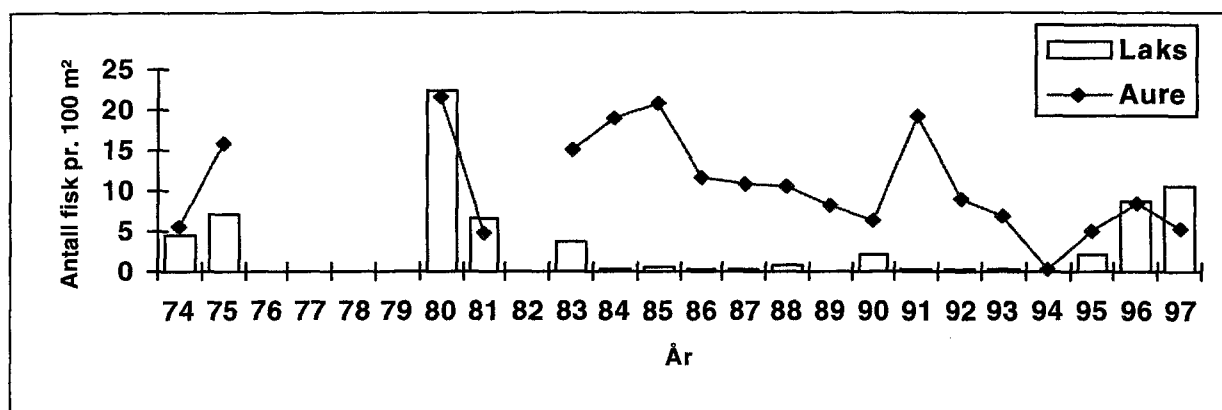


Figur 3.3.2.25a. Årlig oppfisket kvantum av laks og sjøaure i Rauma m/ Istra i perioden 1966-96 (Norges Offisielle Statistikk). *G. salaris* påvist 1980, rotenonbehandlet 1993. Laksen fredet fra 1992. Fangsten i 1994 er stamlaks.

Tabell 3.3.2.25a. Ungfiskundersøkelser i Rauma i perioden 1974-97. E = Antall fisk eldre enn 0+. N = Antall fisk eldre enn 0+ pr. 100 m². Stasjonene er fisket i en omgang. Fangst av utsatt laksesmolt er ikke tatt med i tabellen. (Vasshaug 1976a, Hvidsten 1981, Haukebø & Eide 1987, 1989b, Eide et al. 1992a, 1993b, Eide 1994, 1995, 1996, 1997, 1998). G.s = G. salaris.

År	Antall stasj.	Samlet areal (m ²)	Antall laks			Andel laks m/G.s (%)		Antall aure			Andel laks (%)
			0+	E	N	0+	E	0+	E	N	
1974	7	480	0	22	4,6	0	0	0	26	5,4	45,8
1975	8	592	0	42	7,1	0	0	0	93	15,7	31,1
1980	5	500	31	112	22,4	0	0,9	72	108	21,6	50,9
1981	4	1 925	14	125	6,5	21	36	4	93	4,8	57,3
1982	5	575	-	137*)	23,8	-	79	-	109*)	19,0	55,7
1983	9	1 300	56	49	3,8	80	98	151	194	14,9	20,2
1984	7	1 100	61	3	0,3	20	100	137	209	19,0	1,4
1985	7	1 100	39	5	0,5	38	100	45	229	20,8	2,1
1986	8	1200	55	2	0,2	91	100	69	138	11,5	1,4
1987	8	1200	47	3	0,3	45	100	112	128	10,7	2,3
1988	7	1050	29	8	0,8	100	88	33	110	10,5	6,8
1989	8	1200	0	0	0	-	-	67	98	8,2	0
1990	8	1200	21	24	2,0	71	92	37	75	6,3	24,2
1991	8	1200	67	2	0,2	87	100	127	232	19,3	0,9
1992	8	1250	13	3	0,2	46	100	94	107	8,9	2,7
1993	8	1250	8	3	0,2	13	100	56	85	6,8	3,4
Rotenonbehandlet 26.-28. september 1993											
1994	9	3 600	16	0	0	-	-	283	6	0,2	0
1995	9	4 450	84	93	2,1	-	-	74	228	5,1	29,0
1996	9	7 950	273	695	8,7	-	-	192	659	8,3	50,8
1997	8	6 050	43	642	10,6	51	40	75	323	5,3	66,5

*) Fangstene fra 1982 omfatter både 0+ og eldre fisk.



Figur 3.3.2.25b. Tetthet av laks- og aureunger eldre enn årsyngel i Rauma i perioden 1974-97. G. salaris påvist 1980, rotenonbehandlet 1993.

I 1984 ble det elfisket på 7 stasjoner med et samlet areal på 1 100 m², men det totale utbyttet ble bare 3 laksunger eldre enn årsyngel. Samtlige var infisert av *G. salaris*. Etter den tid var det svært få eldre laksunger i fangstene, og gjennomsnittlig tetthet for perioden 1985-93 var bare 0,4 laksunger pr 100 m². Nesten

samtlige eldre laksunger, og i gjennomsnitt over 60 % av årsyngelen, var infisert av *G. salaris*. Resultatene tyder imidlertid ikke på at auren hadde klart å utnytte det ledige rommet som var oppstått etter laksedøden.

En del vatn og større dammer tilknyttet Raumavassdraget ble rotenonbehandlet den 23. september 1993, mens hovedvassdraget med sideelver/bekker ble behandlet i perioden 26.-28. september. Første dag ble rotenon utdosert ved Slettafossen, andre dag ved Flatmark og tredje dag ved Skjervbrua. Under behandlingen ble det innsamlet ca. 415 kg laks, ca. 3 450 kg sjøaure og ca. 33 kg harr (Aspås & Bruun 1994).

I 1994 ble det elfisket på 9 forskjellige stasjoner, og disse ble fisket 6 ganger i løpet av året fra mai til oktober. I alt ble det fanget 16 årsyngel av laks, 289 aureunger, hvorav noen muligens var eldre enn årsyngel, 7 stingsild og for første gang i Rauma 2 ørekyte. I tillegg til dette ble det senhøstes fanget 29 finneklippede laksesmolt og 1 sjøauresmolt, oppforet ved Herje smoltanlegg og utsatt samme vår.

Ørekyten ble sendt Veterinærinstituttet i Oslo, og i svaret heter det bl.a.: «Den innsendte ørekyten fra Rauma var infisert med tre *Gyrodactylus*-arter; *G. aphyae*, *G. phoxini* og *G. magnificus*. Alle tre er vertsspesifikke for ørekyt. Av og til blir disse parasittene funnet på laks og aure-unger. Slike infeksjoner er kortvarige, uten skadevirkninger». Det ble også fanget 3 ørekyte under elfisket i 1997.

I 1995 ble de samme 9 stasjonene fisket 4 ganger, fra juli til november. Fangsten ble i alt 84 årsyngel og 93 ett-åringer av laks, og 74 årsyngel og 228 eldre aureunger. Andelen av eldre laksunger i fangstene var 29 %, og tettheten av laks- og aureunger var henholdsvis 2,1 og 5,1 fisk pr. 100 m². Det ble ikke påvist *G. salaris* på laksungene.

I 1996 ble samtlige 9 stasjoner fisket 30. mai, 30. juli og 25. september. I mai og juli ble det, med årsyngel og eldre fisk til sammen, fanget 244 laks og 226 aure. Totalt areal som ble overfisket i en omgang var 3 200 m². *G. salaris* ble ikke påvist på laksungene.

Den 25. september samme år ble det på de 4 nederste stasjonene, mellom Nora og Horgheim, fanget i alt 25 årsyngel av laks og 115 eldre laksunger, og 46 årsyngel og 98 eldre unger av aure. Tettheten av eldre laks- og aureunger, som var forholdsvis høg etter rotenonbehandling, var henholdsvis 16,4 og 14,0 fisk pr 100 m². Fisket foregikk bare 57 dager etter forrige undersøkelse, men hele 80 % av laksyngelen og 78 % av de eldre laksungene var infisert av *G. salaris*. På 19 % av de eldre laksungene som var infisert ble det funnet over 100 parasitter pr. fisk, på 28 % mellom 10 og 100 parasitter, mens resten hadde mindre enn 10. *G. salaris* ble ikke påvist på noen av de 163 laksungene som ble fanget på de 5 stasjonene ovenfor Horgheim på samme tidspunkt.

En av stasjonene nedenfor Horgheim ble også fisket tre ganger i oktober og november i 1996. Den 18. oktober ble det fanget 8 årsyngel og 32 eldre laksunger og samtlige var infisert av *G. salaris*. På 29 % av de eldre

laksungene ble det funnet over 100 parasitter pr. fisk. Den 3. november ble fangsten 5 årsyngel og 25 eldre laks. Samtlige var infisert, og andelen av eldre laks med over 100 parasitter var steget til 44 %. Nitten dager senere, den 22. november, hadde hele 85 % av fangsten på 26 eldre laksunger over 100 parasitter. I tillegg ble det, den 22. november fanget 4 årsyngel, og samtlige var infisert.

På en ny stasjon ved Alnes bru, ca. 3,5 km ovenfor Horgheim, ble det den 3. november fanget 2 årsyngel av laks og 3 eldre laksunger, også her var samtlige infisert av *G. salaris*.

De 5 faste stasjonene ovenfor Horgheim, dvs. Remmem stryk, Remmem bru, Flatmark, Sæter og Sæter stryk, ble også fisket flere ganger i perioden oktober - desember i 1996 uten at det ble påvist *G. salaris*. Den nederste stasjonen, Remmem stryk, ligger ca. 2 km ovenfor Alnes, hvor parasitten ble påvist.

På to av de nederste faste stasjonene, Langhølen og Horgheim/Nymark, samt ved Alnes ble det også fanget til sammen 26 stingsild. Av disse ble 19 fanget i oktober/november, og de var alle sterkt infisert av *Gyrodactylus*, men det var ikke *G. salaris*.

Under elfisket i 1996 ble det også fanget til sammen 26 laksesmolt, produsert ved Herje smoltanlegg og utsatt i Rauma samme vår.

I 1997 ble stasjonene Remmen og Flatmark fisket 8 ganger hver, fra februar til november, mens de øvrige stasjonene ble fisket fra 1 til 5 ganger, fra april til oktober. På de 5 nederste stasjonene, til og med Remmen, var 96 % av årsyngelen av laks og 72 % av de eldre laksungene infisert av *G. salaris*. På de 3 stasjonene ovenfor Remmen ble det i 1997 fanget i alt 20 årsyngel av laks og 292 eldre laksunger uten at parasitten ble påvist. På den øverste stasjonen ble det også fanget 2 finneklippet smolt, utsatt samme vår.

I 1998 ble det gjennomført elfiske 5 ganger (i mai, juli, august, september, oktober). Det ble fanget 187 laksunger og 318 aureunger (Brun & Eide 1999).

I Istra er det foretatt ungfiskundersøkelser i 9 år i perioden 1979-98. Resultater fra undersøkelsene er fremstilt i **tabell 3.3.2.25b** og **figur 3.3.2.25c**.

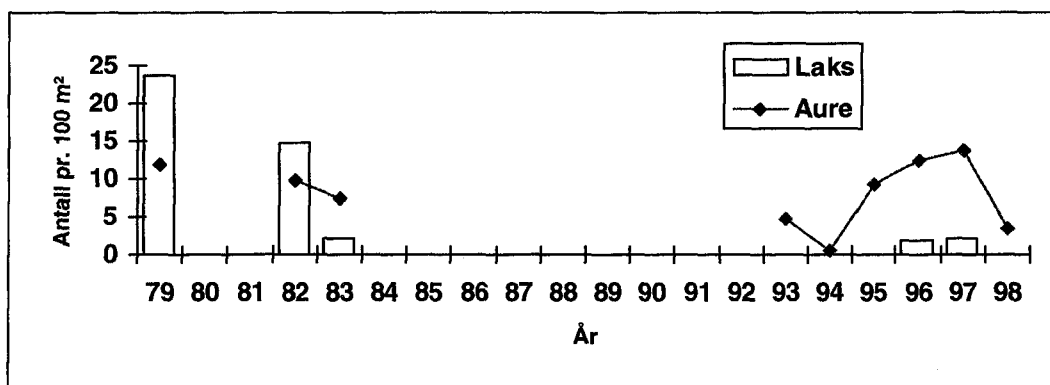
Tettheten av laksunger gikk sterkt tilbake i perioden 1979-83, og det ble ikke fanget laksunger i 1993. Tettheten av aureunger var imidlertid ganske stabil.

Istra ble rotenonbehandlet den 28. september, med utdosering ved Midtstølen og Kvernbrua. Det ble samlet inn ca. 660 kg sjøaure, mens det av laks ble registrert kun 15 stk, alle under 20 cm (Aspås & Brun 1994).

Tabell 3.3.2.25b. Ungfiskundersøkelser i Istra i perioden 1979-98. E = Antall fisk eldre enn 0+. N = Antall fisk eldre enn 0+ pr. 100 m². Stasjonene er fisket en omgang. (Hvidsten 1981, Haukebø & Eide 1989b, Eide 1994, 1996, 1997, 1998, Brun & Eide 1999). G.s = G. salaris.

År	Antall stasj.	Samlet areal (m ²)	Antall laks			Andel laks m/G.s (%)		Antall aure			Andel laks (%)
			0+	E	N	0+	E	0+	E	N	
1979	3	445	18	105	23,6	0	0	9	53	11,9	66,5
1982*)	2	300	-	44	14,7	-	32	-	29	9,7	60,3
1983	2	600	0	12	2,0	0	67	50	45	7,5	21,1
1993	2	400	0	0	0	-	-	7	19	4,8	0
Rotenonbehandlet 28. september 1993.											
1994	2	800	0	0	0	-	-	68	3	0,4	0
1995	2	800	1	0	0	0	-	33	74	9,3	0
1996	2	1000	0	19	1,9	-	0	34	123	12,3	13,4
1997	2	1 400	0	29	2,1	-	41,3	20	191	13,6	13,2
1998	2	1 400	0	1	0,1	-	100	0	48	3,4	2,0

*) Fangstene fra 1982 omfatter både 0+ og eldre fisk.



Figur 3.3.2.25c. Tetthet av laks- og aureunger eldre enn årsyngel i Istra i perioden 1979-1998 G. salaris påvist 1980, rotenonbehandlet 1993.

I 1994 og 1995 ble de to stasjonene i Istra fisket både i september og oktober, og den første årsyngelen av laks etter rotenonbehandlingen ble fanget i september i 1995.

I 1996 ble den ene stasjonen fisket i juli, september og oktober, mens den andre ble fisket i juli og september. Totalt ble det fanget 19 eldre laksunger, og ingen av disse var infisert med *G. salaris*. Aurebestanden hadde en meget positiv utvikling fra 1994 til 1996.

Den nederste elfiskestasjonen i Istra ble fisket på nytt i midten av februar 1997 og da var 4 av 14 eldre laksunger infisert av *G. salaris*. I mai samme år ble det fanget 1 uinfisert eldre laksunge, mens det i oktober ble det fanget 7 eldre laksunger. Samtlige var infisert og 5 stk. hadde anslagsvis over 100 parasitter. Den øverste stasjonen i Istra ble fisket 4 ganger i 1997, fra mai til

november. Det ble ikke fanget laksunger før i midten av november. Da ble fangsten 4 eldre laksunger, hvorav 1 var meget sterkt infisert av *G. salaris*.

Tettheten av laks- og aureunger og andelen av laksunger i fangstene i Istra var omlag den samme i 1997 som i 1996. I 1998 ble det gjennomført elfiske en gang, den 26. mai. Det ble fanget en laksunge og 48 aureunger på de to stasjonene.

I Rauma ble det våren 1995 satt ut ca. 42 550 finneklippede laksesmolt, ca 50 000 ett-årige laksunger og ca 180 000 plommeseckyngel av laks, mens det i 1996 ble utsatt ca. 4 550 finneklippede laksesmolt og ca. 350 000 plommeseckyngel av laks. Fisken var produsert ved Herje Smoltanlegg.

3.3.2.26 Henselva (Isa/Glutra)

Elvene Isa og Glutra danner etter samtløp Henselva, som renner ut i Isfjorden innerst i Romsdalsfjorden, ca 7 km øst for utløpet av Rauma. Samlet naturlig nedslagsfelt er 175 km², men ca 20 km² av Glutras felt er overført til Grytten kraftverk.

I Isa er det bygd en fisketrapp i den 12,5 m høge Kavlifossen. Trappa erstatter en gammel kort trapp og fungerer bra. Isa er derfor lakseførende til Grøvdalsfossen, ca 12 km fra sjøen.

I Glutra kan laksen vandre opp til Dalsbygda som ligger ca 7 km fra samtløpet med Isa. Den lakseførende delen av elva er grunn, storsteinet og stri. Etter overføringen av vann til Grytten, ble Statkraft i 1976 pålagt å bygge lakseterskler og strømkonsentratorer i både Glutra og Henselva, samt å legge ut steinblokker i Glutra. Dessuten ble de pålagt å sette ut 2 000 1-somrig laks og 3 000 1-somrig sjøaure i Glutra, og 850 laksesmolt i Henselva.

Av den offisielle statistikken går det fram at Henselva er en typisk smålakselv, og det meste av fangsten blir tatt nedenfor samtløpet mellom Isa og Glutra. **Figur 3.3.2.26a** gir en oversikt over fangstene av laks og sjøaure perioden 1966-93. Oversikten viser at utbyttet av laksefisket har vært svært dårlig etter 1977. Bortsett fra et lite blaff i 1988 og 1989, kan det samme sies om sjøaurefisket. Laksen i Henselva har vært fredet fra og med sesongen 1989.

G. salaris ble påvist første gang i vassdraget i 1980. Da kunne man ikke koble infeksjonen i vassdraget til kjente utsetninger fra infiserte anlegg. Senere kom det imidlertid fram opplysninger som viste at det i 1978 ble satt ut

3 000 sjøaureyngel fra Akvaforsk, Sunndalsøra da anlegget i Eresfjord ikke kunne levere nok fisk (Gyroductylusprosjektet 1982). I 1980 var infeksjonen allerede meget høg. Etter den tid er det blitt foretatt nesten årlige ungfiskundersøkelser i vassdraget, og resultatene er gjengitt i **tabell 3.3.2.26a** og **figur 3.3.2.26b**. Stasjonene er overfisket bare en omgang. Etter at *G. salaris* ble påvist i 1980, var tettheten av laksunger svært lav til og med 1992. Tettheten av aure var derimot forholdsvis stabil.

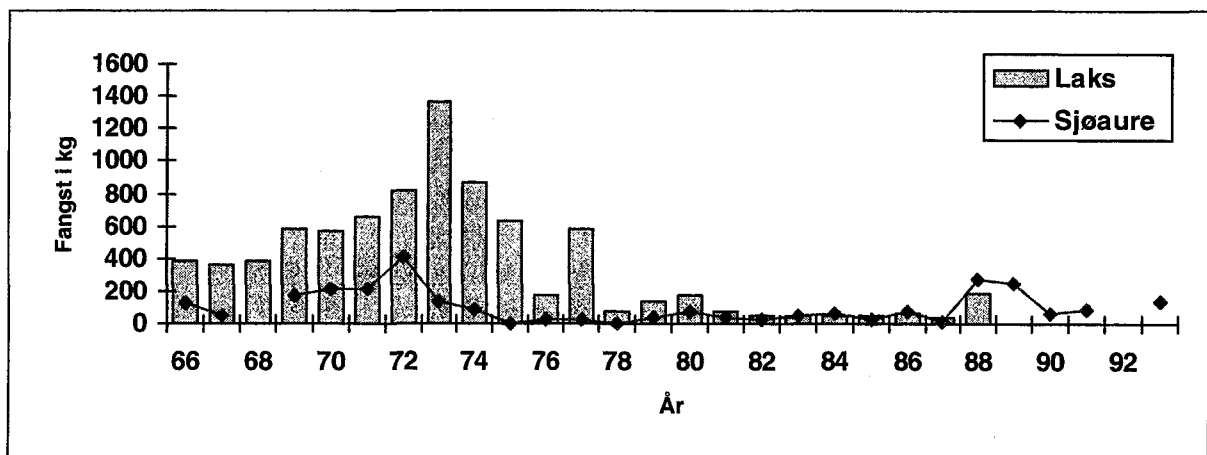
Vassdraget ble rotenonbehandlet den 24.09.1993. Rotenonen ble utdosert ovenfor Grøvdalsfossen, ca. 12 km fra sjøen, med påfriskning ved Kavlifossen 5 km oppe i vassdraget.

I 1994 og 1995 ble vassdraget elfisket på to forskjellige tidspunkt, men det ble ikke fanget laksunger.

I 1995, 1996 og 1997 ble det satt ut henholdsvis ca 500, 15 000 og 100 000 plommeseckkyngel av laks i Isa og Glutra. Yngelen var av Rauma stamme, og var levert fra Herje Smoltanlegg.

I 1996 ble elva undersøkt både i juli, august, september og november, og det ble fanget i alt 24 årsyngel av laks og 116 eldre laksunger. Det ble ikke påvist *G. salaris*. Tettheten av eldre laksunger var 5 stk. pr 100 m², mens tettheten av eldre aureunger var 8 stk. pr. 100 m².

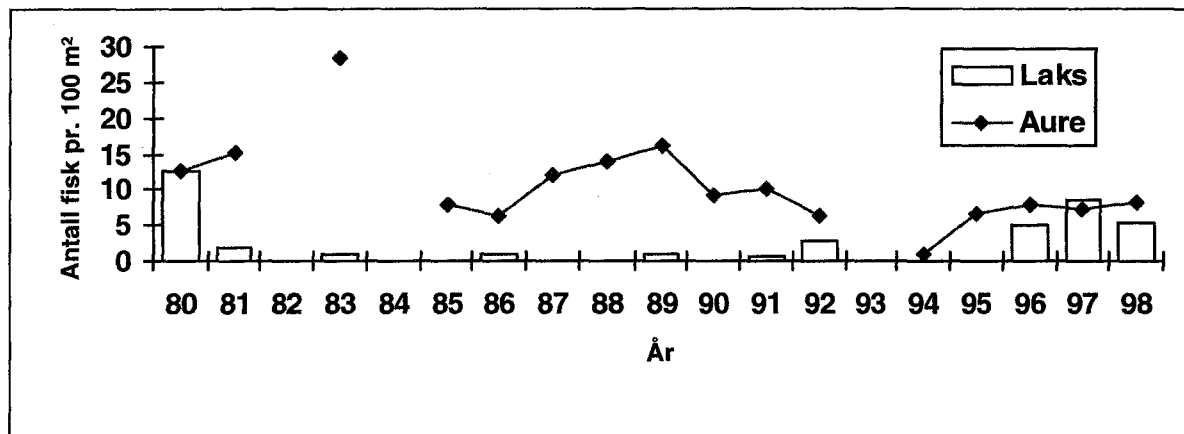
Stasjonen i Henselva ble i 1997 fisket i alt 7 ganger, fra mars til november, mens stasjonen i Isa ble fisket 1 gang, og de 2 stasjonene i Glutra 2 ganger. Til sammen ble det fanget 222 eldre laksunger, en tetthet på 8,5 stk. pr. 100 m². Det ble også fanget 8 årsyngel av laks. Det ble ikke påvist *G. salaris*. Tettheten av eldre aureunger var 7,2 stk. pr 100 m².



Figur 3.3.2.26a. Årlig oppfisket kvantum av laks og sjøaure i Henselva i perioden 1966-93 (Norges Offisielle Statistikk). *G. salaris* påvist 1980, rotenonbehandlet 1993. Laksen fredet siden 1989.

Tabell 3.3.2.26a. Ungfiskundersøkelser i Henselva (Isa/Glutra) i perioden 1980-98. E = Antall fisk eldre enn 0+. N = Antall fisk eldre enn 0+ pr 100 m². Stasjonene er fisket en omgang. (Hvidsten 1981, Haukebø & Eide 1987, 1989b, Eide et al. 1992a, 1993b, Eide 1995, 1996, 1997 1998, Brun & Eide 1999). G. s = G. salaris.

År	Antall stasj.	Samlet areal (m ²)	Antall laks			Andel laks m/G.s (%)		Antall aure			Andel laks (%)
			0+	E	N	0+	E	0+	E	N	
1980	3	625	15	79	12,6	100	99	21	78	12,5	50,3
1981	3	430	0	8	1,9	-	75	1	65	15,1	11,0
1983	2	400	4	4	1,0	0	100	79	113	28,3	3,4
1985	2	400	7	0	0	0	-	46	31	7,8	0
1986	2	1 000	0	8	0,8	-	38	3	62	6,2	11,4
1987	2	600	0	0	0	-	-	5	72	12,0	0
1988	2	300	0	0	0	-	-	8	42	14,0	0
1989	2	300	0	3	1,0	-	67	4	48	16,0	5,9
1990	2	300	0	0	0	-	-	10	28	9,3	0
1991	2	300	4	2	0,7	100	100	15	30	10,0	6,3
1992	2	300	8	8	2,7	25	75	19	19	6,3	29,6
Rotenonbehandlet 23. september 1993											
1994	3	1 400	0	0	0	-	-	78	14	1,0	0
1995	3	1 400	0	0	0	-	-	60	93	6,6	0
1996	4	2 300	28	116	5,0	0	0	33	184	8,0	38,7
1997	4	2 600	8	222	8,5	0	0	29	186	7,2	54,4
1998	4	1 500	8	83	5,5	0	0	44	123	8,2	40,3



Figur 3.3.2.26b. Tetthet av laks- og aureunger eldre enn årsyngel i Henselva (Isa/Glutra) i perioden 1980-98. G. salaris påvist 1980, rotenonbehandlet 1993.

I 1998 ble Glutra elfisket 3 ganger (mai, august og september) mens Henselva/Isa ble elfisket fire ganger (mai, august, september og oktober). Til sammen ble det fanget 83 eldre laksunger, en tetthet på 5,5 pr. 100 m² (tabell 3.3.2.26a). Ungfiskundersøkelsene ble videreført i 1999. G. salaris ble ikke påvist og vassdraget ble friskmeldt 10.9.1999.

3.3.2.27 Skorga (Skorgeelva)

Skorga ligger også i Rauma kommune og munner ut i Isfjorden, tvers over fjorden for Rauma. Vassdraget har et nedslagsfelt på 39,7 km². I nedslagsfeltet er det få større vatn, og elva må karakteriseres som lita og flompregat.

Elva er storsteinet og stri og oppvandringen av laks og sjøaure stoppes av fosser og stryk ca 400 m fra sjøen. Fangstkvantumet er imidlertid ubetydelig, og elva er ikke nevnt i den offisielle statistikken.

Resultater fra ungfiskundersøkelsene i Skorga i perioden 1992-97 er oppsatt i **tabell 3.3.2.27a** og **figur 3.3.2.27a**.

Stasjonene er overfisket bare en omgang. Den 14. oktober 1982 ble *G. salaris* funnet på 1 laksunge av totalt 19 stk. Etter det en kjenner til er det ikke drevet kultivering i Skorga, og det antas at parasitten har spredd seg fra Rauma, via brakkvannslaget i fjorden. I 1983 og 1985 ble det fanget henholdsvis 3 og 11 eldre laksunger, men ingen av disse var angrepet av parasitten. I perioden 1986-92 ble det ikke fanget laksunger i Skorga. Tettheten av aure var lav, men forholdsvis jevn i den samme perioden.

Skorga ble rotenonbehandlet den 24.09.1993. Rotenonen ble utdosert ovenfor lakseførende strekning, og det ble innsamlet bare 0,3 kg fisk (Aspås & Bruun 1994).

Året etter behandlingen ble det fanget 1 eldre laksunge, og om den uttaler Eide (1995): «Lite sannsynlig at denne laksen stammer fra Skorgeelva».

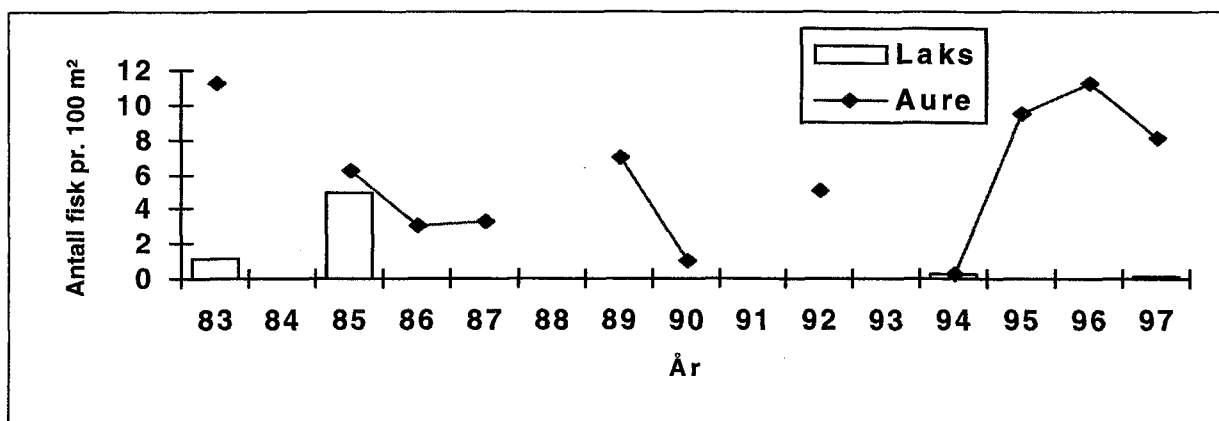
I 1995 ble elva undersøkt to ganger og i 1996 tre ganger uten at det ble fanget laksunger. Aurebestanden har hatt en positiv utvikling de tre siste årene, og tetthetene i 1995 og 1996 var betydelig større enn i de siste årene før rotenonbehandlingen.

I 1997 ble elva undersøkt 4 ganger fra juli til oktober, og til sammen ble det fanget 1 eldre laksunge og 5 årsyngel av aure og 65 eldre aureunger. Laksungen, som ble fanget i september, var ikke infisert av *G. salaris*.

I 1998 ble det gjennomført elfiske 3. september på en stasjon og det ble fanget til sammen 36 aureunger (Brun & Eide 1999).

Tabell 3.3.2.27a. Ungfiskundersøkelser i Skorga (Skorgeelva) i perioden 1982-97. E = Antall fisk eldre enn 0+. N = Antall fisk eldre enn 0+ pr. 100 m². Stasjonene er fisket en omgang. (Haukebø & Eide 1987, 1989b, Eide et al. 1992a, 1993b, Eide 1995, 1996, 1997, 1998). G. s= *G. salaris*.

År	Antall stasj.	Samlet areal (m ²)	Antall laks			Andel laks m/G.s (%)		Antall aure			Andel laks (%)
			0+	E	N	0+	E	0+	E	N	
1982	-	-	-	19	-	-	5	-	20	-	48,7
1983	1	250	0	3	1,2	-	0	11	28	11,2	9,7
1985	2	225	0	11	4,9	-	0	7	14	6,2	44,0
1986	1	200	0	0	0	-	-	3	6	3,0	0
1987	1	400	0	0	0	-	-	0	13	3,3	0
1989	1	200	0	0	0	-	-	1	14	7,0	0
1990	1	200	0	0	0	-	-	0	2	1,0	0
1992	1	200	0	0	0	-	-	13	10	5,0	0
Rotenonbehandlet 23. september 1993											
1994	1	400	0	1	0,3	-	0	20	1	0,3	50,0
1995	1	400	0	0	0	-	-	6	38	9,5	0
1996	1	600	0	0	0	-	-	4	67	11,2	0
1997	1	800	0	1	0,1	-	0	5	65	8,1	1,5



Figur 3.3.2.27a. Tetthet av laks- og aureunger i Skorga (Skorgeelva) i i perioden 1983-97. *G. salaris* påvist 1982, rotenonbehandlet 1993.

3.3.2.28 Innfjordelva

Innfjordelva i Rauma kommune har et naturlig nedslagsfelt på 104,4 km² og munner ut i Innfjorden, en liten sidearm av Romsdalsfjorden, mellom Rauma og Måna. Elva blir regulert til kraftformål av Rauma kommunale kraftverk v/ Berildfoss kraftstasjon, som ble satt i drift i 1938.

Laks er dominerende fiskeart og den kan gå ca 6 km opp i vassdraget. I nedslagsfeltet finnes flere store og små vatn som demper avrenningen, noe som fører til en forholdsvis jevn fiskeoppgang. Dessuten består nedslagsfeltet av mye høg fjell som gir tilførsel av smeltevatn utover i fiskesesongen.

Figur 3.3.2.28a gir en oversikt over oppfisket kvantum i Innfjordelva i perioden 1966-97. Som figuren viser steg utbyttet av laksefisket fra 1966 og fram til en topp på 1555 kg i 1975. Etter den tid minket fangstene dramatisk, og i perioden 1980 til 1990 variert kvantumet fra 0 til 270 kg. De innrapporterte fangstene av sjøaure har vært meget lave i hele perioden (ikke innrapportert fangst i 1998).

G. salaris ble påvist første gang i Innfjordelva i 1991, og laksen har vært fredet fra samme år. Det antas at parasitten har spredd seg fra infiserte nabovassdrag via brakkvannslaget i fjorden (Aspås & Bruun 1994).

Det er foretatt ungfiskundersøkelser i Innfjordelva siden 1983, og resultatene er oppsatt i **tabell 3.3.2.28a** og **figur 3.3.2.28b**.

Stasjonene har vært fisket i en omgang. Tettheten av laksunger var betydelig større i 1983 enn i årene etterpå, men *G. salaris* ble, som nevnt, påvist først i 1991. Da var 38 av 39 eldre laksunger som ble fanget infisert av parasitten. Året etter ble det fanget bare 3 eldre laksunger og alle var infisert. Tettheten av aureunger var også forholdsvis liten i perioden 1985-92.

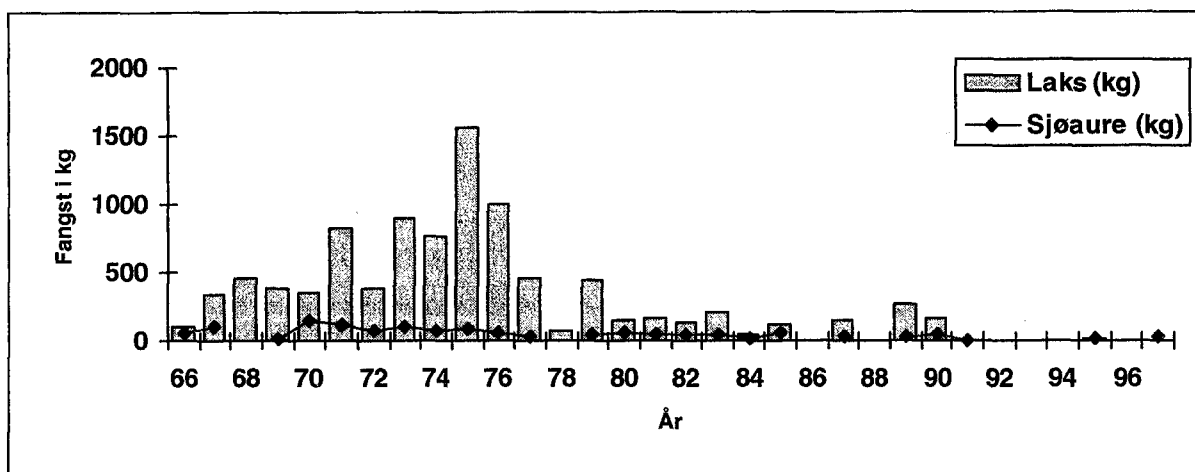
Innfjordelva ble rotenonbehandlet den 30.09.1993, med utdosering på to steder ved Urdavatnet. Det ble samlet inn ca. 520 kg sjøaure, mens det ble registrert kun 4 laks, alle under 20 cm (Aspås & Bruun 1994).

Året etter behandlingen ble prøvestasjonene fisket 5 ganger fra mai til oktober, og fangsten ble 79 årsyngel av aure og 10 eldre aureunger. Laksunger ble fanget først i 1995. Det ble da fisket i juli, september og november, og total fangst av laks ble 22 årsyngel og 17 eldre laksunger.

Våren 1995 ble det utsatt ca 5 700 finneklipte lakse-smolt, ca 6 500 1-årige laksunger og ca 300 plomme-sekkkyngel av laks. Under elfisket samme høst ble det gjenfanget 4 smolt som ikke hadde vandret ut. I 1996 ble det utsatt ca. 100 ett-årige laksunger og ca. 2 000 plommesekkkyngel av laks. Fisken ble begge årene levert av Herje Smoltanlegg.

I 1996 ble det fisket to ganger i juli og en gang i september og november. Totalt ble det fanget 179 eldre laksunger og 149 eldre aureunger. Det vil si at andelen av eldre laksunger i fangstene var øket fra ca. 17 % i 1995 til ca. 55 % i 1996.

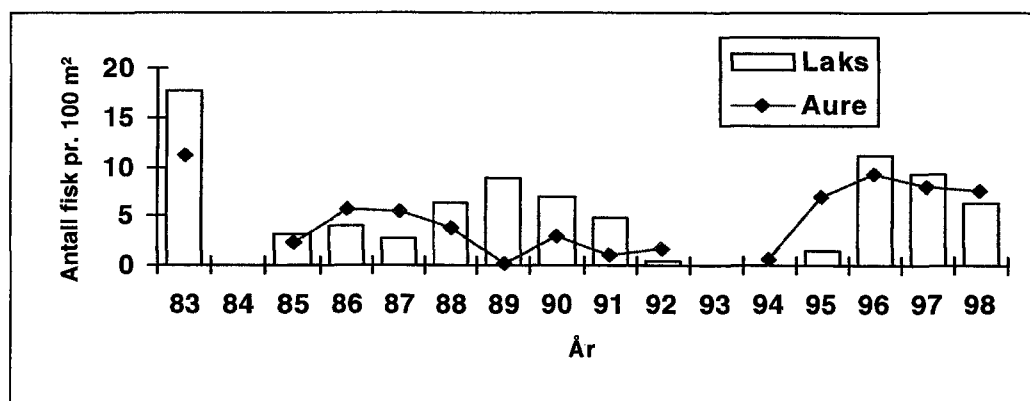
I 1997 ble stasjon 2 (ved Engan/Gjerde) fisket 8 ganger fra mars til november, mens stasjon 1 (ved Gammelbrua) ble fisket 1 gang i september. Av laks ble det til sammen fanget 13 årsyngel og 134 eldre unger, og av aure 18 årsyngel og 230 eldre. Tettheten av både laks- og aureunger var en tanke mindre enn i 1996, men andelen av laksunger var omlag den samme som året før. I 1998 ble stasjon 2 fisket 5 ganger (mai, juli, august, september og oktober). Av laks ble det til sammen fanget 3 årsyngel og 63 eldre, og av aure 9 årsyngel og 75 eldre (Brun & Eide 1999). Undersøkelsene ble videreført i 1999 og *G. salaris* ble påvist på nytt 9.6.1999 (Ove Eide, Fylkesmannen i Møre og Romsdal, pers. medd.).



Figur 3.3.2.28a. Årlig oppfisket kvantum av laks og sjøaure i Innfjordelva i perioden 1966-97 (Norges Offisielle Statistikk). *G. salaris* påvist 1991, rotenonbehandlet 1993. Laksen fredet fra 1991.

Tabell 3.3.2.28a. Ungfiskundersøkelser i Innfjordelva i perioden 1983-98. E = Antall fisk eldre enn 0+. N = Antall fisk eldre enn 0+ pr 100 m². Stasjonene er fisket en omgang. Fangst av utsatt laksesmolt er ikke tatt med i tabellen. (Haukebø & Eide 1987, 1989b, Eide et al. 1992a, 1993b, Eide 1995, 1996, 1997, 1998, Brun & Eide 1999). G.s = G. salaris.

År	Antall stasj.	Samlet areal (m ²)	Antall laks			Andel laks m/G.s (%)		Antall aure			Andel laks (%)
			0+	E	N	0+	E	0+	E	N	
1983	3	700	7	124	17,7			0	78	11,1	61,4
1985	2	450	2	14	3,1			17	11	2,4	56,0
1986	3	1 300	12	52	4,0			3	73	5,6	41,6
1987	1	800	7	22	2,8			12	44	5,5	33,3
1988	1	400	0	25	6,3			11	15	3,8	62,5
1989	1	400	0	35	8,8			3	1	0,3	97,2
1990	1	200	0	14	7,0			2	6	3,0	70,0
1991	3	800	8	39	4,9	88	97	17	9	1,1	81,3
1992	3	600	3	3	0,5	100	100	12	10	1,7	23,1
Rotenonbehandlet 30. september 1993											
1994	2	1 400	0	0	0	-	-	79	10	0,7	0
1995	2	1 200	22	17	1,4	0	0	26	84	7,0	16,8
1996	2	1 600	3	179	11,2	0	0	36	149	9,3	54,6
1997	2	1 800	13	165	9,2	0	0	26	145	8,1	53,2
1998	1	1 000	3	63	6,3	0	0	9	75	7,5	45,7



Figur 3.3.2.28b. Tetthet av laks- og aureunger eldre enn årsyngel i Innfjordelva i perioden 1983-98. G. salaris påvist 1991, rotenonbehandlet 1993.

3.3.2.29 Måna

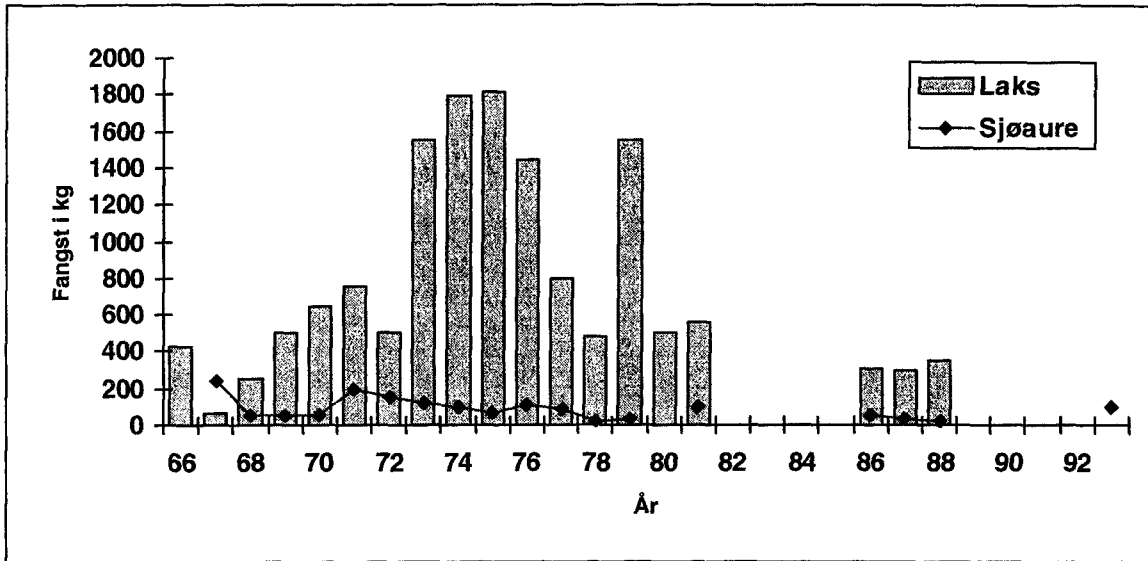
Måna ligger i Rauma kommune og munner ut i Romsdalsfjorden mellom Innfjorden og Tressfjorden, ca 20 km fra Raumas munning. Nedslagsfeltet er på 109 km² og rommer mange store og små vatn, hvorav 8 er mellom 28 og 145 ha. Vassdraget har mange sideelver, og den største er Vemora som munner ut i Måna ca 2 km fra sjøen.

Den laks- og sjøaureførende strekningen på ca 10 km må betegnes som stri. Etter en flom i 1953 ble elva kanalisert og forbygd opp til utløpet av Vemora, og de beste kulpene fins derfor ovenfor samtløpet. Det meste av fiskefangstene blir imidlertid tatt på de nederste 3 kilometrene, og laks har vært dominerende fiskeart.

Et nystartet grunneierlag satte i 1968 i gang med yngelutsettinger. Det ble hvert år satt ut omlag 100 000 yngel av laks ovenfor lakseførende del. Etter oppgave fra grunneierne førte dette til en økning av laksefangstene, fra et gjennomsnittlig kvantum på 620 kg pr år i perioden 1968-73, til 1 560 kg pr år i 1973-79. I følge den offisielle statistikken i **figur 3.3.2.29a** var imidlertid fangstene i 1980-81 igjen nede på ca 500 kg laks, mens det ikke ble oppgitt fangster overhode i perioden 1982-85. I årene 1986-88 ble det fanget ca 300 kg laks pr år. Laksen i Måna ble fredet i 1989, men det ble åpnet for fiske etter sjøaure i 1991. Det rapporterte fangskvantum av sjøaure har vært meget lavt i hele perioden.

Det ble startet ungfiskundersøkelser i vassdraget i 1983, og resultatene er oppsatt i **tabell 3.3.2.29a** og **figur 3.3.2.29b**. *G. salaris* ble påvist første gang i 1985, da 18 av 27 eldre laksunger var infisert. Også her antas det at parasitten har spredd seg fra nabovassdrag, via brakk

vannslaget i fjorden, til Måna (Johnsen & Jensen 1991). Året etter påvisningen av parasitten var alle laksungene infisert, uansett alder. I perioden 1986-92 ble det fanget få eldre laksunger, og parasitten ble påvist på samtlige. Tettheten av aure var også liten mot slutten av perioden.

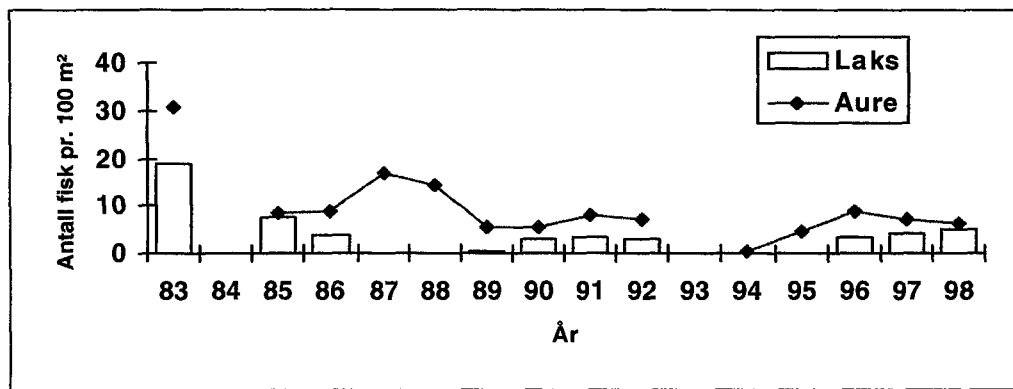


Figur 3.3.2.29a. Årlig oppfisket kvantum av laks og sjøaure i Måna i perioden 1966-93 (Norges Offisielle Statistikk). *G. salaris* påvist 1985, rotenonbehandlet 1993. Laksen fredet siden 1989.

Tabell 3.3.2.29a. Ungfiskundersøkelser i Måna i perioden 1983-98. E = Antall fisk eldre enn 0+. N = Antall fisk eldre enn 0+ pr. 100 m². Stasjonene er fisket en omgang. Fangst av utsatt laksesmolt er ikke tatt med i tabellen. (Haukebø & Eide 1987, 1989b, Eide et al. 1992a, 1993b, Eide 1995, 1996, 1997, 1998, Brun & Eide 1999). G.s = *G. salaris*.

År	Antall stasj.	Samlet areal (m ²)	Antall laks			Andel laks m/G.s (%)		Antall aure			Andel laks (%)
			0+	E	N	0+	E	0+	E	N	
1983	2	350	4	66	18,9			8	108	30,9	37,9
1985	2	350	15	27	7,7	0	67	15	29	8,3	48,2
1986	2	350	4	14	4,0	100	100	5	31	8,9	31,3
1987	1	200	0	0	0	-	-	0	34	17,0	0
1988	1	200	0	0	0	-	-	0	29	14,5	0
1989	3	450	0	2	0,4	-	100	7	25	5,6	7,4
1990	1	200	0	6	3,0	-	100	7	11	5,5	35,3
1991	1	200	3	7	3,5	100	100	13	16	8,0	30,4
1992	1	200	3	6	3,0	67	100	2	14	7,0	30,0
Rotenonbehandlet 30. september 1993											
1994	2	1 800	0	0	0	-	-	37	6	0,3	0
1995	2	1 800	3	0	0	0	-	12	86	4,8	0
1996	2	2 100	12	69	3,3	0	0	16	189	9,0	26,7
1997	2	3 300	10	134	4,1	0	0	18	230	7,0	36,8
1998	2	2 100	7	103	4,9	0	0	12	135	6,4	43,3

Figur 3.3.2.29b. Tetthet av laks- og aureunger eldre enn årsyngel i Måna i perioden 1983-98. *G. salaris* påvist 1985, rotenonbehandlet 1993.



Måna ble rotenonbehandlet den 30. september 1993, med utdosering ovenfor lakseførende strekning i Stavvasselva. Det ble samlet inn ca. 160 kg sjøaure og ca. 10 kg laks under behandlingen (Aspås & Bruun 1994).

I 1994 og 1995 ble prøvestasjonene fisket flere ganger hvert år, og de første årsynglene av laks etter rotenonbehandlingen ble fanget høsten 1995. Tettheten av eldre aureunger var da allerede 4,8 fisk pr. 100 m².

I Måna ble det våren 1995 satt ut ca. 18 400 finneklippet laksesmolt og ca. 15 000 plommeseekkyngel av laks, og i 1996 og 1997 henholdsvis 100 000 og 165 000 plommeseekkyngel av samme art. Fisken ble levert av Herje Smoltanlegg.

I 1996 ble Måna undersøkt to ganger i juli og en gang i september og november, og fangsten ble 12 årsyngel av laks og 69 eldre laksunger. Tettheten av eldre laksunger var 3,3 fisk pr. 100 m², mens tettheten av aure var 9 fisk pr. 100 m².

Stasjon 1 ved Voll ble i 1997 fisket 9 ganger fra mars til desember, mens stasjon 3 ved Skar bru ble fisket en gang i mai og september. Av fiskeunger eldre enn årsyngel ble det fanget totalt 134 laks og 230 aurer. Dette tilsvarer en tetthet på henholdsvis 4,1 og 7,0 fisk pr. 100 m², dvs. en forholdsvis liten endring fra året før. Andelen av laksunger hadde imidlertid steget fra ca 27 % i 1996 til 37 % i 1997.

I 1998 ble stasjon 1 ved Voll elfisket 6 ganger mens stasjon 3 ved Skar bru ble elfisket en gang (september). Tetthetene var omtrent de samme som i 1997.

I 1989, 1994 og 1995 ble det i tillegg til de oppførte fangstene i tabellen fanget 23 laksesmolt hvert år. Dette var smolt som var blitt utsatt om våren de samme årene.

Ungfiskundersøkelsene ble videreført i 1999 og det er ikke påvist *G. salaris* etter rotenonbehandlingen. Vassdraget ble friskmeldt 10.9.1999.

3.3.2.30 Valldalselva (Valldøla)

Valldalselva ligger i Norddal kommune og munner ut i Norddalsfjorden. Nedslagsfeltet er på 358,8 km². Ved kgl. res. av 07.09.1962 fikk Grytten kommunale elverk tillatelse til å overføre Langvatn til Verma. I forbindelse med overføringen ble det den 25.02.1965 gitt pålegg om årlig utsetting av 3 000 laksyngel på strekningen mellom Gudbrandsfoss og Kyrfonnfoss.

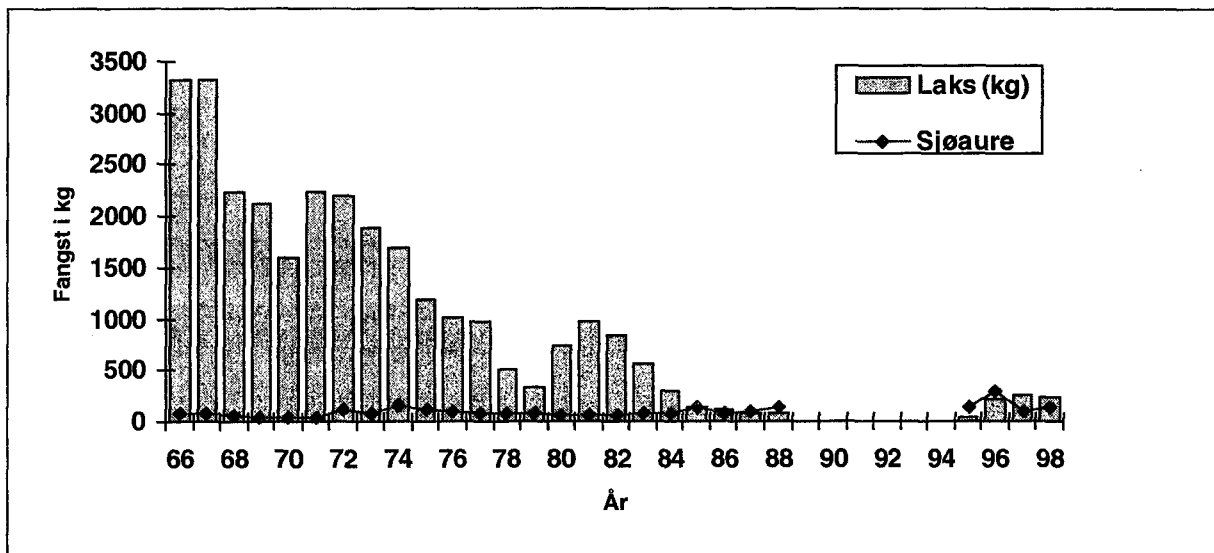
Vassdraget er i dag varig vernet.

Laksen gikk opprinnelig til Holsfossen, ca 10 km fra sjøen, hvor det ble bygd fisketrapp i 1955. Senere ble det bygd trapp i Berlifossen i 1957 og i Kyrfonnfossen i 1970. Disse 3 trappene forlenget den lakseførende strekningen med ca 6 km opp til Gudbrandsjuvet. Trappene har blitt reparert flere ganger etter flomskader.

Valldalselva har vært et betydelig laksevassdrag. Tilsig fra breer og snøleier gir en bra sommervannføring, og avrenningen jevnes ut av 3 større vatn i nedslagsfeltet. Det årlige fangstutbyttet i perioden 1966-98 er vist i **figur 3.3.2.30a**.

På slutten av 60-tallet og gjennom hele 70-tallet sank laksefangstene forholdsvis jevnt, fra 3 330 kg i 1967 og ned til bare 321 kg i 1979. Tilbakegangen i fangstutbyttet skyldes muligens reduserte utsetninger av fisk etter at trappene var ferdigbygd. Etter en viss økning av fangstene først på 80-tallet, sank de på nytt mot nesten ingenting. Den negative utviklingen skyldes *G. salaris* som ble påvist første gang i 1980. Det antas at parasitten har spredt seg fra Tafjordvassdraget, via brakkvannslaget i fjorden, til Valldalselva.

På grunn av parasitten ble trappene stengt i 1984, og elva var fredet for alt fiske i perioden 1989-93. Elva ble friskmeldt og åpnet for fiske på nytt våren 1994, men fangsten av laks har foreløpig ikke tatt seg nevneverdig opp igjen. De rapporterte fangstene av sjøaure har alltid vært minimale.



Figur 3.3.2.30a. Årlig oppfisket kvantum av laks og sjøaure i Valldalselva i perioden 1966-98 (Norges Offisielle Statistikk). *G. salaris* påvist 1980, rotenonbehandlet 1990. Fredet for alt fiske i perioden 1989-94.

Som nevnt ble *G. salaris* påvist ved en ungfiskundersøkelse i vassdraget den 20.08.1980. Det ble da fisket på 5 ulike lokaleteter og alle de 4 eldre laksungene som ble fanget var angrepet av parasitten. Tettheten av laks var allerede i 1980 svært lav, og som **tabell 3.3.2.30a** og **figur 3.3.2.30b** viser, var det samme tilfelle helt fram til og med 1990.

Valldalselva ble rotenonbehandlet den 29.08.1990. Rotenonen ble utdosert ved Gudbrandsjuvet ca. 15 km fra sjøen, med påfriskning ved Brautabrua ca. 7,5 km oppe i vassdraget. Under behandlingen ble det inn-samlet ca. 300 kg laks og 2 200 kg sjøaure (Aspås & Bruun 1994).

I 1991, året etter behandlingen, ble det på nytt registrert årsyngel av laks i vassdraget, og i 1992 var tettheten av 1+ laks oppe i 8 fisk pr 100 m². I 1993 var imidlertid tettheten av laksunger, eldre enn årsyngel, redusert til 3,5 fisk pr. 100 m². De tre første årene etter rotenonbehandlingen ble 4-5 prøvestasjoner fisket 1 til 5 ganger pr. år.

I perioden 1994-98 har det blitt fisket 1 gang i året på stasjon 2, den såkalte Veistasjonen, og tettheten av eldre laksunger har variert mellom 5,0 og 7,3 fisk pr 100 m². Dvs. en forholdsvis stabil, men lav tetthet.

I 1929 ble det bygd klekkeri i Valldal, og første utsetting av 30 000 laksyngel fant sted i 1934. Etter dette ble det årlig satt ut laksyngel av stedegen stamme i elva og siste utsetting før rotenonbehandlingen skjedde i 1988. Laksestammen er tatt vare på både i DNS sædbank og i levende genbank på Haukvik.

Etter rotenonbehandlingen er det blitt satt ut følgende omtrentlige antall plommeseekkyngel av laks:

1991: 50 000	1995: 100 000
1992: 60 000	1996: 300 000
1993: 30 000	1997: 400 000
1994: 20 000	1998: 400 000

Resultatene fra ungfiskundersøkelsene viser imidlertid at laksebestanden i Valldalselva har hatt vanskelig for å ta seg opp igjen. Dette kan ha flere årsaker. En mulig årsak kan være at utsettingene har vært for små (antall) og har gitt dårlige resultater fordi yngelen har blitt satt ut på kald, flomstor elv. Valldalen er nemlig omkranset av et vilt brekledd fjellmassiv, og avrenning fra breer og snøleier gjør at elva i et år med normale snømengder går flomstor fra isløsning til ut juli. En vanntemperatur på 7-8 °C oppnås som regel ikke før i august. Yngelen blir imidlertid satt ut i juni på flomstor elv og en vanntemperatur på 4-6 °C. Elveeigarlaget har derfor planer om å forsøke å startfore en del av yngelen før utsetting (T. Døving, pers. medd.).

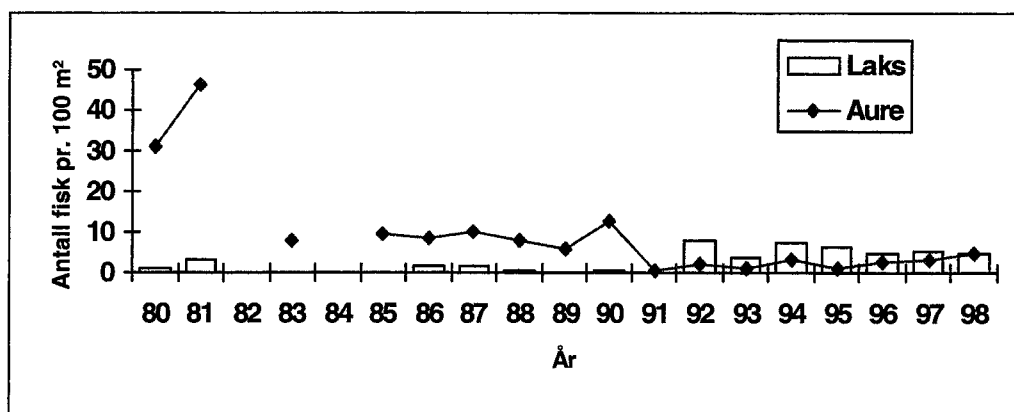
Tettheten av aureunger minsket også sterkt etter 1981, og arten klarte tydeligvis ikke å utnytte det ledige rommet som ble skapt da laksungene forsvant. Tettheten av aureunger har også vært svært liten i perioden etter behandlingen.

Det er ikke påvist *G. salaris* i Valldalselva etter rotenonbehandlingen, og vassdraget ble friskmeldt i 1994.

Tabell 3.3.2.30a. Ungfiskundersøkelser i Valldalselva i perioden 1980-98. E = Antall fisk eldre enn 0+. N = Antall fisk eldre enn 0+ pr. 100 m². Stasjonene er fisket en omgang. (Hvidsten 1981, Haukebø & Eide 1987, 1988, 1990, Eide et al. 1992c, 1993c, Eide 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, Brun & Eide 1999). G. s= G. salaris.

År	Antall stasj.	Samlet areal (m ²)	Antall laks			Andel laks m/G.s (%)		Antall aure			Andel laksunger (%)
			0+	E	N	0+	E	0+	E	N	
1980	5	500	15	4	0,8	?	100	108	155	31,0	2,5
1981	2	200	0	6	3,0	0	100	0	93	46,5	6,1
1983	6	1 650	2	2	0,1	100	100	21	129	7,8	1,5
1985	3	850	5	1	0,1	100	100	25	80	9,4	1,2
1986	5	1 500	4	26	1,7	25	35	16	125	8,3	17,2
1987	5	1 500	0	26	1,7	-	31	2	151	10,1	14,7
1988	5	1 500	0	4	0,3	-	25	14	115	7,7	3,7
1989	5	1 500	0	1	0,1	-	100	3	84	5,6	1,2
1990	3	550	0	3	0,5	-	67	5	69	12,5	4,3
Rotenonbehandlet 29. august 1990											
1991	4	1 150	3	0	0	0	-	46	4	0,3	(0+: 6,1%)
1992	5	2 750	22	221	8,0	0	0	25	59	2,1	78,9
1993	5	10 000	22	354	3,5	0	0	11	116	1,2	75,3
1994	1	400	0	29	7,3	-	0	0	12	3,0	70,7
1995	1	400	0	25	6,3	-	0	0	5	1,3	83,3
1996	1	400	0	20	5,0	-	0	4	11	2,8	64,5
1997	1	400	0	21	5,3	-	0	0	13	3,3	61,7
1998	1	400	0	19	4,8	-	0	0	19	4,8	50,0

Figur 3.3.2.30b. Tetthet av laks- og aureunger eldre enn årsyngel i Valldalselva i perioden 1980-98. G. salaris påvist 1980, rotenonbehandlet 1990.



3.3.2.31 Tafjordelva

Tafjordelva ligger i Nordal kommune og munner ut innerst i Tafjorden. Det naturlige nedslagsfeltet er 296 km² og den lakseførende strekning er ca. 2 km. I utløpet av elva ligger et kommersielt settefiskanlegg, Fjordlaks A/S.

Tafjord kraftselskap A/S har i årenes løp fått tillatelse til å regulere de fleste større vatn i vassdraget. Den første tillatelsen ble gitt i 1924 og den siste i 1989. Det er ikke pålegg om minstevannføring i Tafjordelva. Fisket er derimot søkt kompensert ved et pålegg fra 1971, om årlig utsetting av 1 500 laksesmolt. I årene 1975 til 1977 ble smolten levert fra Akvaforsk, Sunndalsøra, hvor G.

salaris ble påvist i 1975. I perioden 1977-85 ble smolten levert av Fjordlaks A/S (Aspås & Bruun 1994).

Tafjordelva figurerer ikke i den offisielle fangststatistikken etter 1977, se **figur 3.3.2.31a**. I følge statistikken ble fangstene av laks sterkt redusert etter 1971, og var i perioden 1972-77 på bare 10 til 30 kg pr år. Det er ikke rapportert fangster av sjøaure i samme periode. Elva var fredet for alt fiske i perioden 1986-91 på grunn av G. salaris.

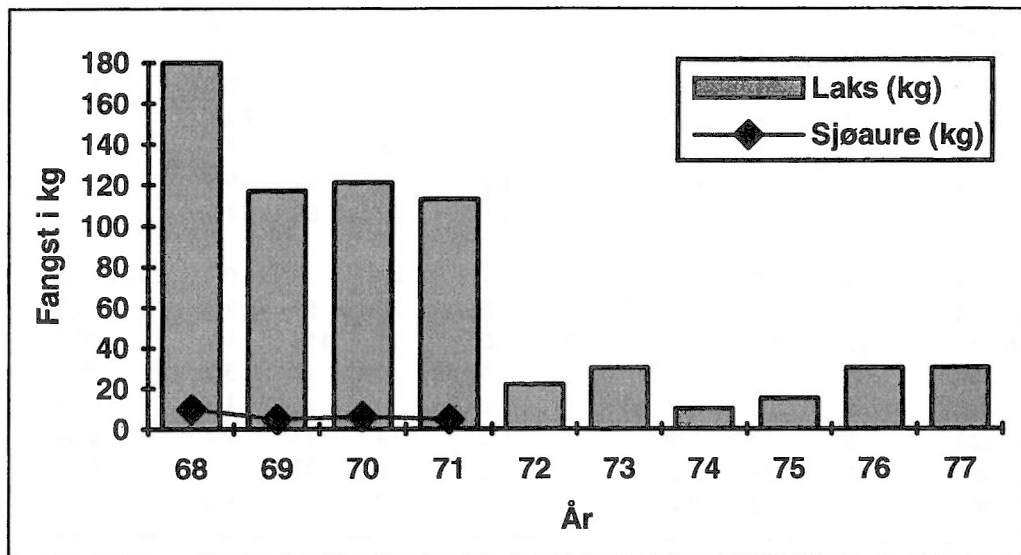
De første ungfiskundersøkelsene i vassdraget ble gjennomført i 1980. Da ble det fanget 150-200 aureunger, men ingen laks. Anlegget til Fjordlaks A/S ble også undersøkt uten at det ble påvist G. salaris.

I 1981 ble Tafjordelva og Fjordlaks A/S undersøkt på nytt, og det ble påvist *G. salaris* begge steder. I elva ble det fanget 2 laksunger og 29 aureunger, og begge laksungene var infisert av parasitten.

Den 2-3. september 1986 ble vassdraget, kraftverket og avløpssystemet til Fjordlaks A/S rotenonbehandlet. Smoltanlegget hadde direkte avløp til utløpskanalen fra kraftverket. Den 29. september samme år ble imidlertid

G. salaris påvist på nytt i smoltanlegget, og Fjordlaks A/S ble pålagt å føre avløpsledningen ut på 20 m dyp i fjorden. Ny rotenonbehandling ble derfor gjennomført 16.-18. november 1987, selv om parasitten ikke var påvist i vassdraget.

Resultatene fra ungfiskundersøkelsene i Tafjordelva (**tabell 3.3.2.31a** og **figur 3.3.2.31b**) viser at to år etter siste behandling var tettheten av eldre laksunger 2,3 fisk pr 100 m².



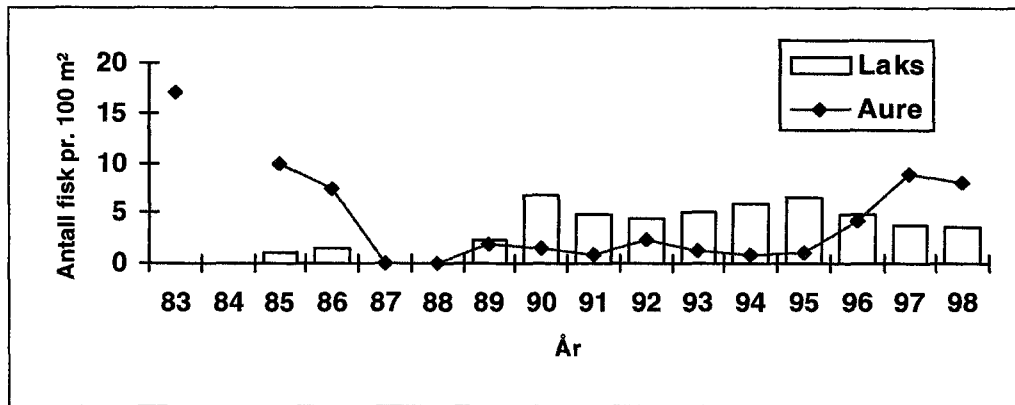
Figur 3.3.2.31a. Årlig oppfisket kvantum av laks og sjøaure i Tafjordelva i perioden 1968-77. (Norges Offisielle Statistikk). Ingen fangstoppgaver etter 1977. *G. salaris* påvist 1981, rotenonbehandlet 1986 og 1987. Fredet for alt fiske i perioden 1986-91.

Tabell 3.3.2.31a. Ungfiskundersøkelser i Tafjordelva i perioden 1983-98. E = Antall fisk eldre enn 0+. N = Antall fisk eldre enn 0+ pr. 100 m². Stasjonene er fisket en omgang. (Hvidsten 1981, Haukebø & Eide 1987, 1988, 1990, Eide et al. 1992c, 1993c, Eide 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, Brun & Eide 1999). G.s = *G. salaris*.

År	Antall stasj.	Samlet areal (m ²)	Antall laks			Andel laks m/G.s (%)		Antall aure			Andel laks (%)
			0+	E	N	0+	E	0+	E	N	
1983	1	200	1	0	0	0	-	10	34	17,0	0
1985	1	400	1	4	1,0	100	50	16	40	10,0	10,0
1986	2	350	0	5	1,4	-	80	7	26	7,4	19,2
Rotenonbehandlet 2. - 3. september 1986											
1987*	1	4 800	0	0	0	-	-	73	4	0,1	0
Rotenonbehandlet 16. - 18. november 1987											
1988*	1	2 000	0	0	0	-	-	43	2	0,1	0
1989	1	3 000	0	68	2,3	-	0	2	54	1,8	55,7
1990	1	1 200	0	81	6,8	-	0	0	18	1,5	81,8
1991	1	800	2	38	4,8	0	0	8	6	0,8	86,4
1992	1	400	0	18	4,5	-	0	0	9	2,3	66,7
1993	1	400	0	20	5,0	-	0	0	5	1,3	80,0
1994	1	400	0	24	6,0	-	0	4	3	0,8	88,9
1995	1	400	0	26	6,5	-	0	2	4	1,0	86,7
1996	1	400	1	19	4,8	0	0	5	17	4,3	52,7
1997	1	400	0	15	3,8	-	0	0	35	8,8	30,0
1998	1	400	2	14	3,5	0	0	0	32	8,0	30,4

*) Fordelingen mellom 0+ og eldre aure er usikker.

Figur 3.3.2.31b. Tetthet av laks- og aureunger eldre enn årsyngel i Tafjordelva i perioden 1983-98. *G. salaris* påvist 1981, rotenonbehandlet 1986 og 1987.



Etter 1990 har tettheten av laksunger variert mellom 3,5 og 6,8 fisk pr. 100 m², og må betegnes som lav, men svært jevn. Laveste tetthet av laksunger ble faktisk registrert i 1998, 11 år etter siste rotenonbehandling. Enten tar det meget lang tid å få bygget opp laksebestanden på nytt, ellers så har ikke vassdraget større kapasitet på grunn av reguleringen. Det siste kan synes mest sannsynlig, da aurebestanden også er svært tynn.

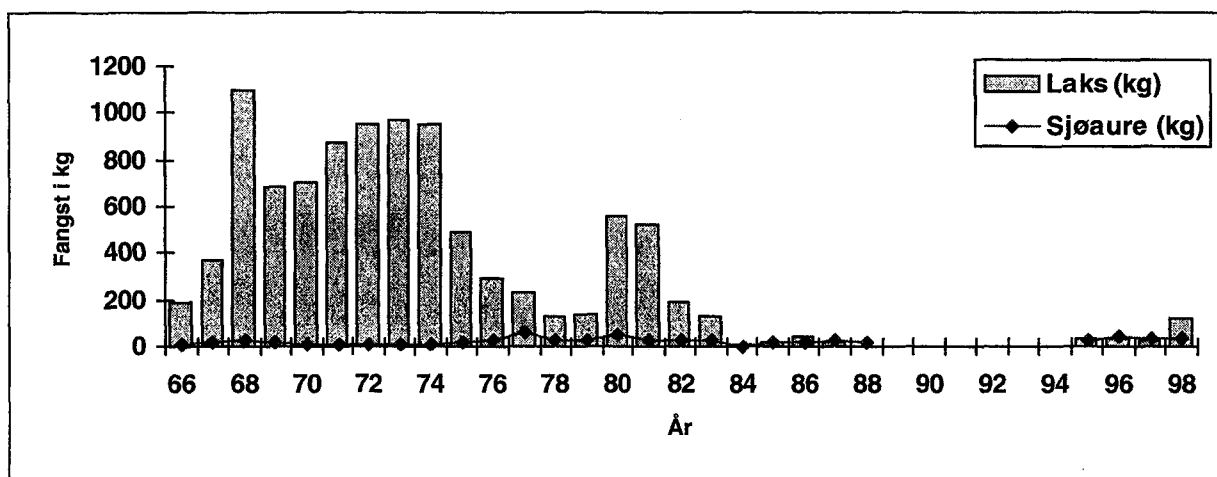
I tillegg til fangstene i **tabell 3.3.2.31a** ble det i 1988 fanget to oppdrettssmolt på 19,3 og 20,5 cm, i 1994 en regnbueaure på 17,4 cm og i 1997 fem regnbueaureur i størrelsen 11,1-17,5 cm.

Det er ikke påvist *G. salaris* i noen del av vannsystemet etter 1987, og elva ble friskmeldt i 1990. Fredningen for fiske ble opphevet samme år, men elveeigarlaget fredet selv elva i 1991, -92 og -93.

3.3.2.32 Norddalselva (Dalsbygdelva)

Norddalselva ligger i Norddal kommune og munner ut i Norddalsfjorden, tvers over fjorden for Valldalselva. Nedslagsfeltet på 98 km², ligger mellom Tafjordelva i øst og Eidsdalselva i vest. Vassdraget er ikke regulert.

Laks og sjøaure kan gå opp til Storfossen, ca. 1,7 km fra sjøen. **Figur 3.3.2.32a** viser fangstene av laks og sjøaure i perioden 1966-98. Norddalselva har vært en god lakseelv, tatt i betraktning den forholdsvis korte fiskbare strekningen. I årene fra 1968 til 1974 ble det tatt mellom ca 700 og 1 100 kg laks pr år. Så avtok kvantumet gradvis og var i 1978 helt nede på 125 kg. Etter et par brukbare år i 1980 og 1981 forsvant nesten laksen fra elva på grunn av *G. salaris*. Sjøaurefisket har vært dårlig i alle år, med et rapportert kvantum på fra 0 til 60 kg pr år. Norddalselva var fredet for alt fiske i perioden 1989-93. I 1995, -96 og -97 var laksefangst-



Figur 3.3.2.32a. Årlig oppfisket kvantum av laks og sjøaure i Norddalselva i perioden 1966-98 (Norges Offisielle Statistikk). *G. salaris* påvist 1981, rotenonbehandlet 1990. Fredet for alt fiske i perioden 1989-93.

ene fremdeles på bare henholdsvis 36, 38 og 30 kg med en svak økning til 120 kg i 1998, mens fangstene av sjøaure var henholdsvis 24, 42, 38 og 32 kg.

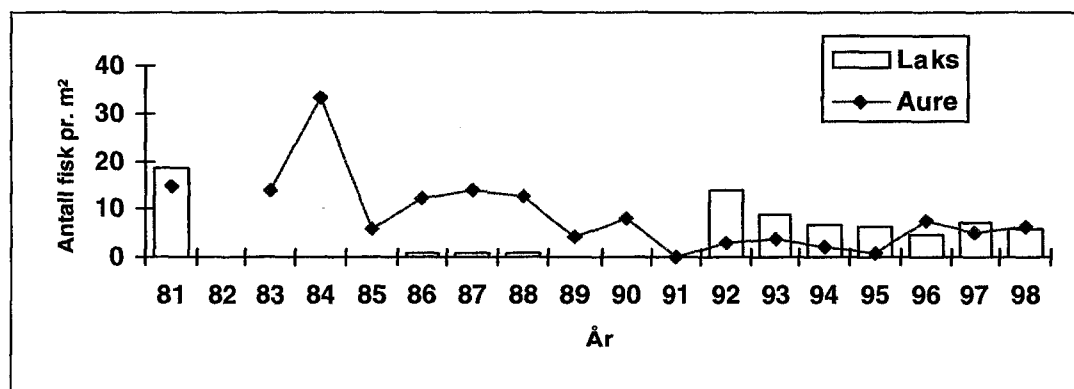
Tabell 3.3.2.32a og **figur 3.3.2.32b** viser resultatene fra ungfiskundersøkelsene i Norddalselva i perioden 1981-98.

G. salaris ble påvist første gang den 21.07.1981. Det ble da elfisket på to områder, det ene ca 200 m fra sjøen og

det andre ca 600 m fra sjøen. Fangsten ble i alt 54 laksunger, eldre enn årsyngel, og samtlige var angrepet av *G. salaris*. Det antas at parasitten har spredd seg fra Tafjordelva, via brakkvannslaget i fjorden, til Norddalselva. I perioden 1983-90 ble vassdraget undersøkt i alt 8 ganger, og samlet fangst av laks på alle disse årene var bare 6 årsyngel og 6 eldre fisk. Med unntak av 2 årsyngel var alle infisert av *G. salaris*.

Tabell 3.3.2.32a. Ungfiskundersøkelser i Norddalselva i perioden 1981-98. E = Antall fisk eldre enn 0+. N = Antall fisk eldre enn 0+ pr. 100 m². Stasjonen er fisket en omgang. (Hvidsten 1981, Haukebø & Eide 1987, 1988, 1990, Eide et al. 1992c, 1993c, Eide 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, Brun & Eide 1999). G.s = *G. salaris*.

År	Antall stasj.	Samlet areal (m ²)	Antall laks			Andel laks m/G.s (%)		Antall aure			Andel laksunger (%)
			0+	E	N	0+	E	0+	E	N	
1981	2	290	0	54	18,6	-	100	4	43	14,8	55,7
1983	1	300	2	0	0	100	-	4	41	13,7	0
1984	1	75	4	0	0	50	-	3	25	33,3	0
1985	1	300	0	0	0	-	-	7	18	6,0	0
1986	1	300	0	2	0,7	-	100	1	37	12,3	5,1
1987	1	300	0	2	0,7	-	100	0	42	14,0	4,5
1988	1	300	0	2	0,7	-	100	3	38	12,7	5,0
1989	1	300	0	0	0	-	-	0	13	4,3	0
1990	1	200	0	0	0	-	-	6	16	8,0	0
Rotenonbehandlet 30. august 1990											
1991	2	800	47	0	0	-	-	49	0	0	(0+: 49,0%)
1992	2	1 000	4	140	14,0	0	0	12	31	3,1	81,9
1993	1	1 200	0	105	8,8	-	0	0	48	4,0	68,6
1994	1	300	1	20	6,7	0	0	0	7	2,3	74,1
1995	1	300	2	19	6,3	0	0	1	3	1,0	86,4
1996	1	300	1	14	4,7	0	0	5	23	7,7	37,8
1997	1	300	0	22	7,3	0	0	0	15	5,0	59,5
1998	1	300	0	20	6,0	0	0	0	19	6,3	51,3



Figur 3.3.2.32b. Tetthet av laks- og aureunger eldre enn årsyngel i Norddalselva i perioden 1981-98. *G. salaris* påvist 1981, rotenonbehandlet 1990.

Norrdalselva nedenfor Storfossen ble rotenonbehandlet den 30.8.1990. Under behandlingen ble det samlet inn 10 kg laks og 120 kg aure (Aspås & Bruun 1994).

Året etter, i 1991, ble det fanget 47 årsyngel av laks, og i 1992 hele 140 eldre laksunger (1+), som tilsvarer 14 fisk pr 100 m². De neste 4 årene avtok tettheten jevnt, og var i 1996 nede på bare 4,7 laksunger pr. 100 m². Undersøkelsene i 1997 viste en svak stigning i fiske-tettheten og lå i 1998 omtrent på samme nivå. Tettheten av aureunger har også vært jevnt lav etter rotenonbehandlingen, og med unntak 1996, har andelen av laksunger i fangstene i perioden 1992-98 ligget mellom 51 og 86 %.

Laksestammen er tatt vare på i DNS sædbank og i levende genbank på Haukvik.

Det er ikke registrert *G. salaris* etter rotenonbe-handlingen, og elva ble friskmeldt i april i 1994.

3.3.2.33 Eidsdalselva (Ytredalselv)

Eidsdalselva ligger i Norddal kommune og munner ut i Norddalsfjorden, ca 4 km vest for utløpet av Nord-dalselva. Vassdraget har et nedslagsfelt på 72 km² og er uregulert.

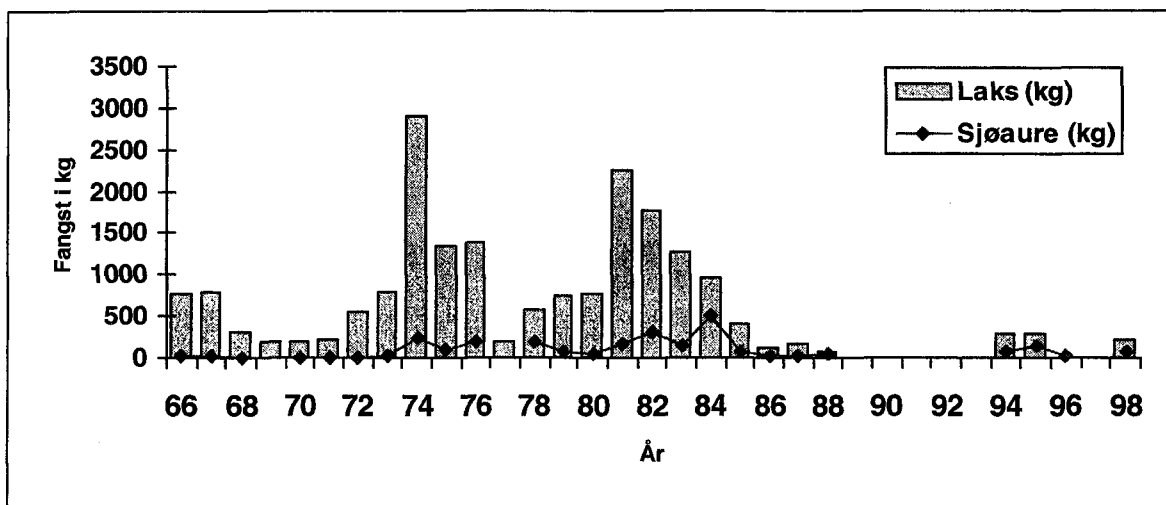
Laks og sjøaure kan gå opp til den 30 m høge Juva-fossen, ca 6 km fra sjøen. Omlag midtveis er det et par mindre stryk som stopper fisken ved lave vannføringer.

Figur 3.3.2.33a viser oppfisket kvantum av laks og sjøaure i vassdraget i perioden 1966-98. Fangst- kvantumet har variert svært mye, men Eidsdalselva må

totalt sett betegnes som et betydelig laksevassdrag. I 1974 ble det fanget mer enn 3 tonn laks og sjøaure. Etter noen dårlige år mot slutten av 70-tallet, tok fisket seg opp igjen mot en ny topp i 1981. Samme år ble det påvist *G. salaris* i vassdraget. Parasitten har trolig spredd seg fra Tafjordelva til Eidsdalselva via brakkvannslaget i fjorden. Fangstene av laks sank fra 2 250 kg til 120 kg i løpet av få år, og elva ble fredet for alt fiske i perioden 1989-93. I 1994 og 1995 ble det fisket henholdsvis 288 og 287 kg laks og 63 og 143 kg sjøaure. I 1996 sank imidlertid kvantumet til bare 11 kg laks og 24 kg sjøaure, mens det i 1997 ikke ble rapportert fangster overhode. I 1998 hadde fangsten av laks økt til 215 kg mens fangstkvantumet av sjøaure fortsatt var bare 67 kg.

Resultater fra ungfiskundersøkelser i Eidsdalselva i perioden 1981-98 er oppsatt i **tabell 3.3.2.33a** og **figur 3.3.2.33b**.

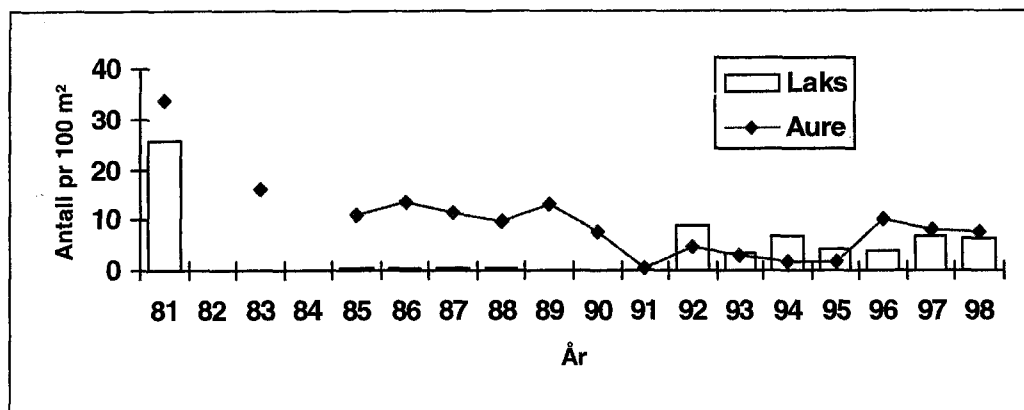
G. salaris ble påvist første gang ved en undersøkelse den 21. juli 1981. Det ble elfisket på to stasjoner og fangsten av laks ble til sammen 9 årsyngel og 36 eldre laksunger. På den nederste stasjonen, ca 100 m fra sjøen, var 70 % av de eldre laksungene angrepet av parasitten, mens 19 % var angrepet på den øverste stasjonen, ca 1 km fra sjøen. Fangsten i 1981 tilsvarte en tetthet på 25,7 eldre laksunger pr 100 m², mens det 2 år etterpå ikke ble påvist laksunger overhode. I hele perioden 1983-90 ble det fanget til sammen bare 1 årsyngel av laks og 4 eldre laksunger, og samtlige var infisert av *G. salaris*. Tettheten av aureunger varierte i den samme perioden mellom 7,5 og 16 fisk pr 100 m², mot hele 33,5 fisk pr 100 m² i 1981.



Figur 3.3.2.33a. Årlig oppfisket kvantum av laks og sjøaure i Eidsdalselva i perioden 1966-98 (Norges Offisielle Statistikk). *G. salaris* påvist 1981, rotenonbehandlet 1990. Fredet for alt fiske i perioden 1989-93. Ingen fangstopp-gaver i 1997.

Tabell 3.3.2.33a. Ungfiskundersøkelser i Eidsdalselva i perioden 1981-98. E = Antall fisk eldre enn 0+. N = Antall fisk eldre enn 0+ pr. 100 m². Stasjonen er fisket en omgang. (Hvidsten 1981, Haukebø & Eide 1987, 1988, 1990, Eide et al. 1992c, 1993c, Eide 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, Brun & Eide 1999). G.s = G. salaris.

År	Antall stasj.	Samlet areal (m ²)	Antall laks			Andel laks m/G.s (%)		Antall aure			Andel laksunger (%)
			0+	E	N	0+	E	0+	E	N	
1981	2	140	9	36	25,7	?	47	1	47	33,5	43,4
1983	1	200	0	0	0	-	-	49	32	16,0	0
1985	1	200	0	1	0,5	-	100	8	22	11,0	4,3
1986	1	200	0	1	0,5	-	100	0	27	13,5	3,6
1987	1	200	0	1	0,5	-	100	0	23	11,5	4,2
1988	1	200	0	1	0,5	-	100	0	19	9,5	5,0
1989	1	200	0	0	0	-	-	0	26	13,0	0
1990	1	200	1	0	0	100	-	3	15	7,5	0
Rotenonbehandlet 30. august 1990											
1991	2	600	20	0	0	0	-	37	1	0,5	(0+: 35,1%)
1992	2	1 300	8	113	8,7	0	0	17	62	4,8	68,5
1993	2	2 350	4	77	3,3	0	0	7	69	2,9	52,7
1994	1	300	0	20	6,7	-	0	0	5	1,7	80,0
1995	1	300	0	13	4,3	-	0	1	5	1,7	72,2
1996	1	300	0	11	3,7	-	0	6	31	10,3	26,2
1997	1	300	1	20	6,7	0	0	0	24	8,0	45,5
1998	1	300	0	19	6,3	0	0	0	23	7,7	45,2



Figur 3.3.2.33b. Tettethet av laks- og aureunger eldre enn årsyngel i Eidsdalselva i perioden 1981-98. G. salaris påvist 1981, rotenonbehandlet 1990.

Da Eidsdalselva ble rotenonbehandlet nedenfor Juva-fossen den 30. august 1990, ble det samlet opp ca. 70 kg laks og ca. 300 kg aure (Aspås & Bruun 1994).

I årene 1991-93 ble vassdraget undersøkt 2-5 ganger pr. år. I 1991, året etter rotenonbehandling, ble det fanget 20 årsyngel av laks, og i 1993 ble fangsten 8 årsyngel og 113 ett-årige laksunger. Dette tilsvarer en tetthet på 8,7 ett-årige laksunger pr. 100 m². Etter den tid har tettheten av laksunger vært jevnt lav, og var så sent som i 1996 helt nede på 3,7 fisk pr. 100 m². Dette viser at det også i Eidsdalselva tar mange år før tettheten kommer opp på samme nivå som før infeksjonen av *G. salaris*. Tettheten av aureunger var til og med 1995 ennå lavere enn for laks, men den steg i

1996 til 10,3 og lå i 1997 og 1998 på henholdsvis 8,0 og 7,7 fisk pr 100 m². Samtidig sank andelen av laks i fangstene fra ca 72 % i 1995, til ca 26 % i 1996, men økte til ca 45 % i 1997 og 1998.

I tillegg til de oppgitte fangstene i **tabell 3.3.2.33a**, ble det i 1991 fanget en oppdrettssmolt på 19 cm, og i 1994 en regnbueaure på 23 cm.

Laksestammen i Eidsdalselva er tatt vare på i DN's sæd-bank og i levende genbank på Haukvik, og elveeierlaget har eget klekkeri. De første utsettingene ble foretatt i 1992 og 1993, med henholdsvis 17 000 og 15 000 yngel. Yngelen var klekket av overskuddsrogn fra Haukvik mens genbanken var under oppbygging. Stamfisker

var fanget i Eidsdalselva. Første utsetting basert på rogn fra stamfisk produsert i Haukvik skjedde i 1994, og følgende utsettinger av yngel er foretatt: 1994 ca. 15 000 stk, 1995 ca. 85 000 stk, 1996 ca. 200 000 stk, 1997 ca. 300 000 stk, 1998 ca. 400 000 stk. Yngelen er utsatt i siste halvdel av juni hvert år (M. I. Hole, pers. medd.).

G. salaris er ikke påvist på nytt, og Eidsdalselva ble friskmeldt i 1994.

3.3.2.34 Korsbrekkeelva

Korsbrekkeelva i Stranda kommune munner ut ved Hellesylt i sørenden av Sunnlyvsfjorden. Vassdragets nedslagsfelt er 124 km².

Allerede tidlig på 30-tallet ble det startet med stamfiske, klekking og utsetting av laksyngel i de øvre delene av vassdraget. Klekkeriet ble tidligere drevet av Sunnmøre laksestyre, men i dag har Korsbrekkeelva elveeigarlag ansvaret for driften. I de siste 15-20 årene er yngelen utsatt bare på lakseførende strekning. I midten av 1960-årene ble det bygd tre fisketrappene nederst i elva, som forlenget den lakseførende strekning til ca 2,2 km. Den nederste trappa, Stadheimfoss I, fungerer dårlig, mens Stadheimfoss II og III fungerer bra.

På tross av den forholdsvis korte elvelengden er Korsbrekkeelva kjent som en av Sunnmøres beste lakseelver. Den offisielle statistikken over laks- og sjøaurefiske i perioden 1966-98 i **figur 3.3.2.34a**, viser at elva også har hatt en meget jevn avkastning. I perioden 1980-90

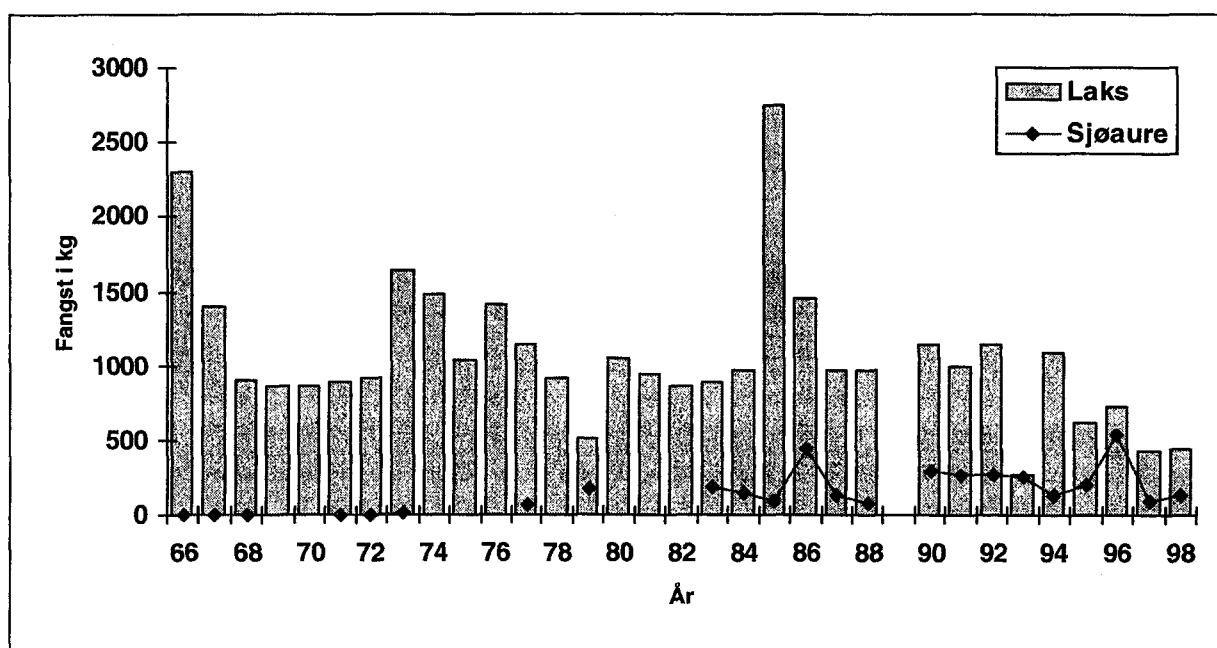
ble det i gjennomsnitt fanget 1 200 kg laks pr år, med et toppår i 1985 med en fangst på hele 2 750 kg. Gjennomsnittsstørrelsen på laksen i de enkelte år har variert fra 1,6 til 3,1 kg. Fangst av sjøaure er ikke oppgitt for alle år, men den største fangsten i perioden var 450 kg, tatt i 1986. I 1985 ble det påvist *G. salaris* i vassdraget, og på grunn av dette ble fisketrappene stengt i 1986 og elva var fredet for alt fiske i 1989.

I alle vassdrag der det har gått lang tid mellom infeksjon av *G. salaris* og behandling med rotenon, har fangsten av laks minsket dramatisk. I flere vassdrag er den stedegne laksestammen truet, og i noen tilfeller utryddet. Korsbrekkeelva derimot ble behandlet året etter at parasitten ble påvist, og avkastningen har ligget på nesten gjennomsnittlig nivå for vassdraget, også etter infeksjonen av *G. salaris*.

Resultatene fra ungfiskundersøkelsene i vassdraget i perioden 1985-98 er fremstilt i **tabell 3.3.2.34a** og **figur 3.3.2.34b**.

Som nevnt ble *G. salaris* påvist første gang i 1985. Under fisket dette året var det meget lav vann-temperatur og stasjonen var delvis isdekket. Det ble likevel fanget 14 eldre laksunger og samtlige var angrepet av parasitten. Tettheten av laksunger var 7 fisk pr 100 m², mens tettheten året etter var sunket til 3 fisk.

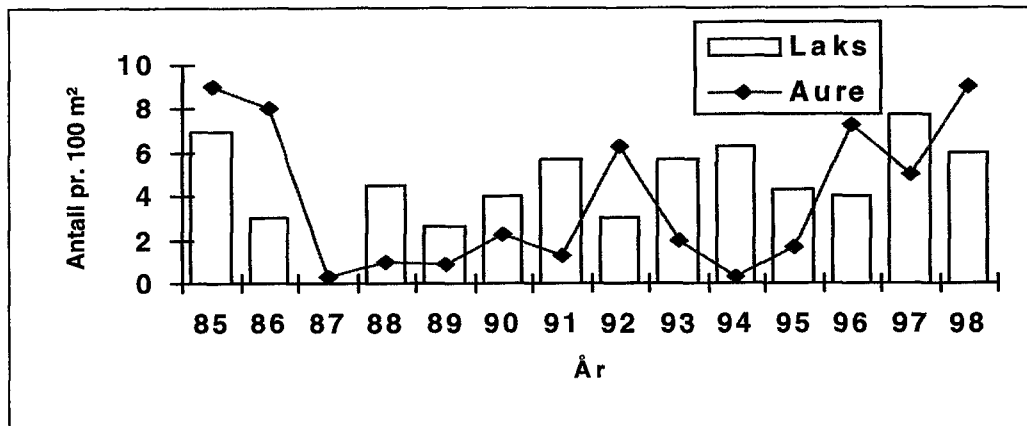
Korsbrekkeelva ble rotenonbehandlet 3. september 1986. Rotenonen ble utdosert ved Hellebostad, ca. 1 km ovenfor lakseførende strekning, med påfriskning ovenfor Stadheimfossen, ca. 1,4 km fra sjøen (Aspås & Brun 1994).



Figur 3.3.2.34a. Årlig oppfisket kvantum av laks og sjøaure i Korsbrekkeelva i perioden 1966-98 (Norges Offisielle Statistikk). *G. salaris* påvist 1985, rotenonbehandlet 1986. Fredet for alt fiske i 1989.

Tabell 3.3.2.34a. Ungfiskundersøkelser i Korsbrekkeelva i perioden 1985-98. E = Antall fisk eldre enn 0+ N = Antall fisk eldre enn 0+ pr. 100 m². Stasjonen er fisket en omgang. (Haukebø & Eide 1987, 1988, 1990, Eide et al. 1992c, 1993c, Eide, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, Brun & Eide 1999). G. s= G. salaris.

År	Antall stasj.	Samlet areal (m ²)	Antall laks			Andel laks m/G.s (%)		Antall aure			Andel laksunger (%)
			0+	E	N	0+	E	0+	E	N	
1985	1	200	0	14	7,0	-	100	0	18	9,0	43,8
1986	3	2 050	2	62	3,0	-	0	54	165	8,0	27,3
Rotenonbehandlet 3. september 1986											
1987	1	900	19	0	0	-	-	36	3	0,3	(0+: 34,5%)
1988	1	3 000	29	136	4,5	0	0	19	31	1,0	81,4
1989	1	2 000	5	51	2,6	0	0	12	18	0,9	73,9
1990	1	300	0	12	4,0	-	0	0	7	2,3	63,2
1991	1	300	15	17	5,7	0	0	5	4	1,3	81,0
1992	1	300	2	9	3,0	0	0	0	19	6,3	32,1
1993	1	300	2	17	5,7	0	0	2	6	2,0	73,9
1994	1	300	4	19	6,3	0	0	3	1	0,3	95,0
1995	1	300	2	13	4,3	0	0	1	5	1,7	72,2
1996	1	300	9	12	4,0	0	0	6	22	7,3	35,3
1997	1	300	2	23	7,7	0	0	0	15	5,0	60,5
1998	1	300	3	18	6,0	0	0	5	27	9,0	40,0



Figur 3.3.2.34b. Tetthet av laks- og aureunger eldre enn årsyngel i Korsbrekkeelva i perioden 1985-98. G. salaris påvist 1985, rotenonbehandlet 1986

Etter rotenonbehandlingen har tettheten av eldre laksunger vært liten, men forholdsvis jevn, og har de siste fire årene variert mellom 4,0 og 7,7 fisk pr 100 m². Med unntak av et forholdsvis dårlig år i 1992, har andelen av laks i fangstene i perioden 1988-95, ligget på mellom 63 % og 95 %. I 1996 og 1998 var imidlertid andelen laksunger henholdsvis 35 og 40 %. Årsaken til dette var stor fangst av eldre aureunger i forhold til tidligere år. For øvrig har tettheten av aureunger også vært svært lav etter rotenonbehandlingen.

I tillegg til de oppførte fangstene i **tabell 3.3.2.34a**, ble det den 2. oktober 1988 fanget tre laksesmolt, levert fra Herje Smoltanlegg og utsatt samme vår, samt en regnbueaure på 13,7 cm.

Stamfiskmateriale er tatt vare på både i DNS sædbank og i levende genbank på Haukvik.

I følge oppgaver fra Sunnmøre Laksestyre ble det perioden 1973-85 lagt inn til sammen 1,2 millioner rognkorn på laksestyrets klekkeri på Hellesylt, for senere utsetting i Korsbrekkeelva. Etter rotenonbehandlingen ble det i perioden 1987-92, med unntak av 1989 da antallet var 0, lagt inn mellom 50 000 og 90 000 rognkorn hvert år, til sammen 360 000 stk.

I 1994 ble det satt ut ca. 90 000 plommeseckkyngel av laks og i 1995 og 1996, ca. 80 000 plommeseckkyngel hvert år (O. Eide, pers. medd.).

G. salaris er ikke blitt påvist på nytt. I 1990 var tettheten av både ungfisk og voksen fisk så stor at elva ble friskmeldt og åpnet for fiske på nytt.

3.3.2.35 Aureelva

Aureelva i Sykkylven kommune har et nedslagsfelt på 45 km² og er uregulert. Elva har sitt utspring i Andestadvatn og munner ut i den nordre del av Sykkylvsfjorden ved Aure sentrum. Elvelengden er ca 4 km.

Det ble bygd fisketrapp i Storehølfossen i 1907. Trappa fungerer bra, og laks og sjøaure kan gå opp i Andestadvatn og videre ca 600 m opp i Aurdalselva, en tilløpselv til vatnet. Her er det en barriere, dannet av et eldre vannverksinntak, som fisken kan passere bare på middels og stor vannføring. Andestadvatn, som har estand av aure og røye, er ca 4 km langt og har et areal på 1,15 km². Samlet laks- og sjøaureførende strekning, medregnet Andestadvatn, er ca 10 km.

Figur 3.3.2.35a viser avkastningen av fisket i Aureelva i perioden 1966-98.

Fisket i Aureelva avhenger sterkt av nedbørforholdene det enkelte år. I følge offisiell statistikk ble det tatt betydelige laksefangster i perioden 1973-79, med en topp på 2 453 kg i 1976. Utbyttet sank drastisk i 1980, og lå på et meget lavt nivå helt til elva ble fredet for alt fiske i perioden 1989-92. Årsaken til fredningen i 1989 var at det ble påvist *G. salaris* under ungfiskundersøkelser i vassdraget høsten 1984. I 1993, første året etter at fredningen ble opphevet, ble det tatt bare 29 kg laks, men i 1994 steg kvantumet til hele 820 kg. Etter det har fangsten av laks avtatt jevnt, og var i 1997 helt nede på 33 kg. De rapporterte fangstene av aure har vært minimale i alle år, både før og etter rotenonbehandlingen.

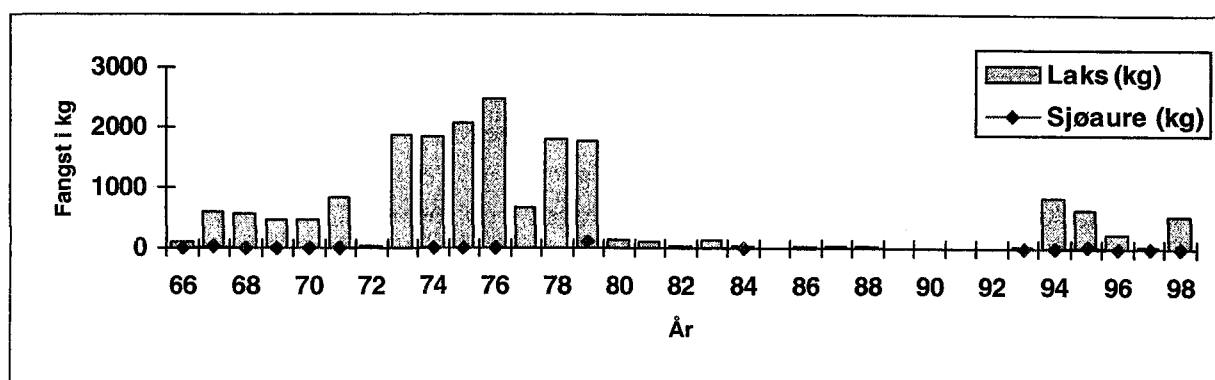
Resultater fra ungfiskundersøkelsene i perioden 1984-98 er gitt i **tabell 3.3.2.35a** og i **figur 3.3.2.35b**.

I september 1984 var tettheten av laksunger i Aureelva meget lav og alle som ble fanget, uansett alder, var infisert med *G. salaris*. I november samme år ble det også elfisket i Aurdalselva, tilløpselva til Andestadvatn. Her ble det fanget 12 laksunger og 9 aureunger. Av laksungene var 8 angrepet av *G. salaris*. Elfiske i en bekk i nord-østre ende av vatnet ga bare aureunger. Den lave tettheten av laksunger i Aureelva i 1984, sammen med infeksjonshyppigheten, tyder på at vassdraget allerede hadde vært infisert i flere år. Dette støttes også av fangststatistikken som sank drastisk så tidlig som i 1980. Det antas at *G. salaris* hadde spredd seg fra Vikelva til Aureelva, en sjøavstand på bare ca. 2 km.

For å hindre laksen å komme opp i Andestadvatnet ble det i 1986 bygd ei fiskesperre ca. 2 km opp i Aureelva.

Den 20. oktober 1988 ble rotenon utdosert både i Aurdalselva med sidebekker, og i Aureelva fra utløpet av Andestadvatn.

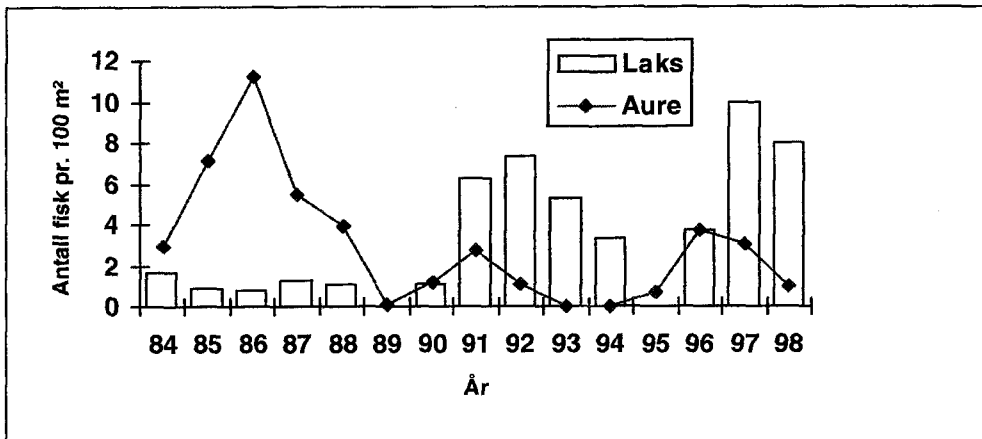
Under elfisket i 1989, året etter rotenonbehandlingen, ble det ikke funnet årsyngel av laks, men forholdsvis bra med aureyngel. Senere har også laksen kommet inn i fangstene, men tettheten av eldre laksunger har gjennomgående vært meget lav. På grunn av meget stor vannføring ble det fanget svært få fisk under elfisket i 1995. I de øvrige år i perioden 1990-97 varierte tettheten av eldre laksunger fra 1,1 til 10,0 fisk pr 100 m². En av elfiskestasjonene ligger i Aurdalselva. På denne stasjonen er det blitt fanget bare 6 årsyngel av laks og ingen eldre laksunger, fra elva ble rotenonbehandlet i 1988 og fram til og med 1992. Stasjonen er ikke fisket senere. Resultatene fra undersøkelsene i 1997 og 1998, med henholdsvis 10 og 8 eldre laksunger pr 100 m², kan imidlertid tyde på at laksebestanden er i ferd med å øke, muligens på grunn av økte utsettinger av laksyngel.



Figur 3.3.2.35a. Årlig oppfisket kvantum av laks og sjøaure i Aureelva i perioden 1966-98 (Norges Offisielle Statistikk). *G. salaris* påvist 1984, rotenonbehandlet 1988. Fredet for alt fiske i perioden 1989-92.

Tabell 3.3.2.35a. Ungfiskundersøkelser i Aureelva i perioden 1984-98. E = Antall fisk eldre enn 0+. N = Antall fisk eldre enn 0+ pr. 100 m². Stasjonene er fisket en omgang. (Haukebø & Eide 1987, 1988, 1990, Eide et al. 1992c, 1993c, Eide 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, Brun & Eide 1999). G.s = G. salaris.

År	Antall stasj.	Samlet areal (m ²)	Antall laks			Andel laks m/G.s		Antall aure			Andel laksunger (%)
			0+	E	N	0+	E	0+	E	N	
1984	2	900	5	15	1,7	100	100	12	26	2,9	36,6
1985	3	450	0	4	0,9	-	75	5	32	7,1	11,1
1986	3	900	0	7	0,8	-	70	0	101	11,2	6,5
1987	3	600	0	8	1,3	-	100	1	33	5,5	19,5
1988	3	700	1	8	1,1	100	100	30	27	3,9	22,9
Rotenonbehandlet 20. oktober 1988											
1989	4	2 200	0	0	0	-	-	78	1	0,1	0
1990	3	1 400	35	16	1,1	0	0	6	17	1,2	48,5
1991	3	2 100	123	130	6,2	0	0	20	57	2,7	68,3
1992	3	800	3	58	7,3	0	0	2	9	1,1	86,6
1993	1	300	9	16	5,3	0	0	3	0	0	100
1994	1	300	11	10	3,3	0	0	5	0	0	100
1995	1	300	3	0	0	0	-	1	2	0,7	0
1996	1	300	10	11	3,7	0	0	3	11	3,7	50,0
1997	1	300	0	30	10,0	0	0	0	9	3,0	76,9
1998	1	300	0	24	8,0	0	0	2	3	1,0	88,9



Figur 3.3.2.35b. Tetthet av laks- og aureunger eldre enn årsyngel i Aureelva i perioden 1985-98. G. salaris påvist 1984, rotenonbehandlet 1988.

Tettheten av eldre aureunger har også vært meget lav etter rotenonbehandlingen og det var heller ingen økning av tettheten i 1998.

I tillegg til fangstene som er oppført i tabellen ble det i 1986 fanget to regnbueaureur på 16,7 og 17,3 cm.

I 1983 og 1984 ble det satt ut laksyngel i Aureelva. Den fisken var levert fra klekkeriet til Fetvassdragets grunn-eigarlag, men i 1990 ble det bygd klekkeri oppe i Aureelva. Den stedegne laksestammen i Aureelva er tatt vare på i DNS sædbank og i levende genbank på Haukvik. I perioden 1990-93 ble det satt ut ca. 200 000 plommeseckyngel av laks, og i 1994, 1995 og 1996

henholdsvis 42 000, 86 000 og 116 000 stk. (O. Eide, pers. medd.).

Det er ikke påvist G. salaris i vassdraget etter 1988, og elva ble friskmeldt og, som tidligere nevnt, åpnet for fiske i 1992. I den forbindelse ble fiskesperra revet.

3.3.2.36 Vikelva (Straumdalselva)

Vikelva i Sykkylven kommune munner ut i Sykkylvsfjorden, ca 2 km sør for utløpet av Aureelva. Under gunstige vannføringsforhold kan enkelte laks gå opp i Langenesvatnet, en strekning på ca 7 km.

Norges eldste settefisk- og matfiskanlegg, Nor-Laks A/S, ligger ved Vikelva. Tidligere ble ferskvannstilførselen til anlegget tatt fra Vikelva, men de siste årene har grunnvann vært viktigste vannkilde. I 1977 kjøpte anlegget laksesmolt og i 1978 lakserogn fra Akvaforsk, Sunndalsøra (brev fra Institutt for husdyravl til DVF, 10. 04. 1980). *G. salaris* ble påvist ved Akvaforsk allerede i 1975. Det er trolig at parasitten først ble introdusert i Vikelva, og senere spredte seg med fisk via brakkvannslaget i fjorden til Aureelva.

I den offisielle statistikken over laks- og sjøaurefisket i perioden 1966-98 (**figur 3.3.2.36a**) er Vikelva nevnt i 1967 med 2 kg laks og 3 kg sjøaure, og i 1968 med 5 kg laks. I de øvrige årene til og med 1988 er det ikke rapportert fangster og i perioden 1989-92 var elva fredet for alt fiske på grunn av *G. salaris*. I årene etter 1992 er det notert svært små fangster av laks og sjøaure i Vikelva.

Tabell 3.3.2.36a og **figur 3.3.2.36b** viser resultatene fra ungfiskundersøkelsene i Vikelva i perioden 1984-98.

G. salaris ble påvist første gang i et fiskmateriale innsamlet 14.-15. november 1984. Det ble elfisket på 2 lokaliteter og fangsten ble 6 eldre laksunger, hvorav 4 var infisert med *G. salaris*. I tillegg ble det fanget 3 årsyngel og 21 eldre aureunger. Tettheten av laks var svært lav, men dette skyldes delvis lav fangsteffektivitet på grunn av meget lav vanntemperatur. Dette gjelder også undersøkelsen i 1985.

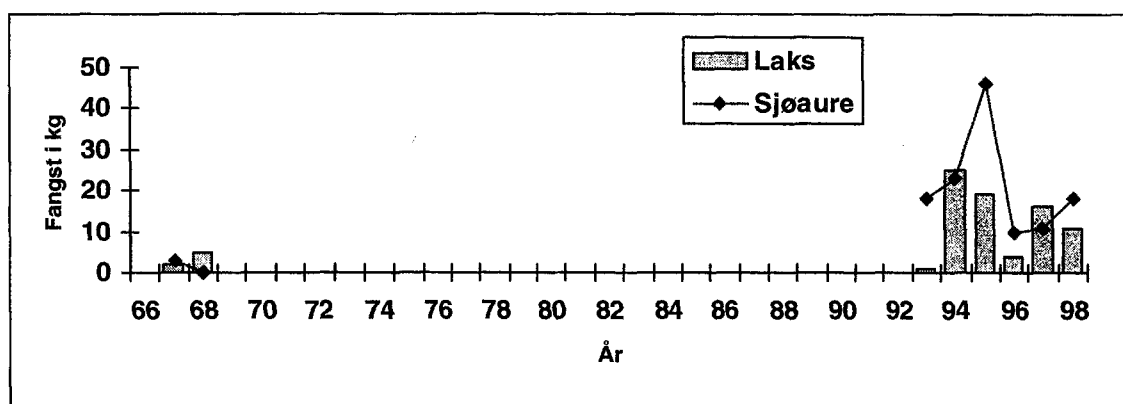
Vikelva ble rotenonbehandlet 19. oktober 1988. Rotenon ble utdosert ved Hindaholen, ca. 6 km oppe i Straumdalselva og ved Gimdalssætra, ca. 5 km oppe i Gimsdalselva. På samme tid ble også settefiskanlegget til

Nor-Laks A/S behandlet. Under behandlingen ble merdanlegget i sjøen tauet ca. 1 km bort fra elvemunningen (Aspås & Bruun 1994).

Etter rotenonbehandlingen ble det ikke fanget laksunger i Vikelva før i 1991. I perioden 1991-98 har tettheten av laksunger ligget mellom 1,0 og 5,3/100 m². I samme periode har tettheten av aureunger ligget mellom 0,7 og 5,7/100 m². Andelen av laksunger i fangstene har i samme periode variert fra 34 til 62 %.

I tillegg til fangstene i **tabell 3.3.2.36a** ble det i tidsrommet 1986-91 fanget fra 1 til 10 unger av regnbueaure hvert år, og i 1986 ble det også fanget en rømt oppdrettssmolt på 14 cm.

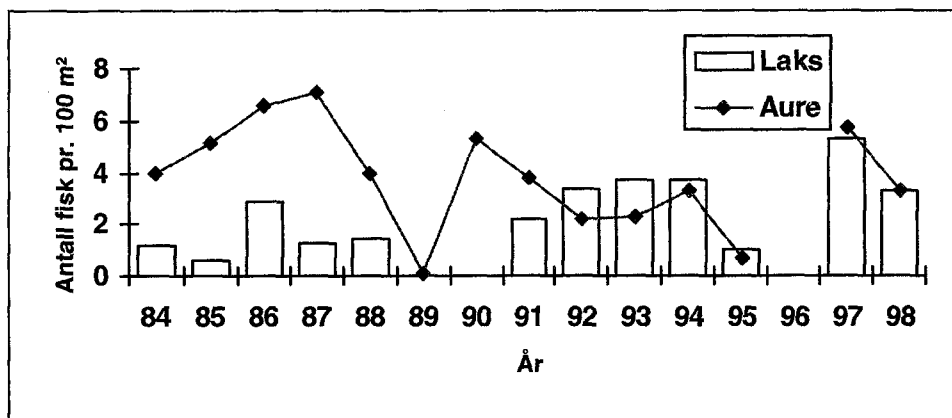
Det er ikke påvist *G. salaris* i vassdraget etter rotenonbehandlingen, og elva ble friskmeldt høsten 1992, og som tidligere nevnt åpnet for fiske i 1993.



Figur 3.3.2.36a. Årlig oppfisket kvantum laks og sjøaure i Vikelva i perioden 1993-98. (Norges Offisielle Statistikk). *G. salaris* påvist 1984, rotenonbehandlet 1988. Fredet for fiske i perioden 1989-92.

Tabell 3.3.2.36a. Ungfiskundersøkelser i Vikelva i perioden 1984-98. E = Antall fisk eldre enn 0+. N = Antall fisk eldre enn 0+ pr. 100 m². Stasjonene er fisket en omgang. (Haukebø & Eide 1987, 1988, 1990, Eide et al. 1992c, 1993c, Eide 1994, 1995, 1996, 1998, Brun & Eide 1999). G.s = *G. salaris*.

År	Antall stasj.	Samlet areal (m ²)	Antall laks			Andel laks m/G.s (%)		Antall aure			Andel laks (%)
			0+	E	N	0+	E	0+	E	N	
1984	2	500	0	6	1,2	-	67	3	20	4,0	23,1
1985	1	350	0	2	0,6	-	50	5	18	5,1	11,1
1986	1	350	0	10	2,9	-	100	0	23	6,6	30,3
1987	2	700	0	9	1,3	-	100	0	50	7,1	15,3
1988	1	350	0	5	1,4	-	100	2	14	4,0	26,3
Rotenonbehandlet 19. oktober 1988											
1989	2	1 750	0	0	0	-	-	76	2	0,1	0
1990	2	1 500	0	0	0	-	-	3	79	5,3	0
1991	2	2 400	1	53	2,2	0	0	0	91	3,8	34,4
1992	2	900	0	31	3,4	-	0	0	20	2,2	60,8
1993	1	300	0	11	3,7	-	0	0	7	2,3	61,6
1994	1	300	0	11	3,7	-	0	1	10	3,3	52,4
1995	1	300	0	3	1,0	-	0	0	2	0,7	60,0
1997	1	300	0	16	5,3	-	0	0	17	5,7	48,5
1998	1	300	0	10	3,3	-	0	2	10	3,3	50,0



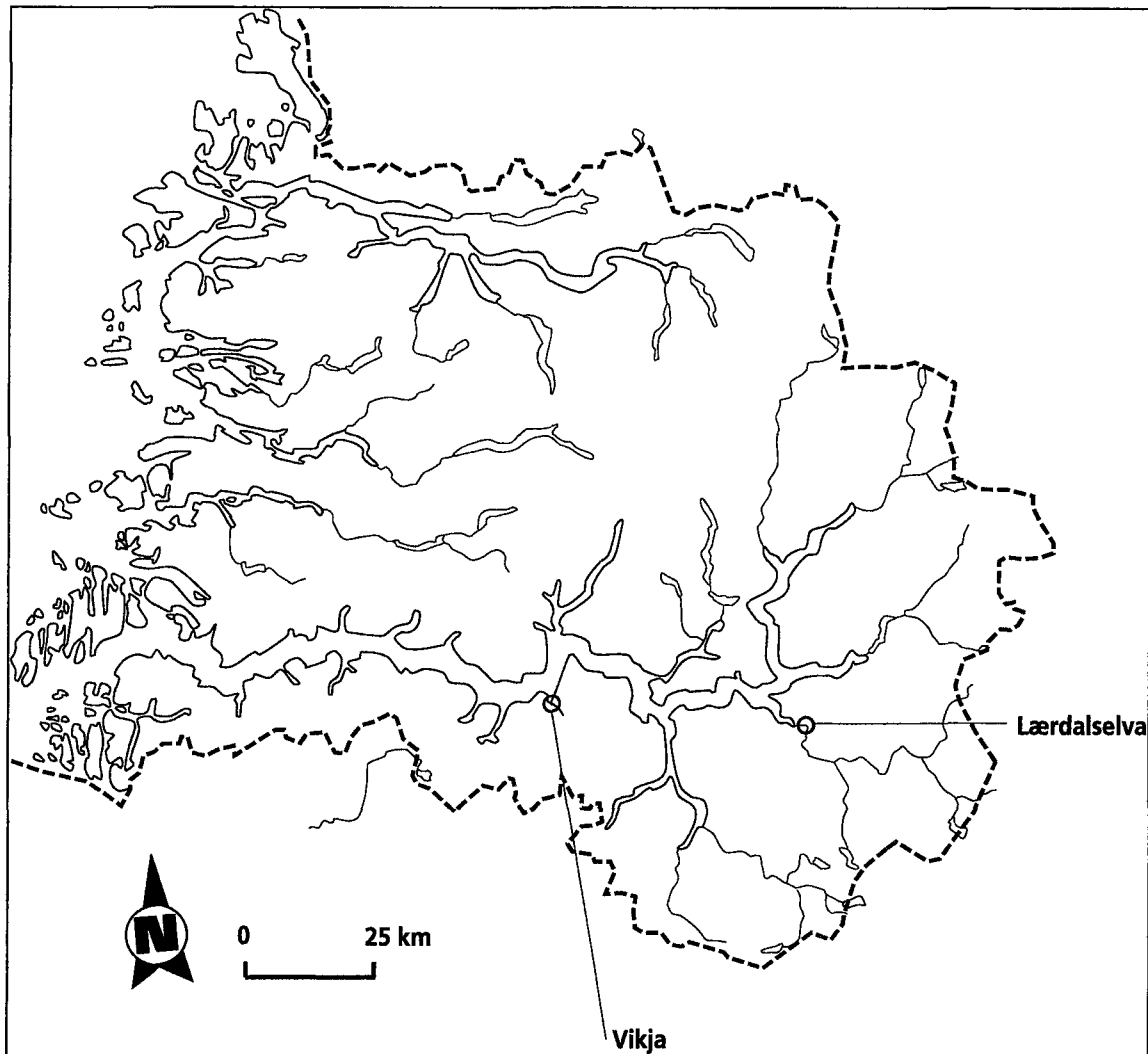
Figur 3.3.2.36b. Tetthet av laks- og aureunger eldre enn årsyngel i Vikelva i perioden 1984-98. *G. salaris* påvist 1984, rotenonbehandlet 1988.

Sogn og Fjordane fylke

I Sogn og Fjordane er i alt 3 855 laksunger fra 47 vassdrag blitt undersøkt i perioden 1980-98 med hensyn på *G. salaris*.

Parasitten ble påvist første gang på laksunger inn-samlet i Vikja i november 1981. Elva ble rotenonbehandlet straks etter påvisningen, og behandlingen ble gjentatt våren 1982. Vikja er blitt overvåket årlig etter rotenonbehandlingen uten at *G. salaris* er påvist på nytt.

Høsten 1996 ble *G. salaris* funnet på laksunger i Lærdalselva (**figur 3.3.2f**), og vassdraget opp til Svartegjelfossen ble rotenonbehandlet våren 1997. I 1998 ble i alt 226 laksunger fra Lærdalsvassdraget undersøkt uten at *G. salaris* ble påvist. I 1999 ble imidlertid parasitten påvist på nytt.



Figur 3.3.2f. Vassdrag i Sogn og Fjordane fylke hvor *G. salaris* er påvist.

3.3.2.37 Lærdalselva

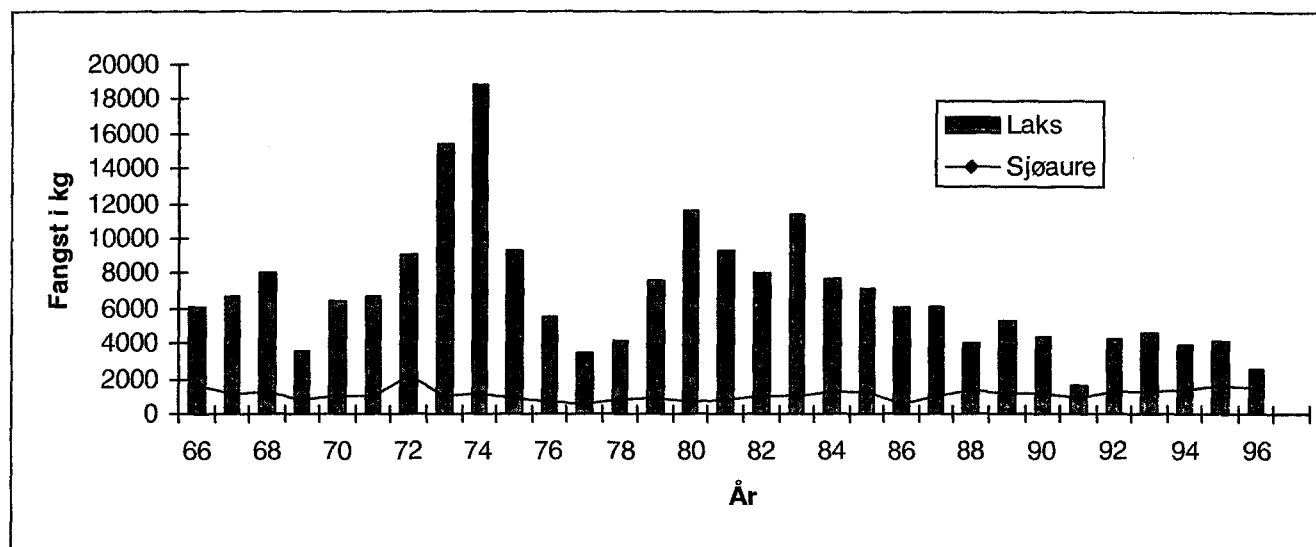
Lærdalselva ligger i Lærdal kommune, Sogn og Fjordane og dannes av samløpet mellom elvene Mørkedøla og Smedøla. Mørkedøla har sitt utspring fra Hemse-dalsfjellene, mens Smedøla kommer fra Fillefjell. Lærdalselva er 44 km lang og renner ut i Sognefjorden ved Lærdalsøyri. Det totale nedslagsfeltet er 1130 km² og middelvannføringen er ca. 36 m³/s (Anon. 1989).

Lærdalselva ble regulert i 1974 ved byggingen av Borgund kraftverk. Dette kraftverket utnytter fallet i Lærdalselva ovenfor Sjurhaugfossen. Vannet i Mørkedøla og søndre deler av Lærdalselvas nedslagsfelt er ført i tunnel til kraftverket ved Borgund. Dette gjør at elva ned til avløp kraftstasjon har sterkt redusert vannføring. Avløpet for kraftstasjonen er lagt til Sjurhaugfossen. For å unngå uheldig isdannelse på de første strykstrekningene etter Sjurhaugfoss er det bygget en omløpstunnel (lengde 3,6 km) med avløp til Lærdalselva ved Byrkjo. Vanntemperaturen om sommeren må karakteriseres som lav, i gjennomsnitt sjelden over 15 °C (Saltveit 1986). I 1984 fikk Østfold fylke konsesjon til

videre å nytte det ca. 160 m høye fallet mellom Sjurhaugfoss og Stuvane kraftverk. Kraftverket kom i drift i 1988. Stuvane kraftverk er et vinterkraftverk, men kan kjøres om sommeren dersom vannføringen i Sæltagelet blir til hinder for fiskeoppgang (Anon. 1989). Generelt har Lærdalselva fått økt vintervannføring og redusert sommervannføring nedstrøms avløp kraftstasjon.

Lærdalselva er naturlig lakseførende de 24 km opp til Sjurhaugfoss, men gjennom bygging av fisketrapper i forbindelse med reguleringen har laks nå mulighet til å vandre opp til Heggfoss som ligger 41 km oppstrøms utløpet i sjøen. Det er ialt 4 laksetrapper i elva beliggende i henholdsvis Sjurhaugfoss, Husumfoss, Kolgryta og Svartagelet.

Lærdalselva er et meget betydelig laksevassdrag selv i landsmålestokk. I toppåret 1974 ble det fanget nær 20 tonn laks i vassdraget (figur 3.3.2.37a). Fra først på 80-tallet har imidlertid fangsten vært synkende.



Figur 3.3.2.37a. Årlig oppfisket kvantum av laks og sjøaure i Lærdalselva i perioden 1966-96 (Norges Offisielle Statistikk). *G. salaris* påvist høsten 1996. Rotenonbehandlet 4.-8. august 1997.

I Lærdal er det eget klekkeri og oppforingsanlegg. Ljøsne klekkeri eies av Østfold Energiverk og er bygd i forbindelse med de konsesjonspålagte 500 000 yngelenheter som Borgund kraftverk er pålagt å sette ut. Utsettinger av fisk i Lærdalselva ovenfor Sjurhaugfoss tok til allerede i 1967, men store antall fisk både laks og sjøaure, ble ikke satt ut før etter at klekkeriet stod ferdig i 1974-75 (Anon. 1989). I 1996 ble det i juli satt ut ca. 170 000 startforete og sommerforete laksunger (5-6 cm lange) på strekningen Sjurhaugfoss-Heggfoss. Ovenfor Heggfoss er det ikke satt ut laksunger.

Høsten 1996 ble lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* funnet på laksunger i Lærdalselva. På denne bakgrunn fikk NINA i oppdrag fra Direktoratet for naturforvaltning og Fylkesmannen i Sogn og Fjordane å gjennomføre ungfiskundersøkelser i Lærdalselva med det mål å kartlegge utbredelsen av *G. salaris* i Lærdalselva, undersøke tetthet av laks- og aureunger på ulike strekninger i vassdraget og analysere spredningsmønster og frem-skatte et faglig grunnlag for vurdering av aktuelle tiltak.

Fiskunger ble innsamlet ved elfiske på 12 stasjoner i Lærdalselva den 30.10-1.11.96, og tetthetsdata fra stasjonene 1-7 ble sammenliknet med Fylkesmannens data fra de samme stasjonene i 1991, 1992, 1993 og 1994. Alle laksunger ble nøye undersøkt med tanke på forekomst av *G. salaris*. Resultatene viser at laksunger forekommer på hele den lakseførende strekningen og at utsatt laks utgjør en betydelig del av bestanden i vassdragets øvre deler ovenfor Sjurhaugfossen.

Den reduserte tettheten av laksunger på de nederste stasjonene i vassdraget i 1996 skyldes angrepene av *G. salaris*. Et liknende forløp med høy prevalens og intensitet av *G. salaris* og reduserte tettheter av laksunger er tidligere beskrevet i flere norske vassdrag.

Resultatene tyder på at tettheten er betydelig redusert på stasjon 1-4, at vi har en delvis reduksjon på stasjon 5 og at vi foreløpig ikke har registrert dødelighet som følge av parasittangrepene på de øvrige stasjonene.

Parasittens utbredelse i vassdragets nedre deler opp til Svartegjelet, dens mangel på forekomst ovenfor Svartegjelet samt en avtakende infeksjonsintensitet nedenfra og oppover i vassdraget, indikerer at infeksjonen har startet i vassdragets nedre deler og er i ferd med å spre seg oppstrøms. Tetthetstallene for laksunger tyder også på at infeksjonen har vært tilstede i lengre tid i vassdragets nedre deler enn i områdene ovenfor Sjurhaugfossen. Høyest infeksjonsintensitet på stasjon 1 kan tyde på at parasitten først ble introdusert til dette området, og at dette skjedde i perioden sommeren 1994-våren 1995 (Johnsen & Jensen 1997a).

På bakgrunn av påvisningen av *G. salaris* i Lærdalselva oppnevnte Statens Dyrehelsetilsyn i november 1996 en ekspertgruppe som blant annet skulle vurdere mulige smittekilder og spredningsveier for *G. salaris* til Lærdalselva. Ekspertgruppen konkluderte med at det på bakgrunn av de foreliggende opplysninger ikke var mulig å gi en endelig forklaring på hvorfor *G. salaris* er påvist i Lærdalselva. Ekspertgruppen vurderte at en midlertidig rotenonbehandling av Lærdalselva før smoltutvandringen våren 1997 ville redusere smittepresset på de nærliggende elvene i Sognefjorden betydelig (Anon. 1997).

Lærdalselva ble rotenonbehandlet våren 1997 for å redusere smittepresset til øvrige elver i Sognefjorden. Den 4.-8. august 1997 ble vassdraget behandlet på nytt, og denne gang var siktemålet å utrydde *G. salaris* fra vassdraget. Lærdalselva ble også behandlet på samme tid. Behandlingen ble avgrenset til de lakseførende

strekninger av vassdragene. Før rotenonbehandlingen var det tatt vare på stamfisk av laks (385), sjøaure (520) og innlandsaure (160) fra vassdraget. Disse ble oppbevart i brønnbåt eller i kar på land under rotenonbehandlingen. Etter behandlingen ble laksen og sjøauren sluppet i munningsområdet og innlandsauren ble satt ut i vassdraget (Fylkesmannen i Sogn og Fjordane 1997).

I 1998 og 1999 ble det gjennomført ungfiskundersøkelser i Lærdalselva i regi av Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. I 1999 ble *G. salaris* påvist på tre stasjoner nederst i vassdraget (fiskeforvalter Eyvin Søltnæs, Fylkesmannen i Sogn og Fjordane pers. medd.).

3.3.2.38 Vikja

Vikja i Vik kommune munner ut i Sognefjorden ved Viksøyri. Vassdraget har et nedslagsfelt på 119 km² og er sterkt berørt av vannkraftregulering.

Før reguleringen kunne laks og sjøaure gå opp til Botolvfossen, ca. 6 km fra sjøen. Etter utbyggingen er lakseførende strekning redusert til bare ca 2 km. På de nederste 1 500 m er det utført forbygningsarbeider, og elveleiet bærer preg av dette. Det er imidlertid bygd 6 lakseterskler i elva, og disse har positiv virkning både for utøvelsen av fisket og for oppvekstforholdene for fiskunger. Den 500 m lange avløpskanalen fra kraftverket utgjør den øverste del av lakseførende strekning.

Reguleringsskadene som er påført vassdraget er søkt kompensert ved et pålegg om årlige utsetninger av 12 000 laksesmolt og 4 000 sjøauresmolt. I 1974 ble hele pålegget dekket med fisk fra Forskningsstasjonen for laksefisk på Sunndalsøra, og i 1975 ble sjøauresmolten levert fra samme anlegg. I dag blir fisken levert fra Statskraft anlegg i Eidfjord.

Figur 3.3.2.38a gir en oversikt over rapporterte fangster av laks og sjøaure i Vikja i tidsrommet 1966-98.

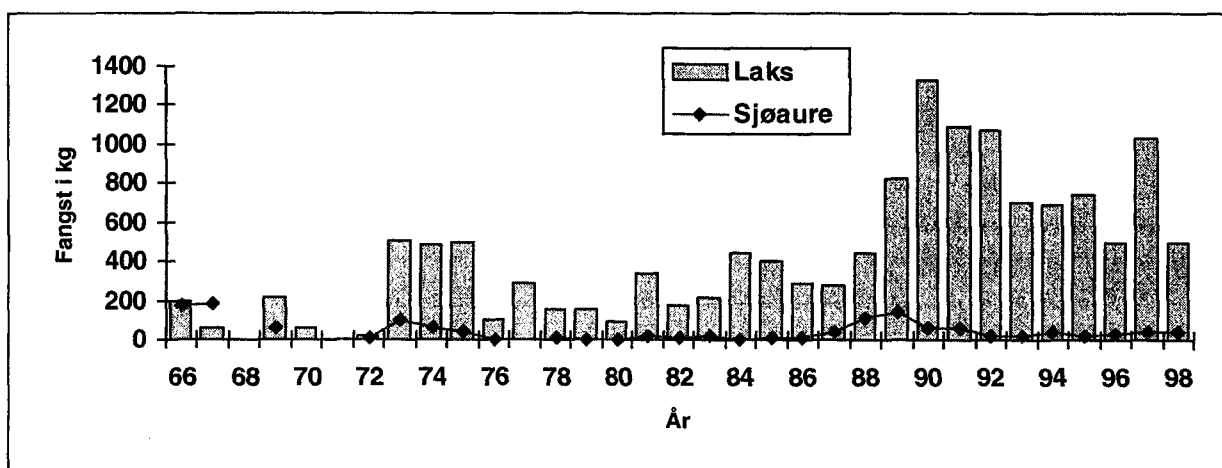
G. salaris ble første gang funnet på laksunger innsamlet 3. november 1981. For å unngå spredning til andre laksevassdrag i Sognefjorden, ble Vikja rotenonbehandlet allerede 17. november samme år. Behandlingen ble gjentatt 5.-6. mai 1982. Nabovassdraget Hopra ble også behandlet samtidig.

Allerede to år etter rotenonbehandlingen var fangsten av laks på samme nivå som før angrepet av *G. salaris* og senere har den årlige fangsten av laks økt vesentlig. Dette skyldes hovedsakelig de årlige utsetningene av smolt. De fiskerisakkyndige ved reguleringsskjønnet i 1968 antydte en maksimal avkastning av laks og sjøaure på 400-600 kg pr. år. I perioden 1989-96 har imidlertid fangsten av laks variert mellom 491 og 1 331 kg pr. år, med et gjennomsnitt på ca. 870 kg. Fangsten av laks har aldri vært så stor de siste 30 årene som i dette tidsrommet. Fangsten har imidlertid avtatt gradvis mot slutten av perioden. Fangsten av sjøaure har ligget mellom 16 og 140 kg i den samme perioden.

Etter rotenonbehandlingen er det foretatt årlige ungfiskundersøkelser i periodene 1982-87 og 1992-94, og resultatene er oppsatt i **tabell 3.3.2.38a** og **figur 3.3.2.38b**.

Den 25.-26. oktober 1982, høsten etter siste rotenonbehandling, ble en strekning på ca. 1 km overfisket, og det ble fanget 31 laks og 80 aure. Alle var årsyngel, klekket etter rotenonbehandlingen samme vår. Dette viser at rogn som var gytt høsten 1981, hadde overlevd to rotenonbehandlinger (Johnsen et al. 1989).

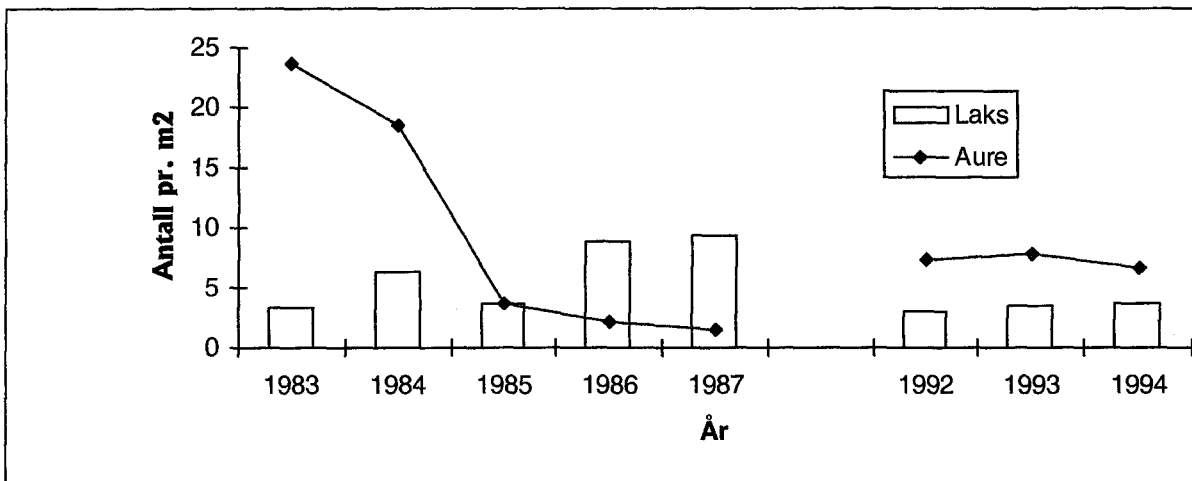
I mai 1983 ble det fisket på fire stasjoner på tilsammen 400 m². Det var stor vannføring med mye kaldt smeltevann, og fangsten ble bare seks ett-årige aure-



Figur 3.3.2.38a. Årlig oppfisket kvantum av laks og sjøaure i Vikja i perioden 1966-98 (Norges Offisielle Statistikk). *G. salaris* påvist 1981, rotenonbehandlet 1981 og 1982.

Tabell 3.3.2.38a. Resultat av ungfiskundersøkelser i Vikja i perioden 1981-94. E = Antall villfisk eldre enn 0+. N = Antall villfisk eldre enn 0+ pr 100 m².

Måned År	Antall stasj.	Samlet areal (m ²)	Antall vill laks			Antall vill aure			Antall utsatt fisk		Andel villaks > 0+ (%)
			0+	E	N	0+	E	N	Laks	Aure	
11.81	-	-	-	-	< 1	-	-	-	-	-	-
10.82	1	2 000	31	0	-	80	0	-	-	-	0,0
06.83	4	400	0	0	0	0	6	1,5	-	-	0,0
09.83	2	700	14	24	3,4	4	117	16,7	0	0	17,0
12.83	2	900	8	31	3,4	0	276	30,7	1	0	10,1
09.84	2	600	7	38	6,3	0	111	18,5	0	0	25,5
11.85	3	950	34	35	3,7	7	35	3,7	0	22	38,0
11.86	2	270	1	24	8,9	3	6	2,2	25	25	30,0
10.87	1	650	4	61	9,4	4	10	1,5	0	1	85,9
11.92	2	165	3	5	3,0	0	12	7,3	77	7	5,0
11.93	3	255	49	9	3,5	6	20	7,8	38	2	13,0
11.94	2	415	18	15	3,6	3	28	6,7	24	11	19,2



Figur 3.3.2.38b. Tetthet av laks- og aureunger eldre enn årsyngel i Vikja i periodene 1983-87 og 1992-94. G. salaris påvist høsten 1981, rotenonbehandlet våren 1982.

unger. I september samme år ble det fisket på to stasjoner, der det ble fanget tilsammen 14 årsyngel av laks og 24 ett-årige laksunger. Fisket ble også gjentatt i desember, da det ble fanget 8 årsyngel og 31 ettåringer av laks. Tettheten av ett-årige laksunger var den samme ved begge undersøkelsene, nemlig 3,4 fisk pr. 100 m². Tettheten av aureunger ved de samme undersøkelsene var henholdsvis 16,7 og 30,7 fisk pr. 100 m². Dette viser at innledningsvis hadde auren en mye raskere utvikling av bestanden enn laksen.

I 1984 ble det fisket på to stasjoner i september, og det ble fanget 7 årsyngel og 38 eldre laksunger. Tettheten av eldre laksunger var 6,3 pr. 100 m². Det ble ikke fanget årsyngel av aure, men 111 eldre aureunger. Tettheten av aure var 18,5 fisk pr. 100 m². Av de eldre laksungene var det 3 ett-åringer og hele 35 to-åringer,

og av de eldre aureungene var det hele 100 to-åringer. Dette viser at både laks- og aurebestanden ble fullstendig dominert av fisk som var klekket i 1982, etter rotenonbehandlingen samme vår.

I 1985 ble det fisket på tre stasjoner, og fangsten av laks ble 34 årsyngel og 35 eldre, og av aure 7 årsyngel og 35 eldre. Tettheten av eldre fisk var like stor for begge artene, nemlig 3,7 fisk pr. 100 m². Fisken som ble klekket i 1982 utgjorde en meget stor andel av fangstene av begge fiskeartene også dette året. Av 35 eldre laks var det 14 tre-åringer og resten ett-åringer. Den svake årsklassen av ett-åringer fra året før, var fullstendig fraværende. Av de 35 eldre aurene var det hele 20 tre-åringer, dessuten seks to-åringer og ni ett-åringer. I 1985 ble det også fanget 22 utsatte auresmolt som var satt i utløpet samme år.

I 1986 ble det fisket på to stasjoner, en helt øverst og en i midtpartiet. Tilsammen ble det fanget 1 årsyngel av laks og 24 eldre laksunger, hovedsakelig ett- og to-åringer. Av aure ble det fanget tre årsyngel og seks eldre. Av de eldre fiskungene ble bare 5 laks og 1 aure fanget på den øverste stasjonen, mens det på samme sted ble fanget hele 19 utsatte laks- og 22 sjøauresmolt. Av de 12 000 smolt av laks og sjøaure som ble utsatt samme år ble det tilsammen fanget 50 stk, mens det ble fanget bare 30 eldre villfisk.

I 1987 ble det fisket bare i midtpartiet av elva, og det ble fanget 2 utsatte smolt, en av hver art. Av eldre laksunger ble fangsten 61 stk, de fleste to- og tre-åringer, de samme årsklassene som dominerte i fangstene året før. De eldre laksungene utgjorde 86 % av fangsten, og tettheten på 9,4 fisk pr. 100 m² er den største i hele undersøkelsesperioden.

Vikja ble ikke undersøkt i årene 1988-91 på grunn av for stor vannføring. I 1992 ble det fisket på to stasjoner, en helt øverst og en i midtpartiet. Av eldre villfisk ble det fanget 5 laks og 12 aurer, og av utsatt smolt 77 laks og 7 sjøaurer. Av den utsatte laksesmolten ble 61 fanget på den øverste stasjonen. De eldre laksungene utgjorde bare 5 % av fangsten.

I 1993 ble det fisket på tre stasjoner. Øverst ble det fanget 38 utsatte laks- og sjøauresmolt, mens fangsten av eldre villfisk var bare 4 laks og 10 aurer. I midtpartiet av elva ble det ikke fanget verken utsatt smolt eller eldre villaks, bare 5 eldre aureunger. Nederst ble fangsten 1 sjøauresmolt og av eldre villfiskunger 5 lakser og 5 aurer. Etter mange års nesten fullstendig mangel av årsyngel av laks ble det i 1993 fanget tilsammen 49 stk, hvorav 33 på den nederste stasjonen.

I 1994 ble det fisket øverst og nederst i elva. Som i de to foregående år ble fangsten på den øverste stasjonen dominert av utsatt smolt, og besto av bl.a. 23 laks og 11 sjøaurer. Av eldre unger av vill laks og aure ble det tatt henholdsvis 4 og 15 stk. Nederst ble det fanget 1 utsatt laks, 11 eldre laksunger og 13 eldre aureunger. Til tross for et forholdsvis stort antall årsyngel i 1993, ble det fanget bare 2 ett-årige laksunger. De øvrige laksene var tre- og fireåringer.

Av utsatt smolt ble det på den øverste stasjonen i Vikja i årene 1992-94, fanget i alt 122 laks og 17 sjøaurer, og utgjorde henholdsvis 68 og 10 % av totalfangsten av eldre fisk i perioden. Antallet smolt i fangstene har vært mindre i midtre og nedre del av elva. Smolten har vært utsatt om våren det enkelte år, mens undersøkelsene er blitt foretatt i november. Dette tyder på at et stort antall av den utsatte molten ikke forlater vassdraget etter utsetting, men blir stående på elva til fortregning for villfisk. Tettheten av eldre laksunger i den nevnte perioden har derfor ligget på bare 3,0 til 3,6 fisk pr. 100 m².

Høsten 1997 ble det gjennomført ungfiskundersøkelser i Vikja på bakgrunn av en kraftig reduksjon i vannføringen som hadde skjedd tidligere på året. Det ble funnet både utsatte laksunger (fettfinneklippet) og villfisk. På de to stasjonene som ble overfisket ble det funnet gjennomsnittlig 22 ville laksunger/100 m² (Vinge & Sivertsen 1998). Våren 1999 ble det samlet inn 49 laksunger for Gyrodactylusundersøkelser (fiskeforvalter Eyvin Søltnæs pers. medd.).

Det er ikke påvist *G. salaris* etter rotenonbehandlingen.

Buskerud fylke

På Østlandet finnes *G. salaris* pr. i dag i Drammenvassdraget og Liervassdraget i Buskerud (**figur 3.3.2g**). På grunn av kort avstand mellom laksevassdragene på Østlandet, og stor trafikk i og mellom disse, er risikoen for spredning av parasitten til andre elver stor.

I perioden 1985-98 er 8006 laksunger fordelt på 19 vassdrag og seks fylker undersøkt, uten at *G. salaris* er registrert i andre vassdrag enn de to nevnte.

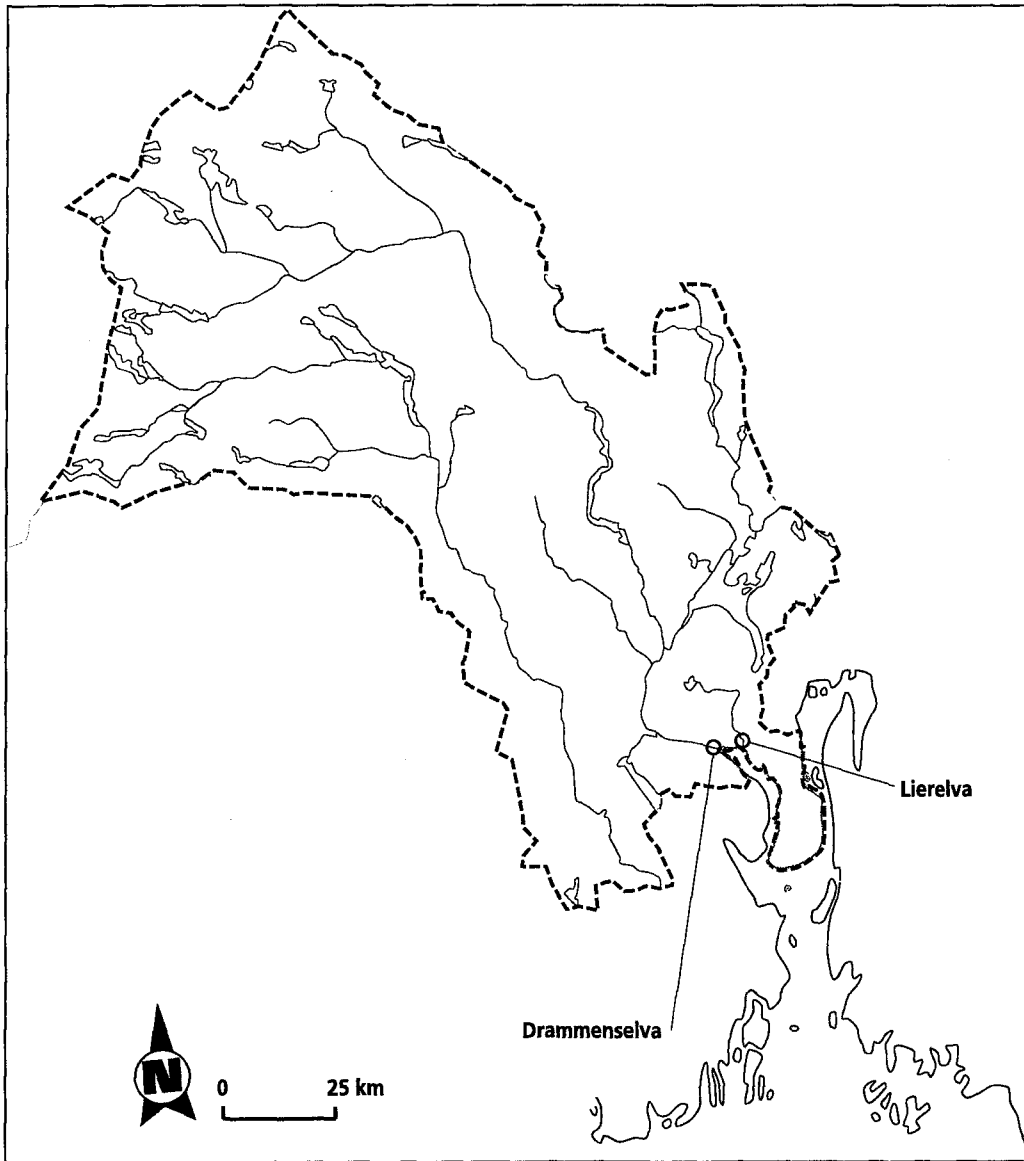
3.3.2.39 Drammenselva

Drammensvassdraget drenerer store deler av Østlandet, blant annet både Hallingdal og Valdres. Vassdraget har et nedslagsfelt på 17 140 km², og er det fjerde største i landet.

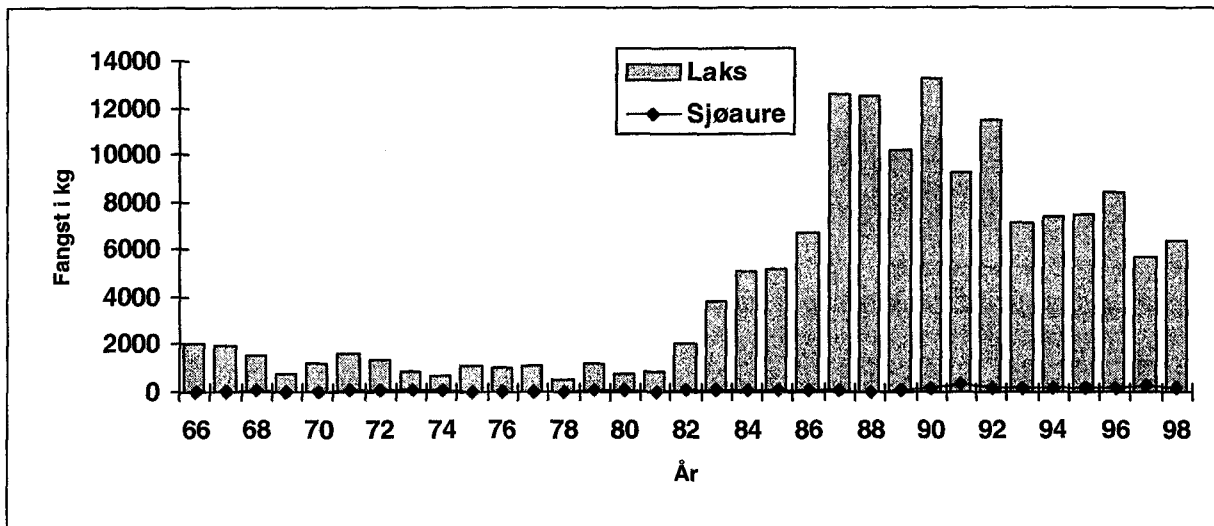
Hallingdalselva munner ut i Krøderen som er 38 km lang, og blir regulert 2,6 m. Elvestrekningen fra Krøderen til samløpet med Drammenselva, som kommer fra Tyrifjorden, kalles Snarumselva og er 35 km lang. Fra møte mellom Snarumselva og Drammenselva og til utløpet i Drammensfjorden ved Drammen by er det 35 km.

Henholdsvis 19, 25 og 32 km fra utløpet i sjøen er det tre store dammer, det er Hellefoss, Døvikfoss og Embretsfoss. Disse fossene er utbygd med fisketrappeslik slik at laksen, teoretisk sett, kan vandre opp til Gol. På grunn av *G. salaris* er imidlertid trappa i Embretsfossen stengt og representerer enden på lakseførende strekning. Ved Hellefoss er årlig middelvannføring beregnet til ca. 225 m³/s, men under vårfloppen kan den øke til over 1 500 m³/s.

Drammenselva er en typisk storlakselv, hvor laksen kan være i havet opp til 4 år før den blir kjønnsmoden. Laks som har vært i havet i så lang tid kan veie opp mot 30 kg. For mer enn hundre år siden var Drammenselva en av de beste lakseelvene i Norge. Etter århundreskiftet minsket imidlertid fangsten jevnt og trutt, og nådde bunnen i 1978, med en rapportert fangst av laks på bare ca. 400 kg. **Figur 3.3.2.39a** gir en oversikt over rapporterte fangster av laks og sjøaure i elva i perioden 1966-98.



Figur 3.3.2g. Vassdrag i Buskerud fylke hvor *G. salaris* er påvist.



Figur 3.3.2.39a. Årlig oppfisket kvantum av laks og sjøåure i Drammenselva i perioden 1966-98 (Norges Offisielle Statistikk). *G. salaris* påvist 1987, ubehandlet.

Hovedårsaken til nedgangen i bestanden var reguleringene som ble gjennomført, sammen med bygging av dammer i systemet. Det ble bygd fisketrapper, men disse fungerte dårlig. Et annet problem var forurensing fra treforedlingsindustrien, som var en svært viktig næring langs elva. For det tredje var beskatningen av laksen meget sterk, både i sjøen og elva.

I 1970- årene ble forurensingen fra treforedlingsindustrien kraftig redusert, og dette ga anledning til å sette inn følgende tiltak for å rehabilitere laksebestanden:

- 1) Fisketrappene i Hellefoss og Døvikfoss ble forbedret i 1984.
- 2) Alt kommersielt fiske med garnredskap ble forbudt.
- 3) Det ble startet systematiske utsettinger av laksunger. Alle laksungene ble satt ut ovenfor laksens naturlige gyteområder.

Disse tiltakene førte til at fangsten av laks i vassdraget økte gradvis til mellom 10 og 12 tonn årlig i perioden 1987-92. I 1987 ble det imidlertid påvist *G. salaris* i vassdraget, og i 1993 sank fangsten av laks til 7,1 tonn. Etter en svak økning til 8,4 tonn i 1996, sank den på nytt i 1997, til 5,6 tonn. I 1998 var det igjen en økning i fangsten til 6,3 tonn.

For å kompensere for skadene på grunn av infeksjonen av *G. salaris*, ble det bygget et nytt fiskeanlegg i Hokksund i 1990, og i Åmot i 1992. Fisket og kultiveringsarbeidet i vassdraget er organisert. Alle interessegruppene er samlet i en organisasjon, og både DN og Fylkesmannen i Buskerud er involvert. Siden lakseparasitten *G. salaris* ble registrert i Drammenselva i 1987 og fikk full effekt på rekrutteringen av laksunger i 1990 og senere på fiske, er bevaring av laksestammen og opprettholdelse av fisket avhengig av omfattende kultivering med utsetting av laksunger av lokal stamme. Årlig settes det derfor ut over 50 000 smolt, i tillegg til 2-300 000 ensomrige laksunger på ikke infiserte strekninger i regi av fiskeforeningene/grunneierne. Dette er hovedårsaken til at en har greid å stabilisere fangsten i elva etter nedgangen på første halvdel av nittitallet (Moresi & Garnås 1999).

I august 1986 ble det registrert *Gyrodactylus* på et av oppdrettsanleggene i Tyrifjorden. Etter nærmere studier og laboratorieundersøkelser ble det i mai 1987 fastslått at regnbueauren var angrepet av *G. salaris*. Det ble videre foretatt befarings av det andre oppdrettsanlegget. Her ble det påvist *G. salaris* både på regnbueaure og på laksunger. Av hensyn til smittefaren vedtok Landbruksdepartementet at de to anleggene skulle tørrlegges, og fisken slaktes innen 15. juli samme år (Garnås 1987). Da det ble klart at parasitten var *G. salaris*, ble det satt igang innsamling av laksunger i Drammenselva. Parasitten ble ikke påvist på innsamlet fisk fra elva i mai og juni, men den ble funnet på rømt regnbueaure under garnfiske i Tyrifjorden i august/september. Under innsamling den 23. september 1987 ble imidlertid et stort antall *G. salaris* funnet på laksunger ved Hellefoss. Med

infeksjonen i Drammensvassdraget hadde parasitten også etablert seg på Østlandet, og faren for spredning til andre laksevasdrag var overhengende (Eken & Garnås 1989).

Etter at *G. salaris* ble påvist første gang ble utviklingen av infeksjonen fulgt hver måned. Ved første påvisning var infeksjonsfrekvensen for laks eldre enn årsyngel 90 %, men sank utover vinteren til 50-60 %. På årsyngel var den 10-30 % på høsten og forvinteren i 1987. I april og juni 1988 var imidlertid infeksjonsfrekvensen for de eldre laksungene igjen oppe i 90-100 %. Det ble ikke fanget årsyngel i denne perioden. I juli hadde infeksjonsfrekvensen falt til 56 % for de eldre laksungene, mens bare 10 % av årsyngelen var infisert. I august ble det fanget bare årsyngel, og frekvensen var steget til 18 %. I månedene september til desember i 1988 skjedde en voldsom økning i infeksjonsfrekvensen, og i november og desember var all laks infisert, uansett alder (Eken & Garnås 1989).

Ved hver undersøkelse ble det beregnet et gjennomsnittlig antall parasitter pr. infisert fisk. Mens antallet i september-november i 1987 var 25-30 parasitter pr. fisk, var det i desember samme år, steget til ca. 80. I april 1988 var fremdeles gjennomsnittlig antall parasitter mindre enn 100 pr. laks, men enkeltfisk hadde opptil ca. 1 000. Utover sommeren avtok imidlertid antallet, og i juli var det i gjennomsnitt bare 5 parasitter pr. laksunge eldre enn årsyngel. Utover høsten økte antallet raskt. I september var gjennomsnittsentallet 358 parasitter pr. eldre laksunge, mens det i november og desember var på mer enn 1 000. Det ble da funnet enkeltfisk med 4 000-5 000 parasitter. Sommeren 1988 ble det ikke funnet parasitter på årsyngelen, men i september var også disse infisert. Gjennomsnittlig antall parasitter økte fra 43 i september til flere enn 200 i november-desember (Eken & Garnås 1989).

Tettheten av laksunger i Drammenselva er blitt undersøkt på en fast stasjon ved Hellefoss siden 1986, og resultatene fram til og med 1998 er vist i **tabell 3.3.2.39a** og **figur 3.3.2.39b**.

I 1988 ble *G. salaris* også påvist i Hoenselva og Vestfosselva. Spredningen hadde dermed skjedd oppover i to sideelver til Drammenselva. Dette året ble parasitten også påvist på regnbueaure i et oppdrettsanlegg i Modum, og en veterinærundersøkelse viste at parasitten fantes i oppdrettsanlegg i Valdres (Eken & Garnås 1989).

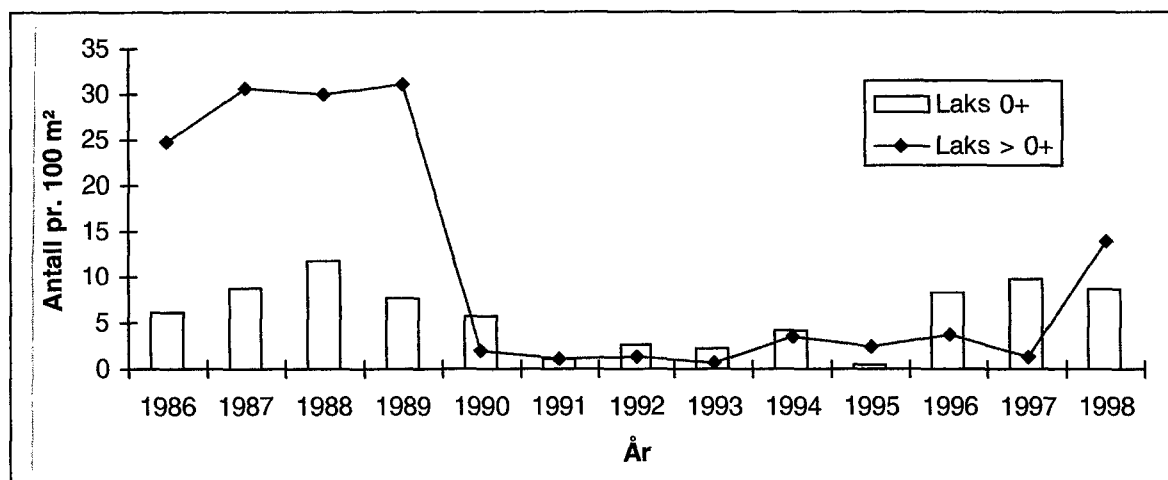
Ved Hellefossen ble det som nevnt funnet store mengder parasitter på laksungene allerede høsten 1988. Mange laksunger hadde sterkt oppspiste og fortykkede finner. Store hudpartier var også fortykket, og på mange fisk hadde større biter av huden skallet av. På våren 1989 ble det funnet 1-årige laksunger med opptil 2 000 parasitter. Hele fisken hadde en gråaktig, nesten sammenhengende hinne av parasitter utenpå huden.

Finnene var sterkt nedtæret og fisken var i dårlig kondisjon. Utover sommeren økte parasittmengden, og i juli ble det i registrert i gjennomsnitt nær 4 000 parasitter pr. eldre laksunge. Flere laksunger hadde mer enn 10 000 parasitter. Utover sommeren begynte det også å komme soppinfeksjoner på laksungene. Fra land ble det observert enkelte laksunger som var nesten helt hvite av sopp. Det var spesielt i juni-juli det ble observert mye sopp, mens dette avtok utover høsten (Eken & Garnås 1990).

Under innsamlingene ved Hellefoss høsten 1989 var laksungene gjennomgående svært magre. De få årsynglene som ble fanget var alle tydelig svekket, og de fleste hadde betydelige skader på finner og hud. Tidligere var *G. salaris* funnet bare nedenfor Hellefossen, men i 1989 ble den også påvist ovenfor Hellefossen, samt i flere sideelver nedenfor. Ved siste innsamling i september 1989 hadde parasitten også forårsaket en del skader på laksungene ved Døvikfoss, i form av slitte finner og avskalling av hud (Eken & Garnås 1990).

Tabell 3.3.2.39a. Tetthet av laksunger på en fast stasjon nedenfor Hellefoss i Drammenselva i perioden 1986-99 (E. Garnås pers. medd.1999).

	Areal (m ²)	Antall pr 100 m ²		
		0+	≥1+	Totalt
1986	ca 300	6,1	24,8	30,9
1987	»	8,8	30,6	39,4
1988	»	11,7	30,1	41,8
1989	»	7,7	31,0	38,7
1990	»	5,6	1,9	7,5
1991	»	1,0	1,0	2,0
1992	»	2,7	1,3	4,0
1993	»	2,1	0,7	2,9
1994	»	4,1	3,4	7,5
1995	»	0,4	2,3	2,7
1996	»	8,3	3,6	11,9
1997	»	9,7	1,4	11,1
1998	»	8,7	14,0	22,7
1999	»	4,3	4,3	8,6



Figur 3.3.2.39b. Tetthet av laksunger på en fast stasjon nedenfor Hellefoss i Drammenselva i perioden 1986-98. *G. salaris* påvist i 1987, ubehandlet.

I slutten av september 1989 ble det elfisket på den faste stasjonen nedenfor Hellefossen som hadde blitt benyttet siden 1986. Tettheten av laksunger eldre enn årsyngel ble beregnet til 31 fisk pr. 100 m². Dette var omlag samme tetthet som i 1988 og 1987, men 25 % høyere enn i 1986. Årsklassesammensetningen i fangstene av eldre laksunger hadde ikke endret seg vesentlig i perioden 1986-89 (Eken & Garnås 1990).

Det syntes imidlertid som om det hadde skjedd en reduksjon i tettheten av årsyngel fra 1988 til 1989, som følge av parasittangrepet. Infeksjonsforløpet hos 1989-årsklassen viste tydelig det epidemiske forløpet av en *G. salaris*-infeksjon. I slutten av juni, ca. 2-3 uker etter at yngelen kom opp av grusen, var det i gjennomsnitt 3

parasitter pr. yngel. En måned senere hadde antallet økt til 84. I løpet av august ble dette antallet ti-doblet til 840 parasitter i gjennomsnitt pr yngel, og flere av ynglene hadde da opp mot 2 000 parasitter. Gjennomsnittsantallet i september var 355 og i november 613. Antallet for november bygger imidlertid bare på 2 fisk. Til tross for stor innsats lyktes det ikke å få innsamlet flere, noe som tyder på stor dødelighet på årsyngelen (Eken & Garnås 1990).

Tettheten av eldre laksunger avtok dramatisk på den faste stasjonen nedenfor Hellefoss fra 1989 til 1990, mens tettheten av årsyngel holdt seg mye bedre, og var omlag på 1986-nivå.

Ved undersøkelsene i 1991 og 1992 var tettheten av laksunger eldre enn årsyngel sunket til henholdsvis 1,0 og 1,3 fisk pr 100 m². Tettheten av årsyngel de samme årene var henholdsvis 1,0 og 2,7 fisk pr. 100 m².

I begynnelsen av juli 1991, ca. 3 uker etter at yngelen kom opp av grusen, var ca. 53 % av yngelen infisert av *G. salaris*, mens ett-åringene hadde en infeksjonsfrekvens på 100 % på samme tidspunkt. I slutten av juli ble det ikke funnet ett-åring, og to-åring ble ikke fisket før i august. Under fisket i september var all fisk infisert, uansett alder. I 1992 ble det tatt færre prøver enn i 1991. Ved Hellefossen ble det fisket i juni og juli, og begge gangene ble det fanget kun årsyngel. Eldre årsklasser ble ikke funnet (Garnås & Moresi 1993).

Ved undersøkelsene på den faste stasjonen ved Hellefoss i juni 1993 ble det ikke fanget ett-årige laksunger. Dette tyder på at det er få laksyngel som overlever første sesong. Fra juli var det vanskelig å fiske på grunn av stor vannføring, også da ble det fanget få eldre laksunger (Fylkesmannen i Buskerud 1994).

Tettheten av laksunger ved Hellefoss ble også undersøkt i 1994 og 1995. Som **figur 3.3.2.39b** viser var antall årsyngel pr. 100 m² noe høyere i 1994 enn i de tre årene før, men aldersgruppen var meget svakt representert i 1995. Tettheten av eldre laksunger var også liten, og omlag den samme begge årene. Mens gruppen eldre laksunger i 1994 besto av hovedsakelig to-åring, var det i 1995 en overvekt av ett-åring. I 1994 var samtlige fisk, uansett alder, infisert av *G. salaris*, mens det i 1995 var 6 av 16 årsyngel som ikke var infisert. Alle de eldre laksungene var imidlertid infisert (Fylkesmannen i Buskerud 1996).

I 1996 var det en større tetthet av årsyngel ved Hellefoss enn tidligere år, mens tettheten av eldre laksunger var omlag som i 1994 og 1995. Av de eldre laksungene var det en liten overvekt av ett-åring. I 1996 ble 16 årsyngel undersøkt med tanke på *G. salaris*, og 11 stk. var infisert (Moresi & Garnås 1997).

I 1997 var tettheten av årsyngel ved Hellefoss 9,7 yngel pr 100 m², og en må helt tilbake til 1988 for å finne en større tetthet av denne årsklassen. Tettheten av eldre laksunger var imidlertid bare 1,4 fisk pr 100 m². Dette er meget lavt, og utgjør bare 5-10 % i forhold til på slutten av 80-tallet, før *G. salaris* fikk innvirkning. Under undersøkelsen i slutten av juli 1997 ble det fanget bare årsyngel. Av disse ble 18 yngel undersøkt, men i motsetning til tidligere ble parasitten ikke påvist på noen av fiskene (Moresi & Garnås 1998).

I 1998 var tettheten av årsyngel ved Hellefoss 8,7 yngel pr 100 m², og tettheten av eldre laksunger var økt til 14,0 pr 100 m², en vesentlig økning i forhold til tidligere år. Økningen skyldtes hovedsakelig en økning i antallet ett-åring. For 0+ og eldre var forekomsten på samme nivå som tidligere. Ved nærmere undersøkelse av

ettåringene var disse infisert med flere *G. salaris* individer, uten at laksungene synes å bære preg av dette. I og med at disse må ha overlevd i elva fra 0+, er dette en interessant observasjon. Videre registrering vil imidlertid avdekke om dette er en tilfeldighet, eller om det er en tendens til bedre overlevelse av ville laksunger i elva (Moresi & Garnås 1999). I 1999 var imidlertid tettheten av eldre laksunger igjen sunket til 4,3/100 m² (**tabell 3.3.2.39a**).

G. salaris er ikke blitt påvist ovenfor den stengte fiske-trappa i Embretsfossen.

Østsiden Jeger og Fiskerforening har siden 1990 registrert årlig oppgang av laks og sjøaure i fisketrappa ved Hellefoss i Drammenselva. Fisken er blitt telt, artsbestemt og veiet ved passering, og antall og gjennomsnittsvekten på laksen det enkelte år er oppsatt i **tabell 3.3.2.39b**.

Disse registreringene samt størrelsesfordelingen av laksen som er registrert i trappa, tyder på at antallet av større laks har gått gradvis tilbake etter 1994. Antallet større fisk som passerte trappa i 1996 var under det halve av det som passerte totalt i 1996. At den totale oppgangen gikk noe ned i 1996 henger i følge Moresi og Garnås (1997) trolig sammen med lav vannstand i juli/august. Dette førte til at det i perioder var sparsomt med vann i fisketrappa, noe som virket negativt inn på oppgangen av fisk.

I 1997 passerte 843 laks fisketrappa i Hellefoss Dette var en økning på ca. 20 % i forhold til 1996. Fangsten ovenfor trappa økte også med ca 65 % i forhold til året før. Beskatningen var ca 40 % av oppgått laks. Årsaken til større oppgang er trolig at trappa er blitt utbedret, slik at fisken kan passere også på lavere vannføringer enn tidligere (Moresi & Garnås 1998).

I 1998 passerte 1021 laks fisketrappa i Hellefoss, m.a.o. en ytterligere økning i forhold til oppgangen i 1996 og 1997 (Moresi & Garnås 1999).

Siden *G. salaris* ble registrert i Drammenselva i 1987 er bevaring av laksestammen og opprettholdelse av fisket avhengig av omfattende utsetninger av laksunger av lokal stamme. Årlig settes det derfor ut rundt 50 000 stk smolt og 2-300 000 stk 1-somrig settefisk på ikke infiserte strekninger. Fra 1984 er det blitt satt ut merket smolt, og fram til og med 1993 ga den en gjennomsnittlig gjenfangst som voksen laks på 7 %. Dette tilsvarer ca. 400 kg laks pr 100 utsatte smolt (Hansen 1993).

Laksestammen i vassdraget kan fortsatt sikres ved utsetting av yngel på uinfiserte strekninger, og dersom det fortsatt er ønskelig å opprettholde et godt fiske, må også utsettingene av smolt fortsette.

Tabell 3.3.2.39b. Oppgang av laks i fisketrappa i Hellefoss i perioden 1990-98 (Moresi & Garnås 1997, E. Garnås pers.medd. 1999).

År	Dato åpnet/ stengt	Antall laks	Gj.sn.vekt (kg)
1990	90.06-01.10	3 610	4,528
1991	16.05-01.10	1 349	5,015
1992	13.05-27.10	1 317	5,510
1993	15.05-20.10	973	4,999
1994	01.05-01.11	1 352	5,378
1995	01.05-21.10	905	4,043
1996	01.05-31.10	706	3,216
1997	03.06- 9.10	843	3,419
1998	14.06-13.10	1 021	4,849

3.3.2.40 Lierelva

Liervassdraget ligger i Lier kommune, og munner ut i Drammensfjorden like i nærheten av utløpet til Drammenselva. Vassdraget har et nedslagsfelt på 309 km². Sideelvene Glitra, Solbergelva og Asdøla møtes ved Ådøla og danner derfra Lierelva.

Lierelva har en lakseførende strekning på ca. 30 km, og er en typisk smålakselv. **Figur 3.3.2.40a** gir en oversikt over oppfisket kvantum av laks og sjøaure i perioden 1966-98.

Etter en forholdsvis dårlig periode i midten av 70-årene økte fangsten av laks til en foreløpig topp på 970 kg i 1980. Etter tre dårlige år i 1982-84 steg fangstkvantumet til en ny topp på 1 210 kg laks i 1987. Etter et meget dårlig år i 1989 med bare 55 kg, økte fangstene på nytt. Gjennom kultivering og utsetting av

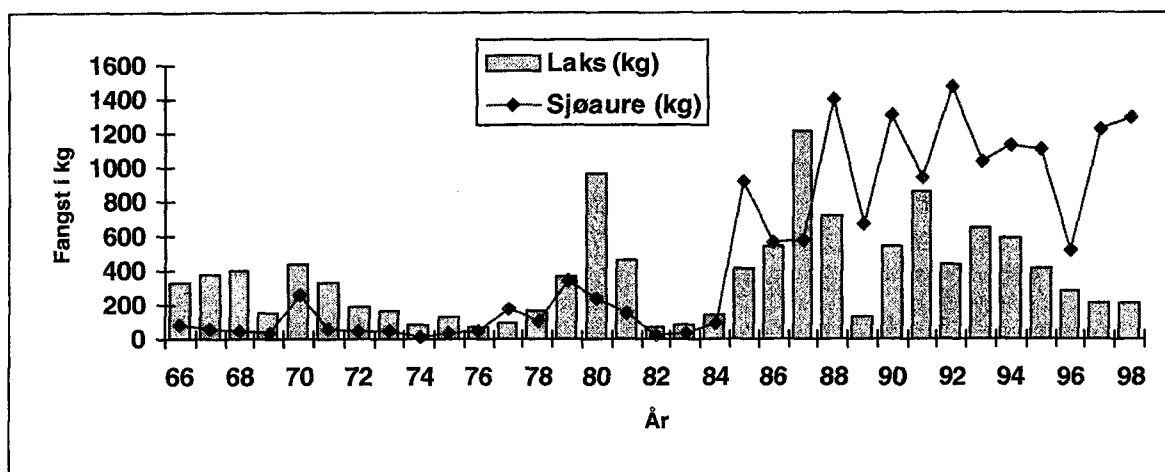
laksunger har de greid å opprettholde laksefisket og tatt vare på laksestammen i Lierelva. Fangsten har imidlertid avtatt gradvis de siste sju årene, fra 860 kg i 1991 til 209 kg i 1997 og 217 kg i 1998. Fangsten av sjøaure har variert mye fra år til år, men det har vært en markert økning av kvantumet fra midten av 80-årene til i dag. Det forholdsvis dårlige utbytte av sjøaurefisket i 1996, kan skyldes liten oppgang av fisk på grunn av lav vannføring over lengre perioder.

I 1997 var det gunstig vannføring for fiske og det ble fanget over 1 100 kg sjøaure. På tross av gunstige fiskeforhold ble det imidlertid fanget bare 209 kg laks. Dette er en nedgang på 71 kg fra 1996, og en halvering i forhold til fangsten i 1995. I 1998 ble det fanget omtrent samme kvantum laks (217 kg) og sjøaure (1 298 kg) som i 1997.

Også i Lierelva settes det ut laksunger som kompensasjon for sviktende rekruttering på grunn av *G. salaris*. Dette synes imidlertid ikke å være tilstrekkelig for å opprettholde laksebestanden og fisket (Moresi & Garnås 1998).

Som nevnt under Drammensvassdraget ble *G. salaris* påvist i opprettsanlegg i Tyrifjorden i august 1986. Asdøla, en av sideelvene i Liervassdraget, har forbindelse til Tyrifjorden via en avløpstunnel. Det ble derfor satt igang innsamling av fisk fra elva i 1987. Det ble ikke påvist *G. salaris* på innsamlet fisk fra mai til juli, men om høsten i 1987 ble parasitten påvist også i Asdøla (Eken & Garnås 1989).

I 1988 ble det undersøkt fisk fra fem lokaliteter i Liervassdraget, og i august ble *G. salaris* påvist i selve Lierelva. Ved utgangen av 1988 var ca. 20-30 % av årsyngelen i Lierelva infisert, mens de eldre laksungene hadde en infeksjonsprosent på 60 (Eken & Garnås 1989).



Figur 3.3.2.40a. Årlig oppfisket kvantum av laks og sjøaure i Lierelva i perioden 1966-98. (Norges Offisielle Statistikk). *G. salaris* påvist 1987, ubehandlet.

Våren 1989 var 35-40 % av de eldre laksungene infisert. Utover sommeren steg infeksjonsfrekvensen markert for alle årsklasser, og ved utgangen av året var all fisk infisert, uansett alder (Eken & Garnås 1990).

I sideelva Glitra ble det ikke påvist *G. salaris* i 1988 og heller ikke i april 1989. I juni 1989 ble det imidlertid registrert parasitter på 33 % av årsyngelen og på 56 % av de eldre laksungene. Antall parasitter var lavt, med henholdsvis 1 og 3 i gjennomsnitt pr. fisk. I september samme år var 86 % av yngelen og 100 % av de eldre laksungene infisert, og i oktober ble parasitten funnet på all fisk i materialet. På årsyngelen var gjennomsnittlig antall parasitter 13 og på de eldre laksungene 396. Det ble funnet laksunger med opptil ca. 2.000 parasitter. I november ble det på grunn av dårlige fiskeforhold fanget bare eldre laksunger, og alle var infiserte med 224 parasitter i gjennomsnitt. Ved undersøkelser i desember var andelen infisert årsyngel sunket til 60 %, men antall parasitter pr. fisk hadde øket til 97. Alle eldre laksunger var infisert med en gjennomsnittlig parasittmengde på 288 stk. (Eken & Garnås 1990).

I Lierelva var omfanget av synlige skader på laksungene mindre enn i Drammenselva. Enkelte laksunger var noe avmagret og hadde litt slitte finner, men hovedtyngden av fisken var imidlertid ikke synlig svekket. I Glitra ble det imidlertid registrert en del finneslitasje om høsten, og enkelte laksunger var svært avmagret i november og desember 1989 (Eken & Garnås 1990).

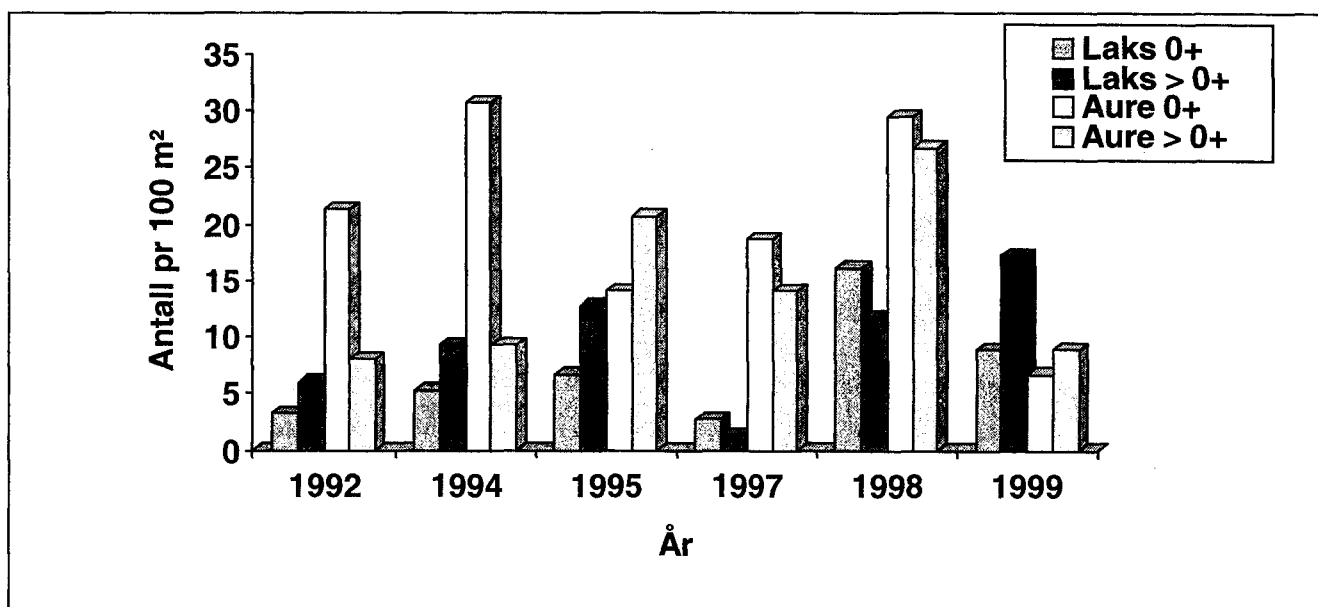
I 1990 ble *G. salaris* også påvist i Solbergelva, og dermed var alle forgreningene av Lierelva infisert. Parasitten ble imidlertid ikke påvist i Solbergelva hverken på 73 laksunger i 1991 eller på 29 laksunger i 1992 (Garnås & Moresi 1993).

I 1986 som var det året *G. salaris* ble oppdaget i vassdraget, var gjennomsnittlig tetthet av laksunger > 0+ i Lierelva 29/100 m² (E. Garnås pers. medd.). Tettheten holdt seg omtrent på dette nivå fram til 1989, men sank dramatisk i 1990. Fram til 1998 varierte tetthetene, men lå på et lavere nivå enn før 1990. I 1999 var tettheten på samme nivå som i 1987 (figur 6 i Moresi & Garnås 1999, **tabell 3.3.2.40a**).

Tabell 3.3.2.40a. Tetthet (antall pr 100 m²) av laks- og aureunger i Lierelva i perioden 1992-99. (E. Garnås, pers. medd. 1999).

År	Laks		Aure		Andel laks ≥ 1+ (%)
	0+	≥ 1+	0+	≥ 1+	
1992	3,3	6,0	21,3	8,0	43
1994	5,3	9,3	30,7	9,3	50
1995	6,7	12,7	14,0	20,7	38
1997	2,7	1,3	18,7	14,0	9
1998	16,1	11,7	29,4	6,7	64
1999	8,9	17,2	26,7	8,9	65

Figur 3.3.2.40b viser tettheten av laksunger og aureunger i Lierelva (Glitra) i 6 forskjellige år i perioden 1992-99. Figuren viser en jevn og forholdsvis stor økning i tetthet av både årsyngel av laks og eldre laksunger fra 1992 til 1995. Fra 1995 til 1997 var det imidlertid en kraftig reduksjon. Tettheten av årsyngel av laks er redusert fra 6,7 til 2,7 stk pr 100 m², mens tettheten av eldre laksunger er redusert fra 12,7 til bare 1,3 fisk pr 100 m². Tettheten av laksunger var i 1997 på



Figur 3.3.2.40b. Tetthet av laks- og aureunger i Lierelva i perioden 1992-99. *G. salaris* påvist 1988, ubehandlet.

ca 10 % av det en hadde før *G. salaris* gjorde seg gjeldende. I 1997 utgjorde aureungene ca. 90 % av fangsten på stasjonen i Glitra, mens forholdet mellom artene før *G. salaris*-introduksjonen var ca 50:50 % (Moresi & Garnås 1997). I 1998 og 1999 økte imidlertid tettheten av eldre laksunger igjen, og andelen eldre laksunger var disse årene henholdsvis 64 og 65 % (tabell 3.3.2.40a).

3.3.3 Tiltak mot *G. salaris* i Norge

3.3.3.1 Tiltak i klekkerier og fiskeanlegg

Den 30. oktober 1980 sendte Veterinærmyndighetene en skriftlig anmodning til fiskeanlegg som hadde fått påvist *Gyrodactylus* om ikke å levere fisk til utsetting i elv inntil spørsmålene omkring *Gyrodactylus* var klarlagt. Dette ble gjort til tross for at slike utsetninger ikke var aktuelle fra anleggenes side (*Gyrodactylus*prosjektet 1981).

For å hindre ytterligere spredning av *G. salaris* ga Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk (DVF) den 27. april 1981 «Retningslinjer for utsetting av laks i vassdrag i 1981». Retningslinjene ble sendt til samtlige fiskeanlegg registrert i DVF, til samtlige laksestyrer, innlandsfiskeremnder, samtlige fylkeslag av NJFF, samtlige fiskerikonsulenter og samtlige regulanter i DVF's regulanteregister. Retningslinjene ble fulgt opp med nye retningslinjer for 1982 fra DVF den 24. mai 1982.

Etter sterke oppfordringer fra DVF i brev til Landbruksdepartementet av 22.3.1982 og 5.5.1982, ble *G. salaris* i januar 1983 tatt med på listen over meldepliktige sykdommer i medhold av lov om tiltak mot sykdommer hos ferskvannsfisk av 6. desember 1968. Dette gjorde det mulig å gjennomføre tiltak i smittede anlegg og vassdrag.

Parallelt med påvisningene har det pågått et smittesaneringsarbeid for å utrydde parasitten i de enkelte oppdrettsanlegg. I smittesaneringsarbeidet inngår tørrlegging av hele eller »smittede deler» av et anlegg. Når det gjelder de 11 smittede anleggene på kysten av Vest- og Nord-Norge, ble Akvaforsk's anlegg på Sunndalsøra erklært smittefritt i april 1992 etter at anlegget i tillegg til tørrlegging hadde lagt om vanninntaket (Anon. 1995). Senere er samtlige av de øvrige 10 infiserte anleggene erklært smittefrie.

I perioden 1987–95 ble det også gjennomført et omfattende smittesaneringsarbeid blant de østnorske oppdrettsanleggene for regnbueaure. Ved utgangen av 1994 var 34 av de 37 anleggene desinfisert (Mo 1994, Anon 1995). Senere ble smitten fjernet fra de øvrige tre anleggene slik at man trodde at parasitten var fjernet fra samtlige anlegg. Vinteren 1997 ble parasitten gjenfunnet på et settefiskanlegg i Valdres som leverer

regnbueaure til to matfiskanlegg i Valdres. Av hensyn til en komplisert sykdomssituasjon og mangel på settefisk med god helsestatus, ble sanering utsatt til 1998. Saneringen ble gjennomført sommeren 1998. En undersøkelse indikerer en uklar parasittstatus i innlandsområdene sørøst og midt i landet. Dette er svært uheldig (Anon 1999).

3.3.3.2 Tiltak i vassdrag: Avsperringer

Avsperringer kan brukes for å bli kvitt *G. salaris* i deler av vassdrag. Dette er mulig fordi parasitten er helt avhengig av verten sin og vil forsvinne fra det avsperrede området dersom verten forsvinner. Når et vassdrag sperres for oppvandring, vil vassdraget etterhvert tømmes for laksunger siden disse vil dø av *Gyrodactylus*-angrep eller vandre ut når de smoltifiserer. Når laksungene forsvinner, vil også *G. salaris* forsvinne dersom parasitten ikke finner en ny vert som kan erstatte laksungene.

I Aureelva i Sykkylven ble det påvist *G. salaris*-infiserte laksunger på hele den lakseførende strekningen i 1984. I den lakseførende strekningen ligger Andestadvatnet som har aure- og røyebestand. For å slippe å rotenonbehandle Andestadvatnet ble det i 1986 bygd en fiskeperre i Aureelva ca. 2 km fra utløpet i sjøen. Den 20.10.1988 ble elva rotenonbehandlet fra Andestadvatnet og ned til sjøen. Elvestrekningen oppstrøms Andestadvatnet, Aurdalselva, ble også behandlet. Behandlingen var vellykket, *G. salaris* forsvant og vassdraget ble friskmeldt i 1992.

Figgavassdraget i Steinkjer kommune ligner Aureelva ved at en innsjø (Leksdalsvatnet) ligger i den lakseførende delen. *G. salaris* forekom både i selva Figga og i Lundselva, som er en tilløpselv til Leksdalsvatnet. I 1988 ble det bygd en fiskeperre i Figga ca. 1 km fra utløpet i sjøen. Sperra hindret oppgang av fisk. Leksdalsvatnet har røyebestand og flere hundre røyer ble undersøkt uten at *G. salaris* ble påvist (se omtalen av Figga). Den 4.7.1993 ble vassdraget rotenonbehandlet nedstrøms fiskeperra. Avsperringen og behandlingen var vellykket idet det ikke ble påvist *G. salaris* på laksungene før i juli 1998 da vassdraget ble infisert på nytt med smitte fra det nærliggende Steinkjervassdraget.

På utløpet av Skarsvatnet i Lakselva i Misvær, ligger Storfossen. Her ble det bygd en laksetrapp som stod ferdig høsten 1976. I 1977 vandret de første laksene opp denne trappa. Vinteren 1977/1978 ble fisketrappa i Storfossen ødelagt av is. Senere har det ikke vandret laks opp forbi Storfossen. *G. salaris* ble påvist på laksunger oppstrøms Skarsvatnet i 1980. Etter 1980 ble det ikke funnet laksunger oppstrøms Skarsvatnet til tross for årlige undersøkelser (Johnsen & Jensen 1992). Lakselva nedstrøms Storfossen ble rotenonbehandlet 5.7.1990. Rotenonbehandlingen var vellykket idet Laks-

elva ble friskmeldt i 1995. Laksungene og parasittene forsvant med andre ord fra vassdragets øvre deler som følge av at trappa ble ødelagt.

Laksetrappa i Laksforsen i Vefsnvassdraget ble sperret for oppvandring i 1992, men ved et uhell slapp noen laks forbi sommeren 1992, slik at det ble født laksunger i vassdraget ovenfor trappa også våren 1993. I september 1996 ble det fanget 4 laksunger ved garnfiske i elva mellom Laksforsen og Fellingforsen. Ingen av laksungene var infisert med *G. salaris*. Dette kan tyde på at parasitten var forsvunnet fra vassdraget oppstrøms Laksforsen allerede i 1996.

På grunn av *G. salaris* har trappa i Reinforsen i Ranaelva vært stengt for passering siden sesongen 1985, men fisken i trappa har blitt telt også etter den tid. Fisketrappene i Revelforsen i Tverråga og i Storforsen i Plura (sideelver til Ranaelva) ble også stengt i 1985. Elvestrekningene ovenfor disse tre fossene er på denne måten under brakking i påvente av rotenonbehandling av Ranaelva nedenfor Reinforsen. Det er ikke funnet laksunger ovenfor de stengte trappene etter 1993.

Fisketrappa i Forsmoforsen i Drevja ble stengt i 1992 for å fjerne laksungene og dermed også *G. salaris* fra områdene oppstrøms trappa. Utsettingene av laksengel ovenfor trappa opphørte samme år. Fra og med 1993 er områder ovenfor laksetrappa blitt undersøkt årlig, men laksunger er ikke påvist.

Fra og med sesongen 1992 har fisketrappa i Forsmoforsen i Fusta vært stengt, og utsettingene av laksengel ovenfor trappa opphørte samme år. I 1992 ble det fanget totalt 16 laksunger på stasjonene ovenfor fiske-trappa. I det samme området ble det i 1993 fanget kun en laksunge på 161 mm. Fra og med 1994 er det ikke påvist laksunger ovenfor Forsmoforsen.

3.3.3.3 Tiltak i vassdrag: Rotenonbehandling

For nærmere omtale av rotenon og stoffets egenskaper se Ugedal (1986) og Anon. (1995).

Den første rotenonbehandlingen som hadde som målsetting å fjerne *G. salaris* fra et vassdrag ble gjennomført i Vikja i Sogn og Fjordane i 1981/1982. Behandlingen, som ble gjennomført umiddelbart etter at parasitten ble konstatert i vassdraget, var vellykket. Selve behandlingen og reetableringen av laks og sjøaure i vassdraget er nærmere omtalt av Johnsen et al. (1989). Fram til 1990 ble ytterligere 8 vassdrag rotenonbehandlet og med unntak av Skibotnelva er alle disse vassdragene nå friskmeldte og fri for *G. salaris*. Parasitten ble påvist på nytt i Skibotnelva i 1992, og vassdraget ble rotenonbehandlet på nytt i 1995. Parasitten ble imidlertid påvist på ny igjen i 1998.

I perioden 1990–97 ble 16 vassdrag rotenonbehandlet, og foreløpig er 8 av dem friskmeldt. Etter 1997 er det ikke foretatt rotenonbehandlinger.

Totalt er 25 vassdrag rotenonbehandlet. Til nå er 16 av disse vassdragene friskmeldt mens parasitten er påvist på nytt i 6 vassdrag (Skibotnelva, Steinkjervassdraget, Figga, Rauma, Innfjordelva, Lærdalselva) (jf **tabell 3.3.2**). Detaljer vedrørende de ulike rotenonbehandlingene og resultatene av behandlingene er nærmere behandlet under det enkelte vassdrag.

De første fem rotenonbehandlingene som ble foretatt var i relativt små vassdrag. I tillegg ble bare korte avsnitt av elvestrekningen behandlet. I Tafjordelva ble bare ca. 2 km elv behandlet, og i Korsbrekkeelva bare ca. 3,2 km elv.

Rotenonbehandling som metode har i regi av Trond Haukebø hos Fylkesmannen i Møre og Romsdal gjennomgått en betydelig utvikling. Den prosedyre som brukes kan kort beskrives slik: Grundig planlegging basert på befaringer av alle deler av vassdraget er en forutsetning for en vellykket behandling. Data om vannhastigheter innhentes ved hjelp av forsøk med fargestoffet Rhodamin-B. Vannføringsdata brukes til å beregne mengder rotenon. Timeplaner for rotenonbehandlingen utarbeides og her beskrives de ulike arbeidsoperasjoner og utstyret som skal brukes. Ved behandling blir det lagt vekt på å benytte en lav rotenonkonsentrasjon (0,5 ppm) for at skadevirkningene på andre vannlevende organismer enn fisk skal bli så lav som mulig. Rotenonbehandlingen starter med et hovedutslipp ved det øverste behandlingsstedet. Ved å utdosere rotenonholdig vann ovenfor en foss får man god omrøring på rotenonløsningen. Aggregat med utdoseringspumpe med perforert slange som strekkes tvers over elva blir ofte benyttet til hovedutslipp av rotenon. Utdoseringen av rotenon varer flere timer, alt etter vannstand og lengde på elva. Dette medfører at rotenonholdig vann blir spredt til de mest utilgjengelige stedene slik som bakevjer gjennom steinurer og mer eller mindre stillestående partier. For å kompensere for den nedbrytningen og fortyningen av rotenon som skjer over tid, blir det satt opp påfriskningsstasjoner lenger ned i vassdraget. Mens hovedelva fører rotenonholdig vann går manngardslag på begge sider av vassdraget fra hovedutslippspunktet ned til sjøen og behandler alle spesielle punkt som er nedtegnet på kartet. Manngardslagene benytter hagekanner, rygg-sprøyter og tåkesprøyter til å fordele rotenonholdig vann. På egnede steder i vassdraget blir det satt opp garnstengsel for å fange opp død fisk (Aspås & Bruun 1994).

Det største rotenonbehandlingsprosjektet som hittil er gjennomført i Norge, da ni elver i Rauma kommune ble rotenonbehandlet i september 1993, er nærmere beskrevet av Aspås (1994).

Eksperimentelle forsøk med rotenon utført på *Gyrodactylus*-infiserte laksunger viste at virkningen av en rotenonbehandling både på fisk og parasitter er avhengig av konsentrasjon, varighet og temperatur. Tiden det tok før det ble synlig virkning på parasittene var imidlertid alltid mye lengre enn for laksungene. Forskjellen ble mindre med økende temperatur og/eller rotenonkonsentrasjon. Ved ca. 1,5 °C var virkningen av rotenon dårlig både på fisk og parasitter, selv ved en så høy konsentrasjon som 1,0 ppm. Ved ca. 11 °C og ca. 16 °C var virkningen av rotenon på fisk betydelig bedre, men selv ved konsentrasjoner på 1,0 ppm tok det minst en time før alle parasittene var døde. Ved simulering av en rotenon-«sky» som vil bevege seg nedover et vassdrag, døde fisk og parasitter raskt (Mo 1986).

3.3.4 Reetablering av bunnfaunaen i rotenonbehandlede vassdrag

En rotenonbehandling vil redusere bunnfaunaen innenfor det behandlede området. De mest rotenonfølsomme bunndyrgruppene (f.eks. vårfluer og steinfluer) blir kraftig påvirket, mens mindre rotenonfølsomme dyregrupper (f.eks. snegler og muslinger) blir svært lite påvirket. Elveperlemusling, som er en verneverdig art i Norge, får ikke økt dødelighet med de konsentrasjoner av rotenon som benyttes. Felteksperiment ga ikke dødelighet ved bruk av 5 ppm rotenon over 12 timer (60 ppm-timer). Laboratorieeksperiment viste dødelighet først ved 480 ppm-timer (Arnekleiv 1991, Dolmen et al. 1995). For å fjerne fisk fra infiserte vassdrag brukes rotenonkonsentrasjoner på 2,5–5 ppm-timer.

Reduksjonen av bunnfaunaen som følge av rotenonbehandling er midlertidig. Reetablering av bunndyrssamfunn skjer raskt. Rekolonisering skjer hovedsakelig ved driv av individer fra ovenforliggende områder som ikke er behandlet (elvestrekninger og sidebekker), fra egg og hvilestadier, samt reproduksjon fra individer som har overlevd behandlingen.

Bunndyrundersøkelser i forbindelse med rotenonbehandling av bl. a. Korsbrekkeelva, Tafjordelva, Bævra, Skibotnelva, Valldalselva og Eidsdalselva viser at noen arter og dyregrupper har stor tetthet bare en måned etter behandling. Etter ett år var 90–95 % av artene tilbake. Noen arter brukte imidlertid 1–3 år på reetableringen. Ingen arter er registrert forsvunnet som følge av rotenonbehandling (Anon. 1995). Tilsvarende resultater er senere funnet ved undersøkelser i Steinkjervassdraget og Figga (Arnekleiv 1997).

I Rauma, hvor det ble gjennomført spesielt grundige studier av bunnfaunaen både før og etter rotenonbehandling, ble det registrert en midlertidig reduksjon i relative bunndyrmengder med 16–74 % på de ulike stasjonene. Steinfluer, vårfluer og knott ble mest berørt, mens døgnfluer, fjærmygg, fåbørstemark og vannmidd

som grupper i stor grad overlevde behandlingen. Det var imidlertid stor forskjell i artsspesifikk respons på rotenon. Vanlige forekommende arter som forsvant midlertidig blant døgnfluene var *Ameletus inopinatus*, *Baetis rhodani* og *B. subalpinus*, mens *Ephemerella aurivilli* fantes tallrik under og like etter rotenonbehandling. Det skjedde en rask reetablering av bunnfaunaen i Rauma etter rotenonbehandling. Alle de artene som forekom tallrikt innen snegler, biller, døgnfluer, steinfluer og vårfluer ble registrert i stort antall innen ett år etter behandlingen. Av fåtallige, sporadisk forekommende arter ble 8 registrert i årene før rotenonbehandling og ikke etter, mens 12 arter bare ble registrert i årene etter behandlingen. Undersøkelsene i Rauma kan ikke så langt dokumentere at arter er forsvunnet som følge av rotenonbehandling (Arnekleiv et al. 1997).

3.3.5 Reetablering av laks i rotenonbehandlede vassdrag

3.3.5.1 Reetablering av ungfiskbestander

I de fleste rotenonbehandlede vassdrag er det gjennomført ungfiskundersøkelser kun for å kontrollere eventuell forekomst av *G. salaris*. I disse vassdragene er det derfor foretatt småskala-undersøkelser på et begrenset areal. I noen vassdrag er det imidlertid satt av midler til en grundigere oppfølging, og i det følgende har vi gitt en nærmere omtale av disse.

Vikja

G. salaris ble oppdaget på laksunger i november 1981 og elva ble som den første i Norge rotenonbehandlet samme måned. Behandlingen ble gjentatt i mai året etter. Rogn som befant seg i grusen overlevde de to behandlingene, og den første høsten ble det funnet årsyngel både av laks og aure i elva. Resultatene viste at i løpet av tre år var samtlige forventede årsklasser av laks tilstede i elva (Johnsen et al. 1989).

Bævra

G. salaris ble oppdaget i Bævra i 1986, og vassdraget ble rotenonbehandlet samme høst for å hindre spredning av parasitten til nærliggende vassdrag. En ny rotenonbehandling ble foretatt 4. og 5. oktober 1989, og denne gang var formålet å utrydde parasitten fra vassdraget.

Årlige ungfiskundersøkelser på 4 stasjoner, hver på 100 m², ble gjennomført i perioden 1988–97. Stasjon 1 ligger ca. 1 km oppstrøms elvemunningen, mens stasjonene 2, 3 og 4 ligger oppstrøms kraftverksutløpet, henholdsvis 4, 9 og 16 km oppstrøms elvemunningen.

Årsklassesammensetning og infeksjonsdataene fra november 1986 (egne upubliserte data) tyder på at parasitten ble introdusert til elva i 1985 eller i 1986. Smoltutvandringene fra 1986 og tidligere var derfor ikke

vesentlig berørt av *G. salaris*. Dermed var det fortsatt bra med gytefisk høsten 1987, noe som kan forklare den gode forekomsten av årsyngel i ungfiskmaterialet fra 1988 (**tabell 3.3.2.19a**). I 1989 ble det også fanget årsyngel på alle fire stasjoner, men antallene var dette året mer beskjedne på grunn av manglende gytefisk (havreserven var oppbrukt). I 1990 ble det fanget kun to årsyngel. Senere år har årsyngel av laks forekommet sporadisk, men fangsttall fra st. 1 i perioden 1994-96 tyder på et større antall gytefisk av laks nedenfor kraftstasjonen (**tabell 3.3.2.19b**).

Resultatene tyder på at dersom det hadde vært mulig å gjennomføre rotenonbehandlingen i Bævra i 1986 slik at parasitten hadde blitt utryddet, ville vi sannsynligvis fått en rask rekolonisering av laks i vassdraget. Det var imidlertid ikke mulig da det infiserte fiskeanlegget i munningen av elva fortsatt ikke var tørrlagt i november 1986. Behandlingen ble derfor gjennomført kun for å redusere faren for spredning til nærliggende elver.

Det ble fanget årsyngel både av laks og aure i 1990 (**tabell 3.3.2.19a**). Da rotenonbehandlingen ble gjennomført før gyting kan vi konstatere at både laks og sjøaure hadde vandret opp og gytt i vassdraget kort tid etter rotenonbehandlingen. Årsyngel av aure er funnet tildels i store antall alle år på de fleste stasjoner. Dette indikerer rask reetablering av sjøaure i vassdraget. Årsyngel av laks har derimot forekommet mer sporadisk, men fangsttallene fra st. 1 i perioden 1994 – 1996 tyder på et større antall gytefisk av laks nedenfor kraftstasjonen. I 1997 ble det bare funnet en årsyngel av laks på st. 1, derimot et betydelig antall på st. 2 (**tabell 3.3.2.19b**).

Tettheten av laks- og aureunger har vist store variasjoner mellom de ulike stasjoner, mens den gjennomsnittlige tetthet på de 4 stasjoner varierte mellom 11 og 22 aureunger/100 m². Tettheten av laks har vært lav på de to øverste stasjonene, og var ustabil og gjennomgående lav også på de to nederste stasjonene fram til 1996. I 1997 ble det imidlertid registrert høge tettheter på st. 1 og st. 2. Disse tetthetene trakk den gjennomsnittlige tettheten for laks opp til 38,9/100 m² i 1997 (**tabell 3.3.2.19a**). Tettheten av laksunger (antall/100 m²) på st. 1 og st. 2 var i 1997, dvs. 8 år etter behandlingen, på samme nivå som før rotenonbehandlingen.

Fangst av store mengder årsyngel av laks på stasjon 2 mens det bare ble fanget en årsyngel av laks på st. 1 i 1997 indikerer at forholdene i Bævra fortsatt er ustabile.

Lakselva

G. salaris ble oppdaget i Lakselva i 1975, og vassdraget ble rotenonbehandlet 5. juli 1990. Det gikk dermed svært lang tid fra parasitten kom inn i vassdraget til den ble utryddet. Ungfiskundersøkelser er gjennomført årlig fra og med 1975 på 5 faste stasjoner i vassdragets lakseførende del.

I 1991 ble det kun foretatt en innsamling av fiskunger i området ved st. 2, og det ble fanget 20 årsyngel av laks og 43 årsyngel av aure. Gyting av begge arter hadde m.a.o. funnet sted allerede samme høst etter rotenonbehandlingen (**tabell 3.3.2.2b**). Det store antallet ettåringer som ble fanget på st. 3 i 1992 viser at det må ha vært en vellykket gyting i dette området i 1990. De øvrige årene (1992-98) er det gjort spredte fangster av årsyngel på de ulike stasjoner (**tabell 3.3.2.2b**) noe som tyder på sporadisk gyting av laks. I 1996 og 1997 var det gode forekomster av årsyngel i nedre del på st. 1, mens i 1998 var de største forekomstene av årsyngel i midtre (st. 3) og øvre deler (st. 4). 1997 var det første året med funn av årsyngel av laks på st. 4 som ligger i øvre del av vassdraget. Funn av 3 stk 1+ på st. 4 i 1997 viser at gyting av laks fant sted i dette området allerede i 1995. På den øverste stasjonen (st. 5) ble det imidlertid ikke funnet årsyngel av laks verken i 1998 eller 1999.

Den gjennomsnittlige tettheten av aureunger på de 5 stasjonene (**tabell 3.3.2.2a**) ligger på samme nivå etter rotenonbehandlingen som den lå på i perioden 1975-89 (Johnsen & Jensen 1992), mens tettheten av laksunger var svært lav fram til og med 1996. I 1997 hadde vi tre stasjoner med brukbare tettheter av laks, og på st. 2 var vi i nærheten av det nivå som var i vassdraget før *G. salaris* ble introdusert (**tabell 3.3.2.2a**). I 1998 hadde vi en ytterligere økning i tettheten av laks på samtlige stasjoner unntatt den øverste (st. 5).

Gyting av laks foregikk allerede i 1990, og fordi laksungene vokste svært godt vandret den første smolten ut allerede i 1993. Antallet utvandrende smolt var sannsynligvis lavt da det kun så ut til å være laksunger i området ved st. 3. Denne utvandringen resulterte dermed i en liten gytebestand i 1994 og 1995, noe som ikke kunne forventes å gi vesentlig økning i tettheten av laksunger i 1996 og 1997.

Med unntak av st. 4 i 1996 og st. 2 i 1997, er det fanget årsyngel av aure på alle stasjoner alle år (**tabell 3.3.2.2a**).

Batnfjordelva

G. salaris ble første gang registrert i Batnfjordelva i 1980, og tettheten av laksunger dette året var 16/100 m² (Hvidsten 1981). I 1988 kom NINA igang med ungfiskundersøkelser på fem stasjoner i vassdraget. I 1990 ble antallet lokaliteter i lakseførende del utvidet til åtte og de samme lokalitetene ble også undersøkt i 1991, 1992 og 1993. I perioden 1988-1993 varierte den årlige tettheten av laksunger mellom 5 og 21/100 m² (**tabell 3.3.2.21a**).

Batnfjordelva ble rotenonbehandlet i 1994 og i 1996 var det både årsyngel og ettåringer av naturlig gytt fisk tilstede. Ved ungfiskundersøkelsene i 1996, 1997 og 1998 ble det samme stasjonsnett benyttet som før rotenonbehandlingen slik at tetthetsestimatene er direkte sammenlignbare. Tettheten av laksunger i Batnfjordelva i 1996 og 1997 var vesentlig høyere enn tidligere år (**tabell 3.3.2.21a**). I 1998 var tettheten av laksunger bare

halvparten av det den var i 1996 og 1997, men allikevel noe høyere enn den høyeste verdien vi hadde i den perioden laksungene var infisert av *G. salaris*. Resultatene så langt indikerer at *G. salaris* hadde en tetthetsregulerende effekt på laksunger i Batnfjordelva.

1995 årsklassen hadde vokst svært godt. Det vandret derfor ut en god del 2-årig smolt våren 1997.

I 1996 ble det fanget årsyngel av laks på 7 av de 8 stasjonene, noe som tyder på gyting over det meste av elvestrekningen i 1995. I 1997 ble det fanget årsyngel av laks på 4 av 8 stasjoner, og i 1998 på 5 av 8 stasjoner (jf. kap. 4.8.1).

Beiarelva

G. salaris ble første gang oppdaget i Beiarelva i 1981 (Johnsen & Jensen 1985). I perioden 1975-80 før *G. salaris* kom inn i vassdraget, varierte den årlige tettheten av laksunger på 5-6 stasjoner i hovedelva mellom 2,6 og 12,7/100 m². Beiarelva ble rotenonbehandlet i 1994. I 1996 ble ungfiskundersøkelsene tatt opp igjen på de samme stasjonene som tidligere. Det var 2 årsklasser tilstede i 1996 (årsyngel og ettåringer) i tillegg til den fisken som var satt ut, og tettheten var 2 laksunger/100 m². Det ble ikke fanget utsatt fisk på noen av stasjonene i hovedvassdraget, men 3 utsatte fisk ble fanget i Tollåga.

Den gjennomsnittlige tettheten av laksunger har i løpet av 2 år økt fra 1,9/100 m² i 1996 til 16,2/100 m² i 1998 (tabell 3.3.2.3a). I 1998 ble det funnet laksunger på samtlige stasjoner, og den gjennomsnittlige tettheten av laksunger var da like høy som den høyeste verdien før *G. salaris* kom inn i vassdraget. I 1999 var den gjennomsnittlige tettheten av laksunger 19,2/100 m². Denne raske reetableringen av laks i Beiarelva har sannsynligvis sammenheng med utsettingene i vassdraget.

3.3.5.2 Reetablering av voksen laks

Av de hittil 16 friskmeldte vassdragene finner vi 11 (Vikja, Korsbrekkeelva, Vikelva, Aureelva, Bævra, Valldalselva, Norddalselva, Eidsdalselva, Henselva, Måna, Batnfjordelva) i Norges offisielle statistikk. De øvrige fem vassdragene (Lakselva, Vulluelva, Langsteinelva, Stor-elva, Tafjordelva) figurerer ikke i statistikken. Måna og Batnfjordelva har imidlertid vært fredet for laksefiske siden 1989, og i Vikelva er fangstoppavene så små at vi ikke har tatt med vassdraget i omtalen nedenfor.

Vikja

Angrepet av *G. salaris* kan ikke påvises i fangststatistikken. Dette skyldes sannsynligvis de store utsettingene av smolt som har foregått årvisst. De fiskerisakkyndige ved reguleringskjønnen i 1968 antydte en maksimal avkastning av laks og sjøaure på 400-600 kg pr. år. I perioden 1989-98 har imidlertid fangsten av laks variert mellom 491 og 1331 kg pr. år (figur 3.3.2.38a).

Fangsten av laks har aldri vært så stor de siste 30 årene som i dette tidsrommet.

Korsbrekkeelva

På tross av den forholdsvis korte elvelengden er Korsbrekkeelva kjent som en av Sunnmøres beste lakselver. Den offisielle statistikken over laks- og sjøaurefiske i perioden 1966-98 (figur 3.3.2.34a), viser at elva også har hatt en meget jevn avkastning. I perioden 1980-90 ble det i gjennomsnitt fanget 1 200 kg laks pr år, med et toppår i 1985, med en fangst på hele 2 750 kg. Gjennomsnittstørrelsen på laksen i de enkelte år har variert fra 1,6 til 3,1 kg. I 1985 ble det påvist *G. salaris* i vassdraget, og på grunn av dette ble fisketrappene stengt i 1986 og elva var fredet for alt fiske i 1989.

I alle vassdrag der det har gått lang tid mellom infeksjon av *G. salaris* og behandling med rotenon, har fangsten av laks minsket dramatisk. I flere vassdrag er den stedege laksestammen truet, og i noen tilfeller utryddet. Korsbrekkeelva derimot ble behandlet året etter at parasitten ble påvist, og avkastningen har ligget på et gjennomsnittlig nivå for vassdraget, også etter infeksjonen av *G. salaris*.

Aureelva

Fisket i Aureelva avhenger sterkt av nedbørforholdene det enkelte år. I følge offisiell statistikk ble det tatt betydelige laksefangster i perioden 1973-79, med en topp på 2 453 kg i 1976. Utbyttet sank drastisk i 1980, og lå på et meget lavt nivå helt til elva ble rotenonbehandlet i oktober 1988. *G. salaris* ble første gang registrert i vassdraget i 1984, men den hadde da sannsynligvis vært tilstede noen år. Elva var fredet for alt fiske i perioden 1989-92. I 1993, første året etter at fredningen ble opphevet, ble det tatt bare 29 kg laks, men i 1994 steg kvantumet til hele 820 kg. Etter det har fangsten av laks avtatt, og var i 1995 og 1996 på henholdsvis 643 og 239 kg. I 1997 ble det kun fanget 33 kg laks (figur 3.3.2.35a), men dette kan ha sammenheng med lav vannføring dette året. I 1998 ble det fanget 528 kg laks.

Valldalselva

Valldalselva har vært et betydelig laksevassdrag. Tilsig fra breer og snøleier gir en bra sommervannføring, og avrenningen jevnes ut av tre større vatn i nedslagsfeltet. Det årlige fangstutbytte i perioden 1966-98 er vist i figur 3.3.2.30a.

På slutten av 60-tallet og gjennom hele 70-tallet sank laksefangstene forholdsvis jevnt, fra 3 330 kg i 1967 og ned til bare 321 kg i 1979. Tilbakegangen i fangstutbyttet skyldes muligens redusert utsetningsaktivitet etter at trappene var ferdigbygd. Etter en viss økning av fangstene først på 80-tallet, sank de på nytt mot nesten ingenting. Denne utviklingen skyldes *G. salaris* som ble påvist første gang i 1980. På grunn av parasitten ble trappene stengt i 1984, og elva ble rotenonbehandlet i

august 1990. Den var fredet for alt fiske i perioden 1989-93. Elva ble friskmeldt og åpnet for fiske våren 1994, men fangsten av laks har foreløpig ikke tatt seg opp igjen.

Norddalselva

Figur 3.3.2.32a viser fangstene av laks og sjøaure i perioden 1966-98. Norddalselva har vært en god lakselv, tatt i betraktning den forholdsvis korte fiskbare strekningen. I årene fra 1968 til 1974 ble det tatt mellom ca 700 og 1 100 kg laks pr år. Så avtok kvantumet gradvis og var i 1978 helt nede på 125 kg. Etter et par brukbare år i 1980 og 1981 forsvant nesten laksen fra elva på grunn av *G. salaris*. Sjøaurefisket har vært dårlig i alle år, med et rapportert kvantum på fra 0 til 60 kg pr år. Norddalselva var fredet for alt fiske i perioden 1989-93. I 1995, -96 og -97 var laksefangstene fremdeles på bare henholdsvis 36, 38 og 30 kg, mens fangstene av sjøaure var henholdsvis 24, 42 og 38 kg. I 1998 ble det fanget 120 kg laks og 32 kg sjøaure.

Eidsdalselva

Figur 3.3.2.33a viser oppfisket kvantum av laks og sjøaure i vassdraget i perioden 1966-98. Fangstkvan- tumet har variert svært mye, men Eidsdalselva må totalt sett betegnes som et betydelig laksevassdrag. I 1974 ble det fanget mer enn 3 tonn laks og sjøaure. Etter noen dårlige år mot slutten av 70-tallet, tok fisket seg opp igjen mot en ny topp i 1981. Samme år ble det påvist *G. salaris* i vassdraget. Fangstene av laks sank fra 2 250 kg til 120 kg i løpet av få år, og elva ble fredet for alt fiske i perioden 1989-93. I 1994 og 1995 ble det fisket henholdsvis 288 og 287 kg laks og 63 og 143 kg sjøaure. I 1996 sank imidlertid kvantumet til bare 11 kg laks og 24 kg sjøaure, mens det i 1997 ikke ble rapportert fangster. I 1998 ble det fisket 215 kg laks og 67 kg sjøaure.

Bævra

Årlig oppfisket kvantum av laks og sjøaure i Bævra i perioden 1967-98 er vist i **figur 3.3.2.19a**. Før reguleringen i 1963 ble det fisket ca. 250 kg laks pr. år (Olsen 1968). I følge statistikken steg fangstkvan- tumet markert på 70-tallet, og i 1975, 1976 og 1979 ble det fanget omkring 1 000 kg laks og sjøaure årlig. Fra 1980 og til elva ble fredet for alt fiske i 1989 på grunn av *G. salaris*, varierte fangsten av laks fra 420 kg i 1984 til 0 kg i 1988, to år etter den første rotenonbehandlingen i 1986. I årene 1994-98 har fangstkvan- tumet fortsatt vært lavt til tross for store smoltutsetninger i 1993-98.

Med unntak av Korsbrekkeelva og Vikja er fangstene av laks fortsatt lave i alle de friskmeldte vassdragene.

4 Diskusjon

4.1 Utbredelsen av *G. salaris*

I nord-vest Europa forekommer to raser av laks, (*Salmo salar* L.); øst-atlantisk laks og baltisk laks. Den øst-atlantiske laksen finnes i elver som drenerer til Atlanterhavet, mens den baltiske laksen finnes utbredt i elver som drenerer til Østersjøen. At vi har to raser har sannsynligvis sammenheng med det som skjedde da isen smeltet vekk fra den skandinaviske halvøy på slutten av siste istid. Under avsmeltingen ble det langs iskanten i Østersjøområdet, først dannet en ferskvannssjø som ble kalt den Baltiske issjø. Da denne innsjøen etterhvert fikk forbindelse med Atlanterhavet fikk vi dannet Yoldia-havet i Østersjøen, og det var i denne perioden at vassdragene i Østersjøen ble kolonisert av laks som vandret inn fra Atlanterhavet. Under en landheving ble Yoldia-havet avstengt fra Atlanterhavet og ble til Ancylussjøen som var en kjempestor innsjø som lå der hvor Østersjøen ligger i dag. I Ancylussjø-perioden ble den baltiske laksen avstengt fra kontakt med Atlanterhavet, og det var sannsynligvis i denne perioden at den baltiske laksen utviklet seg i en egen retning i forhold til den øst-atlantiske rasen.

Denne utviklingen har gitt de to rasene forskjellige egenskaper. F.eks. viste Gjedrem & Aulstad (1974) at den baltiske laksen har betydelig mindre motstandskraft mot vibriose enn den øst-atlantiske laksen. Bakke et al. (1990) undersøkte mottakeligheten hos baltisk laks overfor *G. salaris* fra Norge. Oppdrettede laksunger, opprinnelig fra elva Neva (russisk elv som munner ut i Østersjøen) og fra elvene Alta (Nord-Norge) og Lone (Vest-Norge), ble eksperimentelt utsatt (to uker) for infisert laks fra Drammenselva (Sør-Norge). I forsøkene økte populasjonene av *G. salaris* jevnt og trutt hos den norske laksen i løpet av forsøksperioden, men avtok hos Neva-laksen. Laksen fra Neva avgir en respons mot *G. salaris*, i kontrast til den ikke-responderende norske Alta og Lone laksen (Bakke et al. 1990). Også i svenske oppdrettsanlegg er det observert at baltisk laks har bedre motstandsevne mot *G. salaris* enn øst-atlantisk laks.

Undersøkelser i tilløpselvene til Onegasjøen hvor laksungene lever i naturlig sameksistens med *G. salaris* og de resultater som viser Nevalaksens naturlige resistens overfor *G. salaris*, tyder på at det eksisterer et stabilt vert-parasitt forhold i disse systemene. Funn av *G. salaris* på laksunger i de to baltiske, svenske vassdragene Mörrumsån (prevalens 26 %) og Vindelälven (prevalens 25 %) (Malmberg & Malmberg 1991) tyder på at det er et liknende forhold her, mens laboratorieforsøk med de svenske laksestammene fra Luleälven og Indalsälven tyder på mindre resistens overfor *G. salaris* enn hos Neva-laks. Det er også foretatt undersøkelser i flere svenske østersjøelver uten at *G. salaris* er påvist. Blant annet undersøkelsene av et betydelig antall laksunger

fra tre svenske elver på 60-tallet og i 1986 (**tabell 3.2.1**).

Disse observasjonene indikerer at *G. salaris* er naturlig utbredt i tilløpselvene til Onega- og Ladogasjøen og i elva Neva. Når det gjelder de svenske elvene som renner ut i Østersjøen er bildet mer uklart. Som tidligere nevnt antar Malmberg (1993) at *G. salaris* opprinnelig kommer fra Øst-Asia. Kan det tenkes at denne spredningen fra øst til vannsystemet omkring de store russiske sjøene Ladoga og Onega er av eldre dato mens spredningen videre utover i Østersjøen fra Neva er av nyere dato?

Også på den svenske vestkysten er det registrert et uklart bilde av forholdet mellom laks og *G. salaris*, idet situasjonen i Ätrans vattensystem og i de nylig infiserte elvene i Halland og i Rönne Å i Skåne tyder på et ustabil parasitt-vertsforhold med likhetstrekk med de norske vassdragene, mens andre elver på vestkysten gir et bilde av et mer stabilt vert-parasitt forhold. I de senere år er det gjort betydelige utsetninger av baltisk laks i Danmark, noe som har ført til spredning av baltisk laks til den svenske vestkysten. I 1996 og 1997 ble det registrert 11-14 % baltisk laks i gytebestandene i tre vestkystelver: Lagan, Nissan, Ätran (Malmberg 1998).

I den russiske elva Keret som renner ut i Kvitsjøen har laksungene gjennomgått en liknende infeksjonsutvikling med påfølgende reduksjon i tetthet som i de norske lakselvene (Johnsen et al. 1999b). I laboratorieforsøk med *G. salaris* og laksunger fra to skotske elver ble det dokumentert samme høge mottakelighet og samme manglende evne til å motstå infeksjon som hos norske laksestammer (Bakke & MacKenzie 1993). Disse observasjonene støtter teorien om at *G. salaris* ikke er naturlig utbredt i den øst-atlantiske laksens leveområde.

4.2 *G. salaris* – en ny art for Norge

G. salaris er en utvendig parasitt som er lett å oppdage dersom man undersøker laksungene i en stereolupe. Med riktig undersøkelsesmetode vil det være lett å påvise parasitten selv om den forekommer i små antall bare på enkelte laksunger. For eksempel ble *G. salaris* påvist på tre laksunger av et større materiale fra Lakselva i 1975. I Rauma ble det i 1980 funnet en *Gyrodactylus* på en laksunge i et stort materiale av laksunger. Også funn av andre *Gyrodactylus*-arter med lav intensitet og frekvens fra Laukhellevassdraget og Steinsdalselva (*G. arcuatus*) og Signaldalselva (*G. hrabei*), bekrefter dette. Når *G. salaris* forekommer i epidemisk form, det vil si at de aller fleste laksungene er infisert og til dels med meget høge antall parasitter, er det tilstrekkelig å undersøke bare noen få laksunger for å oppdage infeksjonen.

I de aller fleste (37 av 40) norske elver hvor *G. salaris* er funnet har funnene raskt utviklet seg til en epidemisk

tilstand. I tre vassdrag er det imidlertid bare gjort sporadiske funn. Alle de tre vassdragene ligger i fjordsystem med andre infiserte vassdrag. I Leirelva ble *G. salaris* funnet på en laksunge i mai 1996, og vassdraget ble rotenonbehandlet allerede i juni samme år før infeksjonen hadde fått tid til å utvikle seg videre. De andre to vassdragene er små vassdrag med sporadisk forekomst av laks. Det gjelder Skorga hvor det ble funnet 1 infisert fisk av 19 undersøkte i 1982. I 1983 og 1985 ble det fanget henholdsvis 3 og 11 eldre laksunger, men ingen av disse var infisert. I perioden 1986-92 ble det ikke fanget laksunger i Skorga. I Sletterelva ble det påvist *G. salaris* på en av 11 laksunger i 1993. I 1994 ble det funnet 8 laksunger som ikke var infisert, mens i 1995 ble det ikke funnet laksunger. Laks finnes som nevnt bare sporadisk i disse vassdragene, og dette er sannsynligvis forklaringen på det ikke er registrert epidemisk infeksjonsutvikling. I alle de øvrige vassdrag der parasitten er registrert, har det vært registrert en prevalens på mer enn 65 % og høge intensiteter. I områder der parasitten ansees å være naturlig utbredt har det vært registrert betydelig lavere prevalens (jf. kap. 3.2.1 og kap. 3.2.2).

Hvis *G. salaris* er naturlig utbredt i norske elver, og forekommer på laksunger med en viss prevalens, kan vi da si noe om hvor mange laksunger vi må undersøke fra en elv for å være f. eks. 95 % sikre på å finne parasitten dersom den forekommer? Dette er en situasjon hvor utfallene er binomisk fordelt (dvs. en fisk kan være infisert eller ikke infisert) med en sannsynlighet p for at fisken er infisert og q for at den ikke er infisert, og $p + q = 1$. Undersøkes to laksunger, kan begge være infisert (p^2), den første kan være infisert og den andre ikke (p^*q), den første kan være uinfisert og den andre infisert (q^*p) og begge kan være uinfisert (q^2).

$$p^2 + 2pq + q^2 = (p + q)^2 = 1$$

Undersøkes n laksunger, har vi:

$$(p + q)^n = 1$$

Ved alle mulige utvalgsstørrelser vil sannsynligheten for at alle laksungene skal være uinfiserte være q^n , der q er sannsynligheten for at en fisk er uinfisert og n er utvalgsstørrelsen.

Vi forutsetter nå at *G. salaris* er naturlig forekommende i norske elver, og at den forekommer med en prevalens på 20 % ($p = 0,2$ og $q = 0,8$). Vi vil vite hvor mange laksunger vi må undersøke for å være 95 % sikre på å finne en infisert laksunge dersom parasitten forekommer med en prevalens på 20 %. Dette blir det samme som å beregne sannsynligheten for at alle laksungene skal være uinfisert, og undersøke utvalgsstørrelsen for $q^n < 0,05$. For $q = 0,8$ blir $n = 14$ ($0,8^{14} = 0,044$). Det er altså mer enn 95 % sjanse for å finne minst en infisert laksunge dersom vi undersøker 14 fisk, eller mer enn 99 % sjanse for å finne minst en infisert

laksunge dersom vi undersøker 32 fisk. Ved en prevalens på 5 % må 90 fisk undersøkes dersom en vil være 99 % sikker på at det er minst en infisert laksunge i prøven.

Tilsvarende, hvis *G. salaris* forekommer med en prevalens på 1 %, må 300 laksunger undersøkes ($0,99^{300} = 0,0490$), og ved en prevalens på 0,1 % må 3 000 laksunger undersøkes ($0,999^{3000} = 0,0497$) dersom vi skal være 95 % sikker på å finne minst en infisert fisk.

Totalt er det til nå undersøkt minst 47 894 laksunger i norske vassdrag der *G. salaris* ikke er påvist (upubliserede data). Det betyr at vi med 95 % sikkerhet kan si at dersom *G. salaris* hadde forekommet endemisk i norske lakseelver med en prevalens på 0,007 % eller høyere, så ville den ha blitt oppdaget ($0,99993^{47894} = 0,035$). Og dersom den hadde forekommet med en prevalens høyere enn 0,02 %, ville det med 99,99 % sikkerhet vært infisert fisk i det innsamlede materialet ($0,9998^{47894} = 0,00007$). Hypotesen om at *G. salaris* finnes endemisk i norske vassdrag må derfor forkastes.

Johnsen & Jensen (1985) påviste en klar sammenheng mellom utsetting av laksunger fra anlegg som var infisert med *G. salaris* og forekomst av parasitten i norske vassdrag. Siden den gang har det foregått et omfattende kartleggingsarbeid for å finne hvor i landet *G. salaris* er utbredt. Laksunger fra et stort antall vassdrag er grundig undersøkt. I 139 av disse vassdragene er mer enn 90 laksunger undersøkt, uten at parasitten er påvist. Dersom parasitten hadde forekommet med en prevalens på 5 % eller mer i ett av disse vassdragene, ville den med 99 % sannsynlighet ha blitt oppdaget (se ovenfor). Parasitten har til nå blitt påvist i 40 vassdrag. Forekomsten i 37 av disse vassdragene kan kobles til utsettinger av fisk fra infiserte anlegg, til infisert anlegg i eller ved vassdraget, eller til videre spredning i brakkvann fra slike vassdrag (**tabell 4.2**). I tillegg er det satt ut fisk fra infisert anlegg til følgende vassdrag som ikke har registrert forekomst av *G. salaris*: Forsåga, Hundåla (senere infisert ved brakkvannssonespredning) og Bådalselva/Baelva. I tre vassdrag er det påvist *G. salaris* uten at vi kjenner til at det har foregått utsetting av fisk fra infiserte anlegg (Beiarelva, Korsbrekkeelva og Lærdalselva). Statistisk er det en svært nær sammenheng mellom spredning av fisk fra infiserte anlegg og utbredelsen av *G. salaris* i Norge (kjiikvadrat-test, $X^2 = 148,7$, $p < 0,001$). Selv om vi ser bort fra videre spredning i brakkvann, er sammenhengen sterkt signifikant ($X^2 = 35,9$, $p < 0,001$). Dette underbygger Johnsen & Jensens (1985) påstand om at det er en klar sammenheng mellom utsetting av laksunger fra infiserte anlegg og utbredelsen av *G. salaris* i Norge.

4.3 Smitteveger inn til Norge og videre spredning

G. salaris kan spres på flere måter. Den mest vanlige måten er at parasitten blir spredt med levende fisk enten ved at fisken blir transportert fra et sted til et annet eller at infisert fisk vandrer i ferskvann/brakkvann og sprer parasitten på den måten. I teorien er én parasitt nok til å gi opphav til en ny parasittpopulasjon da parasitten føder levende unger som ved fødselen allerede er gravide (jf. kap. 3.1).

Laboratorieforsøk har vist at *G. salaris* kan feste seg til øyerogn av laks og at den kan leve på slik rogn i minst to døgn. Det er således grunn til å tro at *G. salaris* kan spres med øyerogn (Mo 1987).

Spredning kan også skje med utstyr som benyttes til transport av levende fisk dersom utstyret ikke desinfiseres mellom hver gang det blir brukt. Dette kan være forklaringen på at parasitten ble introdusert til Statkrafts oppdrettsanlegg i Mofjellet (Johnsen & Jensen 1985).

Forsøk med spredning av *Gyrodactylus* med fiskeredskap er omtalt av Mo (1987) og konklusjonen var at slik spredning (f.eks. med en våt håv) er mulig, og at det er grunn til å tro at parasittene kan overleve på en våt håv eller annet redskap i alle fall i ett døgn. Ved uttørking dør parasitten vanligvis etter 2-3 minutter (Mo 1987). For å unngå slik spredning må man derfor sørge for å tørke all fiskeredskap.

På begynnelsen av 1970-tallet, da den norske oppdrettsnæringen var inne i en sterk vekstperiode, var ikke den norske produksjonen av smolt tilstrekkelig til å dekke behovet. Produksjonen av oppdrettslaks i Norge var på 100 tonn i 1971, passerte 2 000 tonn i 1977 og kom over 10 000 tonn i 1982 (Gjedrem 1986). Oppdrettsnæringen behøvde store mengder smolt, og på grunn av den knappe tilgangen på hjemmemarkedet begynte man å importere laksesmolt først fra Sverige og senere også fra Finland. På veterinærmedisinsk hold og i oppdrettsanlegg i Sverige, Danmark og Finland hadde man i lang tid vært klar over problemet med *Gyrodactylus*-sjuke eller *Gyrodactylosis*. I Sverige hadde det vært kjent lenge allerede i 1973 at *G. salaris* forekom vanlig i laksesmoltanlegg fra Dalelven og nordover (Malmberg 1973). Sykdommen ble imidlertid ikke betraktet som et problem idet den var lett å behandle med svake formalinbad. *Gyrodactylosis* i et oppdrettsanlegg ble heller ikke oppfattet som et hinder for eksport eller import av fisk innen Norden (Malmberg 1988). I Laxforskningsinstituttets årsberetning for 1985 (LFI 1986) er det gitt en liste over 31 »fiskodlingar» som er helsekontrollert av LFI (bilaga 12). Når det gjelder *Gyrodactylus* sp. heter det i rapporten at »infektion ej påvisad, men förekomst av enstaka parasiter observerade» (bilaga 13). I den samme rapporten anføres at det ble eksportert 49 675 ett-årige og 174 936 to-årige

Tabell 4.2. Oversikt over samtlige vassdrag hvor *G. salaris* er påvist og sannsynlig årsak til forekomst.

Vassdrag	Sannsynlig årsak til forekomst av <i>G. salaris</i>
Skibotnelva	Fisketransport fra Sverige skiftet vann i elva
Lakselva	Utsetting av fisk fra infisert anlegg
Beiarelva	?
Ranaelva	Utsetting av fisk fra infisert anlegg
Sletterelva	Spredning i brakkvann fra Ranaelva
Røssåga	Utsetting av fisk fra infisert anlegg
Bjerka	Spredning i brakkvann fra Røssåga (utsetting av fisk fra infisert anlegg)
Sannaelva	Spredning i brakkvann fra Røssåga
Bardalselva	Spredning i brakkvann fra Røssåga
Leirelva	Spredning i brakkvann fra Vefsna/Hundåla
Drevja	Spredning i brakkvann fra Vefsna
Fusta	Spredning i brakkvann fra Vefsna
Vefsna	Utsetting av fisk fra infisert anlegg
Hundåla	Spredning i brakkvann fra Vefsna
Steinkjervassdraget	Spredning i brakkvann fra Figga
Figga	Utsetting av fisk fra infisert anlegg
Vulluelva	Spredning i brakkvann fra Langsteinelva
Langsteinelva	Infisert fiskeanlegg ved vassdraget
Bævra	Infisert fiskeanlegg ved vassdraget
Storelva	Infisert fiskeanlegg ved vassdraget
Batnfjordelva	Utsetting av fisk fra infisert anlegg
Driva	Spredning i brakkvann fra Litledalselva
Litledalselva	Infisert fiskeanlegg ved vassdraget
Usma	Spredning i brakkvann fra Litledalselva
Rauma	Spredning i brakkvann fra Henselva
Henselva	Utsetting av fisk fra infisert anlegg
Skorga	Spredning i brakkvann fra Henselva
Innfjordelva	Spredning i brakkvann fra Henselva
Måna	Spredning i brakkvann fra Henselva
Valldalselva	Spredning i brakkvann fra Tafjordelva
Tafjordelva	Utsetting av fisk fra infisert anlegg
Norddalselva	Spredning i brakkvann fra Tafjordelva
Eidsdalselva	Spredning i brakkvann fra Tafjordelva
Korsbrekkeelva	?
Aureelva	Spredning i brakkvann fra Vikelva
Vikelva	Infisert fiskeanlegg ved vassdraget
Lærdalselva	?
Vikja	Utsetting av fisk fra infisert anlegg
Drammenselva	Infisert fiskeanlegg i vassdraget
Lierelva	Fra Holsfjorden via vanningstunnel

smolt til Norge i 1985 fra disse anleggene (bilaga 5). På bakgrunn av dette ble det rettet en henstilling til DN fra Zoologisk Museum, UiO om å stoppe importen av smolt fra Sverige for å unngå ytterligere innførsel av *Gyrodactylus* (brev fra UiO til DN av 9.4.1986).

På 70- og 80-tallet lå med andre ord forholdene vel til rette for å importere *G. salaris* (med smolt) fra Sverige til Norge, og dette ble utvilsomt gjort ved en rekke anledninger. Dag Dolmen, som tidligere var ansatt som

førstekonsulent ved Direktoratet for Naturforvaltning, foretok i 1982 en gjennomgang av Landbruksdepartementets arkiv over importtillatelser for perioden 1970-81. I denne perioden skjedde det en økende import av laksesmolt fra Sverige, og det ble gitt mange importtillatelser (Dag Dolmen, pers. medd.). Smolten ble imidlertid i de aller fleste tilfelle plassert direkte i sjøvann og dermed ble eventuelle eksemplarer av *G. salaris* drept.

I noen få tilfeller ble imidlertid *G. salaris* på en eller annen måte overført til ferskvannsføremål i Norge, og vi kjenner fire eksempler på slik overføring:

1. Som tidligere nevnt ble *G. salaris* første gang registrert i Norge ved Akvaforsk's oppdrettsanlegg på Sunndalsøra. Det vites ikke sikkert hvordan parasitten kom inn i anlegget første gang. Den kan enten ha kommet inn i anlegget via inntaksvannet fra Litledalselva eller den kan ha kommet inn via direkte import av rogn eller fisk. Dersom parasitten først ble introdusert til Litledalselva eller Driva (som har utløp svært nær Litledalselvas utløp) via en uheldig fisketransport (jf. Skibotnelva) eller en utsetting av infisert fisk et eller annet sted i vassdragene, ville den før eller siden ha kommet inn i anlegget siden anlegget hadde vanninntak direkte fra Litledalselva. Det foreligger ingen rapporter om fisketransporter som har skiftet vann i Driva eller Litledalselva, men muligheten for at dette kan ha skjedd er tilstede. Når det gjelder utsetting av infisert fisk i vassdragene foreligger det heller ingen rapporter om slike hendelser. Det er imidlertid en selvreproduserende bestand av regnbueaure i Potta, en liten innsjø i Åmotsdalen i Drivavassdraget. Det ble satt ut regnbueaureyngel i Potta på begynnelsen av 1960-tallet (Hindar et al. 1996). Finner fra et titalls regnbueaure fra Potta i 1991 er undersøkt uten at det er påvist *Gyrodactylus* (I. Korsen, Fylkesmannen i Sør-Trøndelag pers. medd.). Parasitten kan i midlertid også ha kommet inn i anlegget via direkte import av rogn eller fisk. Rogn av laks fra Luleelv-stammen i Sverige ble tatt inn til anlegget på Sunndalsøra i 1971/1972 (Gjedrem & Aulstad 1974). I samarbeid med Norges Kjøtt og Fleskesentral (NKF) ble det importert laksyngel fra Sverige til anlegget på Sunndalsøra i 1973. Disse ble holdt på Sunndalsøra noen måneder og NKF solgte dem våren 1974 (Gjedrem 1992).

Malmberg (1988) anfører at en analyse av det norske *Gyrodactylus*-materialet som ble gjennomført av Tanum viser at det norske materialet viser best overensstemmelse med det svenske materialet fra Höllelaboratoriet. Malmberg (1988) antyder derfor at Akvaforsk på Sunndalsøra kan ha fått infeksjonen fra et svensk oppdrettsanlegg med Höllelaks.

2. I Skibotnelva er det ikke foretatt utsetting av fisk fra noen infiserte norske anlegg. Om bakgrunnen for forekomsten av *G. salaris* i Skibotnelva uttaler Gyrodactylusprosjektet (1983): «I rapporten for 1981 var opphavet til *G. salaris* infeksjonen i Skibotnelva i Troms usikkert. Den nevnte «dumpingen» av svensk smolt i vassdraget i 1975, har nå vært undersøkt nærmere. Den svenske laksen kom fra Hölle-anlegget, beliggende til Indalsälva. Da dette anlegget ligger nord for Gävle, i det området professor Malmberg mener *G. salaris* er naturlig utbredt i, synes sannsynligheten å være stor for at opphavet til

infeksjonen i Skibotnelva stammer fra «dumpingen» av svensk laks i 1975».

3. Et oppdrettsanlegg for smolt (Jægtvikanlegget) som ligger ved Langsteinelva i Nord-Trøndelag, var åpenbart i en periode infisert av *G. salaris* uten at parasitten noengang ble påvist i anlegget. Til dette anlegget ble det importert smolt fra Sverige ved flere anledninger på 80-tallet (jf. Johnsen et al. 1999a).
4. *G. salaris* ble oppdaget i oppdrettsanlegg i Tyrifjorden i 1986. Parasitten ble til å begynne med beskrevet som en art som tidligere ikke var påvist i Norge. Først etter smitteforsøk ble det konstatert at det dreide seg om *G. salaris*, men om en annen variant enn de som var kjent fra før (Mo 1987). Den samme parasitten ble forøvrig funnet på regnbueaure i åtte oppdrettsanlegg og på laks i ett oppdrettsanlegg som alle lå ved vassdrag som renner ut i Tyrifjorden (Mo 1991). Disse resultatene kan tyde på at *G. salaris* på regnbueaure i Tyrifjorden og på Østlandet kan ha hatt en annen opprinnelse en *G. salaris* på laks i resten av landet. Det faktum at *G. salaris* ikke ble påvist på laksunger i Drammenselva før oktober 1987 (Garnås 1987), tyder på at forekomsten av *G. salaris* i Tyrifjorden var temmelig ny da den ble oppdaget i 1986.

Fra Skibotnelva har ikke parasitten spredt seg videre. Fra Jægtvikanlegget spredte parasitten seg videre til Langsteinelva og videre derfra til nabovassdraget Vulluelva. Fra oppdrettsanleggene i Tyrifjorden ble parasitten spredt videre til laksungene i Drammenselva og Lierelva. Det skjedde m.a.o. ingen stor spredning av parasitten fra disse tre «kildene». Fra den fjerde kilden, anlegget på Sunndalsøra, skjedde det imidlertid en betydelig spredning på grunn av leveranser av utsetningsmateriale til flere vassdrag (Gyrodactylusprosjektet 1980). Teorien om at spredningen i Norge hovedsakelig har foregått ut fra en kilde styrkes av taksonomiske undersøkelser i Sverige og Norge. Malmberg (1987b) fant store variasjoner i taksonomiske karakterer mellom *G. salaris* – populasjoner fra forskjellige lokaliteter i Sverige, mens Tanum (1983), som undersøkte *G. salaris* eksemplarer fra en rekke norske elver fant liten variasjon mellom de ulike elvene. Ifølge Malmberg (1988, 1989) kan dette tyde på at de ulike norske populasjonene nylig er spredt fra én populasjon.

G. salaris er påvist i tilsammen 37 norske oppdrettsanlegg. Elleve anlegg produserer laks og ligger på vestkysten og nord-vestkysten av Norge. De øvrige 26 anleggene er anlegg for produksjon av regnbueaure i ferskvann i de sørøstre deler av Norge. Mange av anleggene har mottatt levende laksunger fra anlegget hvor *G. salaris* ble oppdaget første gang, men noen av anleggene hadde aldri mottatt biologisk materiale fra infiserte anlegg i Norge. Det blir antatt at noen av regnbueoppdretterne, spesielt de som ligger ved Sveskegrensen, har kjøpt settefisk i Sverige hvor fisken var billigere og lett tilgjengelig (Mo 1994).

Johnsen & Jensen (1986) påpekte muligheten for at *G. salaris* kunne overføres mellom vassdrag med infisert fisk som vandrer i brakkvannslag i fjordsystemer. Dette forutsetter imidlertid en relativt høy salinitetstoleranse hos parasitten. På bakgrunn av dette ble det satt i gang undersøkelser av parasittens salinitetstoleranse og spredningspotensiale. Forsøkene ble utført ved Zoologisk museum i Oslo, og resultatene viste at *G. salaris* har en høyere salinitetstoleranse enn tidligere antatt, og konklusjonen var «at brakkvannsspredning av *G. salaris* ser ut til å være mulig på bakgrunn av disse eksperimentene» (Jansen et al. 1996).

Elvene innen den enkelte region ligger såvidt nær hverandre at forekomsten av *G. salaris* i naboelvene til den opprinnelig infiserte elva kan forklares med spredning gjennom brakkvann i fjordområdet. Som eksempel kan vi se på Romsdalsfjorden hvor utsetting av fisk fra et infisert anlegg fant sted i Henselva i 1978. Elva ble undersøkt i 1980 og de fleste av laksungene var infisert. Samme år ble parasitten funnet i Rauma, som har utløp 6 km fra Henselva. Skorga, som ligger 1,5 km fra Rauma rett over fjorden, ble undersøkt i 1982 og *G. salaris* ble funnet på en av 19 laksunger. I Måna, som har utløp ca. 12 km fra Rauma, ble *G. salaris* funnet for første gang i september 1985. I august 1991 ble så *G. salaris* funnet for første gang i Innfjordelva som ligger 11 km fra Raumas munning. Disse observasjonene fra naboelver i Romsdalsfjorden, indikerer at parasitten har spredt seg fra en elv til en annen med fisk som har vandret i brakkvann.

Spredning med infisert fisk som har vandret gjennom brakkvann har trolig også funnet sted i Vefsnfjorden fra Vefsna til Fusta og videre til Drevja; i indre del av Trondheimsfjorden fra Figga 1,5 km til Steinkjervassdraget; i Sunndalsfjorden hvor elvene Litledalselva og Driva har utløp mindre enn 500 m fra hverandre og Usma som ligger 10 km fra Driva; i Tafjorden fra Tafjordelva 12 km til Valldalselva, rett over fjorden 5 km til Norddalselva og videre 3 km til Eidsdalselva. De lengste avstandene vi kjenner til er mellom Tafjordelva og Valldalselva (12 km), mellom Rauma og Måna (12 km) mellom Litledalselva og Usma (10 km) og mellom Drevja og Hundåla (9 km). I tillegg til disse eksemplene nevner Stensli (1996) at spredning med infisert smolt fra Ranaelva eller Røssåga kan være forklaringen på forekomsten av *G. salaris* i Bardalselva i Ranafjorden, da saliniteten i fjorden utenfor Bardal er målt helt ned til 13 promille. Bardalselva ligger 38 km fra Ranaelva og 25 km fra Røssåga, og det er da mest sannsynlig at parasitten er spredt fra Røssåga.

Alle disse fjordsystemene har store konsentrasjoner av ferskvann om våren under snøsmeltingsperioden. I denne perioden går smolten ut i sjøen og den kan være en viktig spreder av *G. salaris*. Lund & Heggberget (1992) dokumenterte fjordvandring hos laksunger (parr) og antydte en mulig spredning av *G. salaris* på denne måten. I tillegg kan også voksen laks og sjøaure som

vandrer mellom vassdrag i brakkvann tenkes å spre parasitten.

Funnene av *G. salaris* i Vefsna med sideelver indikerer en rask oppstrøms spredning av parasitten. I 1978 ble parasitten funnet i hovedelva, og i Svenningdalselva. I 1979 ble parasitten funnet i de nedre deler av Austervefsna. I 1980 ble den funnet i øvre deler av Austervefsna. I Vefsna er det mange fosser som er utbygd med laksetrappet, og det er bare liten sjanse for oppstrøms vandring av laksunger. Det tyder derfor på at *G. salaris* ble fraktet oppstrøms av voksen laks. Laksen har tilgang til 126 km elv i Vefsnavassdraget og innen 2 år fra det første funnet av *G. salaris* på laksunger (1978-80), hadde parasitten kolonisert hele vassdraget. Data fra andre infiserte norske elver som Lakselva, Beiarelva, Ranaelva, Steinkjervassdraget og Rauma gir et liknende bilde av en svært rask kolonisering (1-3 år).

Buk- og brystfinner fra ialt 7 døende eller nylig døde voksne laks som ble innsamlet i forbindelse med rotenonbehandlingen av Bævra i november 1986, ble undersøkt for forekomst av *G. salaris*. Parasitten ble funnet på flere av fiskene. *G. salaris* kan altså smitte voksen laks på gytevandring opp i en infisert elv (Mo 1988a).

Selv om den viktigste grunnen til spredning av *G. salaris* i Norge har vært utsetting av laksunger fra infiserte anlegg, er denne muligheten for spredning nå så godt som utelukket siden *G. salaris* er fjernet fra alle lakseproduserende anlegg som tidligere var infisert. Utbredelsen av *G. salaris* i oppdrettsanlegg som produserer regnbueaure er imidlertid ikke under kontroll. Da *G. salaris* kan forekomme i svært små mengder på regnbueaure i slike anlegg og er svært vanskelig å påvise, er det nødvendig at kontrollen med anleggene skjerpes ytterligere.

Spredning fra infiserte vassdrag til uinfiserte vassdrag via infisert fisk som har vandret i brakkvann har også skjedd i mange tilfeller og muligens over avstander på 25 km. Parasitten har imidlertid vært relativt kort tid i landet, og vi har i løpet av denne korte tiden ikke opplevd de verst mulige situasjoner når det gjelder flom og ferskvannsføremøter i fjordene. I ekstreme situasjoner kan det tenkes at *G. salaris* på denne måten kan spres over enda større avstander.

4.4 *G. salaris* – langtidseffekter på bestander av ungfisk

Som nevnt under kapittel 2 Metoder og materiale, er det ulik kvalitet på tetthetsundersøkelsene i vassdragene. Vi har plukket ut 14 vassdrag hvor undersøkelsene er av tilstrekkelig kvalitet til å vurdere langtidseffektene av *G. salaris* på bestanden av laksunger. Vi har brukt tilgjengelige opplysninger om tetthet av

laksunger før *G. salaris* gjorde sin virkning i vassdraget og opplysninger om tetthet av laksunger etter *G. salaris*-infeksjonen.

Som «før-periode» har vi valgt perioden før *G. salaris* har ført til tetthetsreduksjon i vassdraget. Opplysningene fra denne perioden er varierende, og fra sju vassdrag (Skibotnelva, Steinkjervassdraget, Batnfjordelva, Henselva, Norddalselva, Eidsdalselva, Drammenselva) har vi opplysninger kun fra ett år. I enkelte av disse elvene som for eksempel Skibotnelva og Steinkjervassdraget er det også mulig at *G. salaris* har gitt noe tetthetsreduksjon allerede dette året slik at tettheten av laksunger i før-situasjonen er noe lavere enn den skulle ha vært.

Som «etter-periode» har vi valgt en periode som starter 5 år etter at *G. salaris* ble introdusert til vassdraget og strekker seg fram til tiltak (rotenonbehandling, avsperring) ble satt i verk eller helt fram til siste år med tetthetsdata (1998/1999). Denne perioden varierer i lengde fra 3 år (Måna) til 18 år (Driva).

Tetthetsreduksjonen varierer fra 48,5 % i Beiarelva til 99,2 % i Lakselva med et gjennomsnitt på 85,5 % (tabell 4.4a).

Fire av vassdragene, Vefsna, Driva, Drammenselva og Lierelva, er ikke rotenonbehandlet. Her har *G. salaris* vært tilstede hele tiden, nærmere bestemt i ca. 20-25 år

i Vefsna og Driva og i mer enn 10 år i Drammenselva og Lierelva. I Driva er det ikke registrert noen økning i tettheten av laksunger. Heller ikke i Vefsna var det registrert noen økning i tettheten fram til 1998, men i 1999 ble det funnet noen flere ettårige laksunger i nedre del av vassdraget enn tidligere år. I Drammenselva ble det også registrert en økning i tettheten av ettårige laksunger i 1998 i forhold til tidligere år. I 1999 var imidlertid tettheten av ettårige laksunger nede på et lavt nivå igjen. I Lierelva er bildet også varierende, men 17,2 laksunger/100 m² i 1999 er den høyeste verdien som er registrert etter at *G. salaris* kom inn i vassdraget. Resultatene er interessante. Fortsatte undersøkelser vil avsløre om dette er tilfeldigheter eller om det er en tendens til at laksungene lever lengre.

4.5 *G. salaris* – langtidseffekter på laksefisket

For å vurdere langtidseffektene av *G. salaris* på laksefisket i infiserte vassdrag har vi innhentet opplysninger fra Norges offisielle statistikk om de vassdragene som har vært infisert en lang periode (mer enn 5 år) før eventuelle tiltak (rotenonbehandling, fredning) ble satt inn. Leirelva, Bævra, Storelva, Batnfjordelva, Innfjordelva, Måna, Korsbrekkeelva og Lærdalselva var infisert mindre enn 5 år før tiltak ble satt i verk.

Tabell 4.4a. Gjennomsnittlig tetthet av laksunger > 0+ (n/100 m²) i 14 vassdrag før *G. salaris* infeksjon sammenliknet med en periode som starter 5 år etter infeksjon av *G. salaris*.

Vassdrag	Periode	Gjennomsnittlig tetthet av laksunger > 0+ (n/100 m ²)			
		Før infeksjon av <i>G. salaris</i> Tetthet (n/100 m ²)	Etter infeksjon av <i>G. salaris</i> Periode	Tetthet (n/100 m ²)	Tetthetsreduksjon (%)
Skibotnelva	1978	3,2	1982-87	0,5	84,4
Lakselva	1975-76	36,0	1980-89	0,3	99,2
Beiarelva	1975-81	6,6	1986-94	3,4	48,5
Vefsna	1975-78	38,9	1982-92	1,2	96,9
Steinkjervassdraget	1981	11,5	1985-88	0,5	95,7
Driva	1964,-66,-69,-70,-73	18,6	1981-98	0,5	97,3
Batnfjordelva	1980	32,3	1982-93	13,2	59,1
Henselva	1980	12,6	1983-92	0,7	94,4
Rauma	1974,-75,-80	11,4	1989-93	0,5	95,6
Måna	1983,-85	13,3	1990-92	3,2	75,9
Norddalselva	1981	18,6	1986-89	0,5	97,3
Eidsdalselva	1981	25,7	1986-89	0,4	98,4
Drammenselva	1986	24,8	1991-98	3,5	85,9
Lierelva	1986	29,0	1991-99	9,3	67,9
Gjennomsnitt					85,5

Vassdrag som ikke figurerer på den offisielle statistikken (Sletterelva, Sannaelva, Bardalselva, Vulluelva, Langsteinelva, Skorga) eller har mangelfull statistikk og/eller ubetydelige fangster (Beiarelva, Lakselva, Bjerka, Hundåla, Litledalselva, Usma, Vikelva) er ikke tatt med. Vassdrag som har hatt betydelige vassdragsreguleringer etter 1975 (Tafjordelva) er heller ikke tatt med. Vi har ikke tatt med Ranaelva fordi denne elva har hatt uvanlig stort innslag av havbeitelaks de senere år, blant annet et stort antall feilvandrende havbeitelaks fra Vefsna - jf. Johnsen & Jensen (1997b). Røssåga, Vefsna, Vikja og Drammenselva er heller ikke tatt med på grunn av betydelige smoltutsetninger. I Vefsna er det i de senere år satt ut havbeitesmolt og analyser av skjellprøver av laks fra Vefsna i perioden 1990-96 viste en økende andel av utsatt fisk. I 1996 var innslaget av havbeitelaks nær 50 % (Johnsen & Jensen 1997b). Av 653 laks som ble kontrollert i fisketrappa i Laksforsen i Vefsna i 1997 var 464 (73 %) utsatt fisk (merket ved fettfinneklipping) (opplysninger fra Fylkesmannen i Nordland). Lierelva er holdt utenfor delvis på grunn av mangelfull statistikk og betydelig kultiveringsarbeid.

Vi står da tilbake med 12 vassdrag (**tabell 4.5a**): Skibotnelva, Drevja, Fusta, Steinkjervassdraget, Figga, Driva, Henselva, Rauma, Valldalselva, Norddalselva, Eidsdalselva og Aureelva.

Siden den første sikre observasjonen var i 1975 har vi valgt 10-års perioden 1966-75 for å beskrive situasjonen før infeksjon av *G. salaris*. For å beskrive situasjonen

etter infeksjon av *G. salaris* har vi valgt en 5-års periode så lenge etter at infeksjonen ble oppdaget i vassdraget som mulig. For de ubehandlede vassdragene vil dette si de siste 5 år (1994-98), mens for de vassdragene som er rotenonbehandlet har vi valgt en 5 års-periode så nær rotenonbehandling som mulig, for eksempel perioden 1984-88 for Skibotnelva, Henselva, Valldalselva, Norddalselva, Eidsdalselva og Aureelva, perioden 1987-91 for Rauma og perioden 1988-92 for Steinkjervassdraget og Figga. Med unntak av en betydelig topp i perioden 1974-76 har det samlede norske elvefisket variert relativt lite i perioden 1966-98. Innenfor våre valgte «før-» og «etterperioder» har vi funnet følgende tall for gjennomsnittlig årlig elvefiske (basert på tall fra NOS):

1966-75: 299,2 tonn
 1984-88: 306,8 tonn
 1987-91: 369,6 tonn
 1988-92: 383,4 tonn
 1994-98: 301,8 tonn

For hele perioden 1984-98 var gjennomsnittlig utbytte pr. år 338,4 tonn. Fisket i perioden 1966-75 var det som ga lavest utbytte, men forskjellene mellom de ulike periodene var så vidt små at de kan sammenliknes med hverandre. Basert på sammenlikning av gjennomsnittlig årlig fangst i to perioder («før» og «etter» *G. salaris*-angrep) har vi beregnet en prosentvis fangstreduksjon som varierer fra 57,3 % i Eidsdalselva til 98,1 % i Drevja. Den gjennomsnittlige fangstreduksjon for alle vassdragene er 87,0 % (**tabell 4.5a**).

Tabell 4.5a. Gjennomsnittlig årlig fangst av laks (kg) i 12 vassdrag i en 10-års periode før (1966-75) og i en 5-års periode etter infeksjon av *G. salaris*. Data fra Norges offisielle statistikk.

Vassdrag	Gjennomsnittlig årlig fangst av laks (kg)				
	Før infeksjon av <i>G. salaris</i> Periode	Fangst (kg)	Etter infeksjon av <i>G. salaris</i> Periode	Fangst (kg)	Fangstreduksjon (%)
Skibotnelva	1966-75	751	1984-88	40	94,7
Drevja	1966-75	822	1994-98	16	98,1
Fusta	1966-75	547	1994-98	211	61,4
Steinkjervassdraget	1966-75	1 178	1988-92	96	91,9
Figga	1966-75	888	1988-92	44	95,0
Driva	1966-75	1 0761	1994-98	1 971	81,7
Henselva	1966-75	663	1984-88	76	88,5
Rauma	1966-75	3 771	1987-91	451	88,0
Valldalselva	1966-75	2 179	1984-88	142	93,5
Norddalselva	1966-75	727	1984-88	19	97,4
Eidsdalselva	1966-75	803	1984-88	343	57,3
Aureelva	1966-75	886	1984-88	34	96,2
Gjennomsnitt					87,0

Den virkelige fangstreduksjonen på de ulike bestandene er sannsynligvis høyere fordi det i fangsttallene i «etter-situasjonen» inngår både rømt oppdrettslaks og utsatt fisk. Undersøkelser av sportsfiskefangstene i 30 elver i 1997 viste at andelen av oppdrettslaks i fangstene varierte fra 0 til 34 % med en samlet andel på 9 % (Lund 1998). I tillegg har det skjedd en vesentlig forbedring av fangststatistikken de senere år. På bakgrunn av disse opplysningene er fangstreduksjonen som følge av *G. salaris* sannsynligvis nærmere 90 %.

I perioden 1966-75 var gjennomsnittlig årlig fangst i de 40 elvene hvor *G. salaris* er registrert, ca. 50 tonn ifølge opplysninger i Norges offisielle statistikk. Dette er et minimumstall. Gjennomsnittlig årlig elvefiske i norske vassdrag i perioden 1966-75 var 299,2 tonn. Dersom vi regner med at *G. salaris* gir en fangstreduksjon på 90 % kommer vi fram til et årlig tap på 45 tonn i de 40 infiserte vassdragene. Det vil si at det samlede tapet i elvefiske på grunn av *G. salaris* utgjør 15 % av det totale elvefisket. I tillegg kommer et tilsvarende tap i sjøfiske. Grovt regnet kan vi dermed anslå at uten tiltak ville Gyrodactylusangrepene ha redusert det norske laksefisket med minimum 15 %.

4.6 Parasitt – vert: Utvikling mot tilpasning?

Erfaringene fra vassdrag og fra laboratorieeksperimenter har vist at de norske laksestammene er meget mottakelige overfor *G. salaris* samtidig som de ikke har evnen til å motstå en *G. salaris*-infeksjon. Når en parasitt introduseres overfor en ny vertsorganisme vil det etterhvert utvikle seg et likevektig forhold mellom de to organismene. Dette skjer enten ved at verten blir mindre mottagelig eller utvikler større grad av resistens. Eller det kan skje ved at parasitten blir mindre skadelig eller en kombinasjon av alle muligheter. Det er vanskelig å si hvor lang tid en slik utvikling vil ta.

Jansen et al. (1996) diskuterer begrepene mottakelighet og resistens:

«Mottagelighet for Gyrodactylus-infeksjon hos en fisk betinger at denne kan bli infisert. Etter infeksjonen kan enten: (1) parasitten ikke være i stand til å reproducere; (2) intensiteten av parasitter avtar direkte selv om parasittene reproducerer da parasittens dødsrate er større enn fødselsraten; eller (3) fisken kan også være mottagelig for populasjonsvekst av parasitten. I alle tilfeller er fisken infeksøs slik at den kan spre parasitten til nye og kanskje bedre egnede verter. Parasitten er imidlertid avhengig av mottagelige verter som også tillater en populasjonsvekst for å kunne opprettholde en populasjon.»

Resistensbegrepet kan også deles inn i ulike nivåer. Naturlig resistente fisk er kjennetegnet ved at de ikke

tillater noen populasjonsvekst av parasitten, selv om de kan bli infisert. Ervervet resistens viser til en situasjon der en fiskevert tillater en populasjonsvekst, men senere mobiliserer motstand mot infeksjonen med det til følge at antallet parasitter går tilbake. Parasittinfeksjonene kan da enten elimineres (ervervet total resistens) eller infeksjonene kan bli redusert, men bestå (ervervet delvis resistens). Senere kan imidlertid fisken miste motstandsegenskapene og igjen tillate en populasjonsvekst av parasitter.»

Eksperimentelle infeksjonsforsøk med norske og skotske laksestammer viser at disse stammene er 100 % mottagelige for *G. salaris*, slik at parasitten reproducerer og vokser i antall på alle laksungene i den første perioden etter infeksjon. Populasjonsveksten til parasitten i den første perioden viser seg også å være tilnærmet eksponensiell, og med en forholdsvis lik vekstrate på de forskjellige individene av laks. Det virker derfor som om det er lite som hemmer parasittene i å formere seg i de første 3-4 ukene etter at laksungene har blitt infisert. På en betydelig del av laksungene fortsetter parasitten å vokse i antall til fisken dør. På noen fisk snur imidlertid infeksjonsforløpet, og antall parasitter reduseres, tilsynelatende som følge av en respons hos disse laksungene. Denne responsen inntreffer etter ca. 30 dager, avhengig av vanntemperatur, og den virker relatert til fiskestørrelse (hyppigere og mer påtalt for store laksunger). Hva responsen bunner i er foreløpig uvisst (Jansen et al. 1996).

Det finnes dokumentasjon fra norske vassdrag på at enkelte individer kan leve med *G. salaris*-infeksjon fra første leveår til smoltifisering. Eksempler på dette er Batnfjordelva og Lierelva, der det hyppig er funnet presmolt laksunger med moderate og tilsynelatende uskadelige infeksjonsnivå. Dette til tross for at disse må ha blitt infisert med *G. salaris* allerede i sitt første leveår (Mo 1992, Jansen 1994). Ved rotenonbehandling av elver er det enkelte ganger funnet laksunger i flere størrelsesgrupper. For eksempel ved rotenonbehandling av Skibotnelva i 1988, ble det funnet 1315 ettårige og eldre laksunger (Halvorsen et al. 1990). Også i Lakselva, hvor infeksjonsfrekvens og -intensitet var meget høye, ble det funnet enkeltindivider med lav infeksjon. Av 1986-årsklassen ble det i 1989 funnet en uinfisert 3-årig laksunge og av 1987-årsklassen ble det i 1989 funnet tre 2-åringer som ikke var infisert (Johnsen & Jensen 1992).

En rekke infeksjonsforsøk med ulike stammer av norsk laks viser at antall parasitter etter en tid kan gå tilbake til moderate antall på enkelte individer (Jansen et al. 1996). Forsøk med merkede laksunger i Lierelva viser at infeksjonsnivåene kan holde seg moderate, og gå ned, over lang tid i elv. Fra disse undersøkelsene er det eksempler på laksunger som ble fanget i juli et år med 300-500 parasitter som ble gjenfanget i mai neste år med rundt 100 parasitter (Jansen & Bakke, upublisert). Disse resultatene viser at det er mulig for enkeltindivider

av laks å opprettholde en *G. salaris* infeksjon, og forbli infeksjøs over flere år (Anon. 1997).

Vefsnavassdraget er et av de vassdragene hvor parasitten har vært lengst tilstede. De årlige ungfiskundersøkelsene på to lokaliteter nedstrøms Laksforsen som har vært gjennomført årlig siden 1975, viste ingen økning i tetthet av laksunger fram til 1997 (**tabell 3.3.2.13d**). For bedre å kunne følge utviklingen i Vefsna ble ungfiskundersøkelsene nedstrøms Laksforsen utvidet med 7 stasjoner i 1998 (**tabell 3.3.2.13e**). På tre av stasjonene ble det funnet lave tettheter av laksunger. Men på de fire øverste stasjonene, som ligger på en 3 km lang strekning nedenfor Laksforsen, var tettheten av laksunger høyere (9–27 laksunger/100 m²). På tre av de fire stasjonene ble det fanget en to-årig laksunge, de øvrige var ett-åringer med unntak av en tre-årig laksunge som ble fanget på stasjon Nedre Laksfors. Materialet fra en av stasjonene (Nedre Laksfors) er bearbeidet og det ble talt parasitter på samtlige laksunger. Infeksjonsbildet var klart epidemisk med høg infeksjonsfrekvens og –intensitet. Samtlige 16 årsyngel var infisert med fra 1 til 95 parasitter. Av 17 ett-årige laksunger var 16 infisert med fra 7 til 4630 parasitter. En tre-årig laksunge på 122 mm var ikke infisert. Undersøkelsene ble videreført i 1999 og da ble det for første gang registrert en økning i tettheten av ettårige laksunger på de to faste stasjonene som har vært fulgt siden 1975.

Resultatene er interessante, men materialet er foreløpig ikke tilstrekkelig bearbeidet med hensyn til infeksjonsfrekvens og –intensitet. Det er derfor ikke mulig å vurdere om de registrerte endringer i tetthet av ettårige laksunger i Vefsna har sammenheng med endringer i infeksjonsfrekvens og/eller –intensitet. Undersøkelsene bør gjentas årlig for å overvåke tetthet og infeksjonsutvikling.

4.7 Effekter av tiltak

4.7.1 Tiltak i klekkerier og fiskeanlegg

Før *G. salaris* ble tatt med på listen over meldepliktige sykdommer kunne det ikke settes i verk tiltak med hjemmel i noe lovverk. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk laget derfor i 1981 og 1982 retningslinjer for utsetting av laks og sendte disse ut som en henstilling til berørte parter. Dette bidro til å sette fokus på saken og var et viktig bidrag i det spredningsforebyggende arbeid.

I 1983 ble *G. salaris* tatt med på listen over meldepliktige sykdommer, og i regi av Veterinærmyndighetene ble det satt i verk tiltak overfor infiserte anlegg. De lakseproduserende anleggene langs kysten ble smittefrie i løpet av 90-tallet. Oppdrettsanleggene for regnbueaure på Østlandet ble sanert i løpet av 80- og 90-tallet, men situasjonen er fortsatt usikker.

Den usikre situasjonen m.h.t regnbueanleggene samt det faktum at *G. salaris* kan føre en «skjult tilværelse» i anleggene med små sjanser for å bli oppdaget, gjør at slike anlegg må taes meget alvorlig i arbeidet med å hindre ny spredning av *G. salaris* til vassdrag. Kontrollen med anleggene må skjerpes slik at man øker sjansene for å påvise *G. salaris* dersom den er tilstede. At regnbueaure kan spre *G. salaris* i vassdrag viser en observasjon fra Tyrifjorden i 1986. Rømt regnbueaure som ble fanget ved oppdrettsmærene til et fiskeanlegg i Tyrifjorden, var infisert med *G. salaris* (Mo 1988a). Dette skjedde mens det infiserte anlegget fortsatt var i drift. Regnbueaure som ble fanget en stund etter at disse mærene var fjernet, hadde ikke *G. salaris*-infeksjon på finnene (Mo 1988a).

4.7.2 Tiltak i vassdrag: Avsperringer

Avsperringer av vassdrag er forsøkt som virkemiddel for å bli kvitt *G. salaris* i flere vassdrag. I to tilfelle er det bygd avsperringer nedstrøms innsjøer med innlandsrøyebestand (Andestadvatnet i Aureelva og Leksdalsvatnet i Figga) og i begge tilfellene har avsperringen virket effektivt idet *G. salaris* forsvant fra områdene oppstrøms avsperringene. I Aureelva stod sperra bare i to år før rotenonbehandling ble foretatt mens i Figga gikk det 5 år mellom bygging av sperre og rotenonbehandling.

I flere elver i Nordland fylke (Lakselva, Rana, Fusta, Drevja, Vefsna) er laksetrappene stengt for å fjerne laksungene og parasitten fra områdene oppstrøms. Laksungene har forsvunnet fra områdene ovenfor etter kort tid (2-3 år). I Lakselva, som ble rotenonbehandlet nedstrøms den stengte trappa og deretter friskmeldt, vet vi også sikkert at stengingen av trappa førte til at *G. salaris* forsvant fra områdene ovenfor.

Avsperringer av vassdrag enten i form av bygging av dammer eller stenging av fisketrappene, har med andre ord vist seg som et meget effektivt virkemiddel for bli kvitt *G. salaris* i de avsperrede områdene. Avsperringer bør derfor brukes i større utstrekning i framtiden.

4.7.3 Tiltak i vassdrag: Rotenonbehandling

Hittil er 25 vassdrag rotenonbehandlet for å bli kvitt *G. salaris*. Behandlingen har foreløpig vært vellykket i 16 vassdrag som nå er friskmeldte og erklært fri for parasitten. I disse vassdragene er laksestammene i ferd med å bygge seg opp igjen. I Skorga er det funnet bare to laksunger etter rotenonbehandlingen, og selv om ingen av dem var infisert så er ikke dette tilstrekkelig grunnlag for friskmelding. Beiareelva er nær ved å bli friskmeldt mens det fortsatt er for tidlig å friskmelde Leirelva.

Parasitten er påvist på nytt i fire vassdrag: Skibotnelva, Rauma, Steinkjervassdraget og Lærdalselva. I tillegg har den spredt seg fra Steinkjervassdraget til nabovassdraget Figga. Også i Innfjordelva er parasitten registrert igjen, sannsynligvis spredt fra Rauma. Skibotnelva er rotenonbehandlet to ganger, men parasitten har dukket opp på nytt også etter den siste behandlingen.

På bakgrunn av disse resultatene må rotenonbehandling betraktes som et effektivt virkemiddel i kampen mot *G. salaris*.

Skadene på det øvrige dyreliv i elva er små og av midlertidig karakter. Ingen arter er registrert forsvunnet som følge av rotenonbehandling (Arnekleiv 1997, Arnekleiv et al. 1997).

For å være på den sikre siden bør man imidlertid i framtiden bestrebe seg på å redusere omfanget av rotenonbehandling i det enkelte vassdrag så mye som mulig. Dette kan gjøres ved bygging av sperrer (jf. kap. 4.7.2) slik at den elvestrekning som man behøver å behandle blir så kort som mulig. Bruk av avsperringer i kombinasjon med rotenonbehandlinger vil også gjøre rotenonbehandlingen lettere å gjennomføre slik at sjansen for en vellykket behandling økes.

4.8 Reetablering av laks i rotenonbehandlede vassdrag

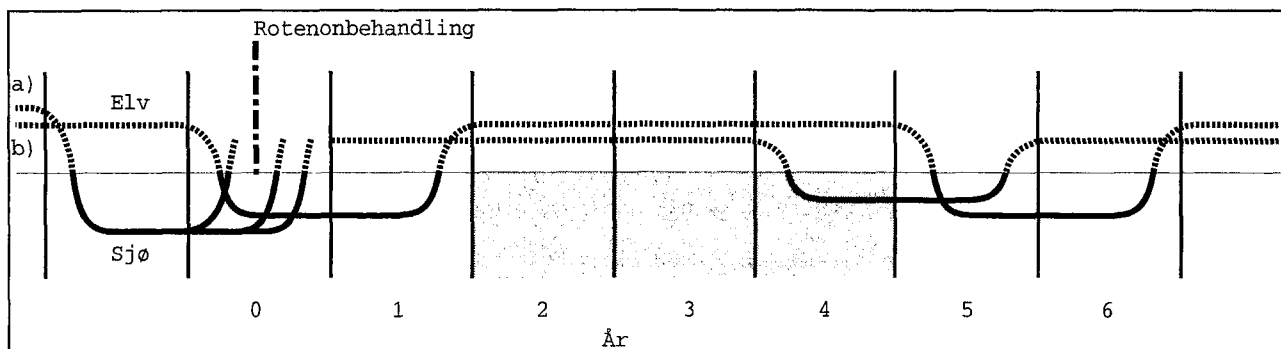
Tidligere erfaringer har vist at det kan ta tid å etablere nye bestander av laks. Fra erfaringene med bygging av laksetrappet, f.eks. i Vefsna, vet vi at det tok mange år før laksen ble registrert i de øverste deler av de elvestrekningene som var åpnet. Det viste seg imidlertid at når en først hadde fått en bestand av gytelaks på en elvestrekning, tok det ikke mange år før den var økt til en solid bestand. Dette tyder på at forholdsvis få laks søker opp trappene dersom de ikke er vokst opp på de elvestrekninger som ligger ovenfor (Berg 1966).

Laksetrappa i Målselvfossen ble åpnet i 1910 og allerede samme sommer ble de første laksene fanget ovenfor trappa. Noen vesentlig oppgang i laksefisket i vassdraget ble imidlertid ikke registrert før på 1920-tallet. Mens den årlige fangsten før 1910 var mindre enn 1 000 kg ble det i 1921 fisket mer enn 2 500 kg og fangsten holdt seg på dette nivået gjennom hele 20-tallet (Berg 1964). Vi må regne med at smoltalderen i Målselva er 3-4 år, og at hunnfisken i gjennomsnitt tilbringer 2 år i sjøen før den vender tilbake for å gyte. Avkom av de første oppvandrerne i 1910 vandret ut som smolt i 1914. Hunnene tilbrakte 2 år i sjøen og kom tilbake i 1916. Disse som var født ovenfor fossen vandret sannsynligvis opp laksetrappa i stort antall og ga en betydelig økning i bestanden av laksunger ovenfor fossen. Dermed fikk vi betydelig utgang av smolt fra disse elvestrekningene fra og med 1920, noe som resulterte i fangstøkningen på 1920-tallet.

Reetablering av laks i vassdrag behandlet med rotenon er en prosess som ligner på slike nyetableringer. Vi har laget en skisse (**figur 4.8a**) over naturlig reetablering av en laksebestand etter rotenonbehandling. Skissen bygger på en smålakselv, der laksen har ett års opphold i sjø, og en gjennomsnittlig smoltalder på tre år. Den horisontale hovedlinjen illustrerer skillet mellom laksens oppholdstid i elv og i sjø, mens de vertikale strekene angir årene i utviklingen.

Rotenonbehandlingen skjer på et gitt tidspunkt i år 0. På dette tidspunktet er det to årganger fisk fra vassdraget som oppholder seg i sjøen. Årgang (a) gikk ut som smolt året før rotenonbehandlingen, mens (b) forlot elva om våren, samme år som elva ble behandlet.

Etter ett år i sjøen kommer årgang (a) tilbake, og går opp i vassdraget samme år som det blir rotenonbehandlet. Hvor stor andel av årgangen som kommer til å gyte samme høst, avhenger av tidspunktet for behandlingen. En behandling sent om høsten vil gi færre overlevende gytelaks enn om vassdraget blir behandlet for eksempel i juni/juli.



Figur 4.8a. Skisse over naturlig reetablering av en laksebestand etter rotenonbehandling. Den horisontale hovedlinjen illustrerer skillet mellom laksens oppholdstid i elv og i sjø, mens de vertikale strekene angir årene i utviklingen (se forklaring i teksten).

Eventuell rogn som blir gytt denne høsten klekkes våren etter. Laksungene har nå tre års opphold i elva, før de forlater vassdraget om våren, fire år etter rotenonbehandlingen. Tilbakevandring og gyting vil skje det femte året etter behandling, og avkommet vende tilbake først det tiende året. En variasjon i smoltalder vil gi større kontinuitet i gytingene.

Årgang (b) vil gyte om høsten året etter rotenonbehandlingen og den senere utviklingen følger årgang (a), men med ett års forskyvning i tid.

Denne skissen viser at en typisk smålakselv har ingen havreserve av gytefisk av egen stamme som kan komme tilbake å gyte det andre, tredje og fjerde året etter rotenonbehandlingen. Bare feilvandrerne og rømt oppdrettsfisk vil gyte i dette tidsrommet.

Vi ser videre at det tar meget lang tid å reetablere en laksebestand, basert bare på naturlig reproduksjon. Tiden avhenger imidlertid i stor grad av hvor tallrike de skisserte årgangene (a) og (b) er. I de fleste vassdrag som er blitt rotenonbehandlet har det imidlertid gått meget lang tid mellom påvisning av *G. salaris* og behandling. Dette har medført at de stedegne laksestammene i mange tilfeller har vært karakterisert som truet og i enkelte tilfelle som utryddet før vassdragene er blitt behandlet. Uten utsettinger av fisk vil det i slike tilfeller ta mange generasjoner før bestandsstørrelsen er tilbake på opprinnelig nivå. I vassdrag der laksen har et sjøopphold fra ett til fire år vil det være større kontinuitet i gytingen, og reetableringen av bestanden vil skje raskere under ellers like forhold.

Men også i typiske smålakselver kan det være enkeltindivider som har et sjøopphold på to år. Dersom slike fantes blant den smolten som i skissen i **figur 4.8a** forlot vassdraget våren før rotenonbehandling, ville de komme tilbake andre året etter behandling. Men selv da vil det teoretisk sett ikke finnes stedegen gytefisk i vassdraget det tredje og fjerde året etter behandling.

I mange tilfelle vil imidlertid første generasjon laks etter en rotenonbehandling få en bedret tilvekst på grunn av manglende konkurranse fra eldre fisk (jf. Johnsen et al. 1989, Lund 1997). Dette kan føre til at en liten fraksjon av denne generasjonen smoltifiserer som toåring. Disse vil i tilfelle være de eneste som vender tilbake det fjerde året etter rotenonbehandlingen.

Dette fører til følgende spørsmål: Bør det åpnes for et høstfiske i smålakselver det tredje, fjerde og kanskje også det andre året etter en rotenonbehandling, for å få luket ut tilfeldige gytere av uønsket opphav. Vassdraget må imidlertid fredes på nytt det femte og sjette året, i tilfelle rester av den stedegne laksen har overlevd *G. salaris*, og de første smoltgenerasjonene etter rotenonbehandling er tilbake for å gyte.

4.8.1 Reetablering av ungfiskbestander

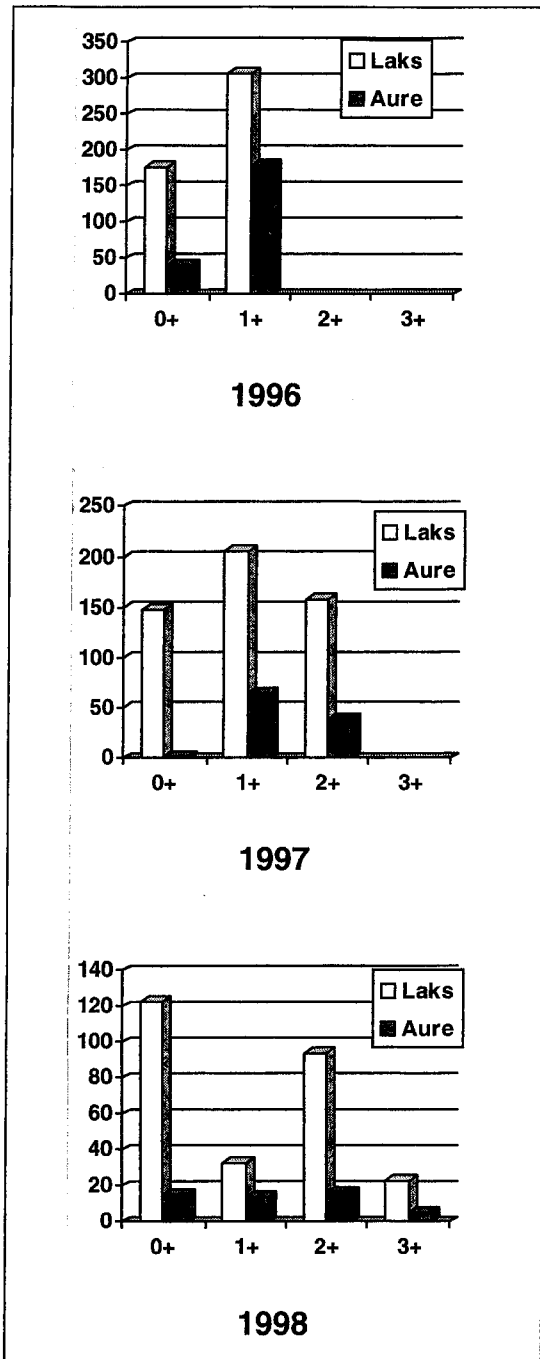
Resultatene fra ungfiskundersøkelsene i Lakselva i Misvær og Batnfjordelva, viser tidsperspektivet for reetablering av en laksebestand under forskjellige forutsetninger. I Lakselva ble laksestammen betraktet som utryddet da rotenonbehandlingen fant sted, og det ble ikke satt ut fisk etter behandlingen. I Batnfjordelva var deler av laksestammen intakt da rotenonbehandlingen fant sted, og i tillegg ble det satt ut betydelige mengder laksyngel etter behandlingen. Begge elvene er typiske smålakselver, der laksen har ett års opphold i sjø og en smoltalder på ca. tre år.

Så sent som i 1991 og 1992, henholdsvis 11 og 12 år etter påvisningen av *G. salaris*, var tettheten av eldre laksunger på hele 21,4 og 17,1 fisk pr 100 m² i Batnfjordelva. Disse tetthetene tyder på at Batnfjordelva hadde en forholdsvis stor havreserve av to årganger stedegen laks på det tidspunktet vassdraget ble rotenonbehandlet (**figur 4.8a**).

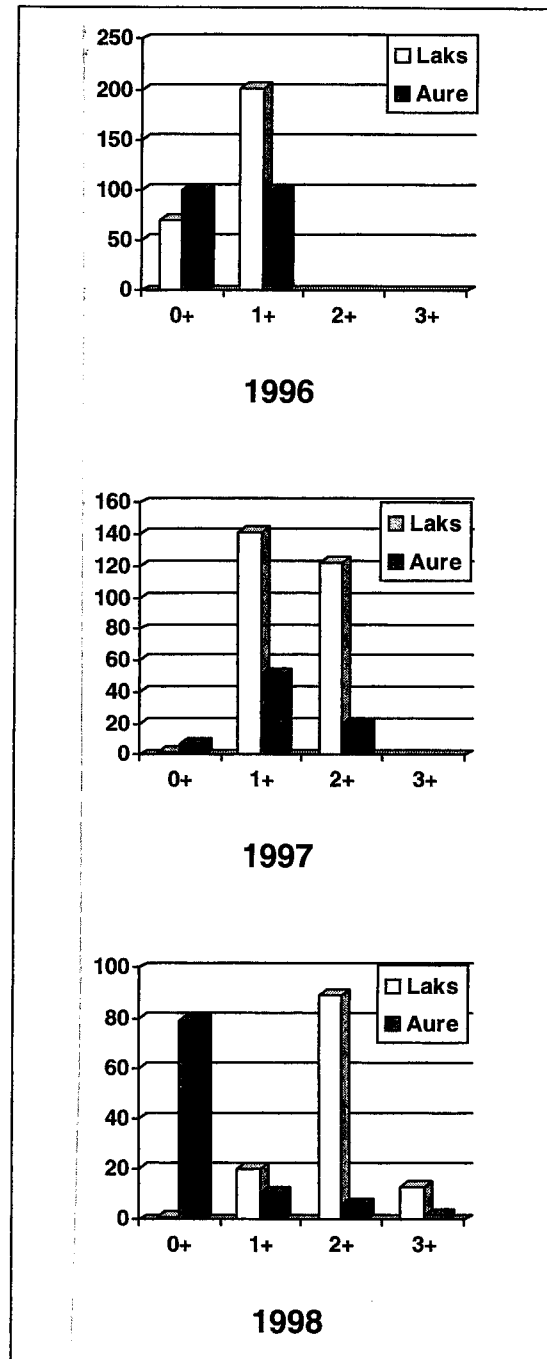
Rotenonbehandling av Batnfjordelva ble foretatt 27. juli 1994, og ungfiskundersøkelsene ble gjenopptatt i 1996, på de samme stasjonene som før rotenonbehandlingen. Stasjonsnettet består av tre stasjoner på den nedre halvdel av lakseførende strekning, og fem på den øvre. Det ble da fanget ettårige laksunger på samtlige stasjoner. Tettheten på den nedre del varierte mellom 22,5 og 91,0 fisk pr 100 m², og på den øvre del mellom 5,7 og 93,7 fisk pr 100 m². Gjennomsnittlig tetthet for samtlige stasjoner var 44,3 fisk pr 100 m². Det ble ikke satt ut yngel i 1995, men tre liter øyerogn ble gravd ned øverst i den nedre halvdel av elva. Dette kan imidlertid ikke forklare den gode forekomsten av ettårig laks på hele den lakseførende strekningen. Det må derfor ha foregått vellykket gyting på hele den lakseførende strekning høsten etter rotenonbehandlingen i 1994.

I 1996 ble det også fanget årsyngel av laks på hele den lakseførende strekning. Størst antall ble registrert på de øverste stasjonene (**figur 4.8.1a**), og årsaken til dette er sannsynligvis at det samme vår ble satt ut ca. 70 000 plommeseekyngel av laks i dette området.

Siden Batnfjordelva er et smålaksvassdrag var det ingen, eller i beste fall en meget begrenset havreserve av stedegen laks som kunne gå opp for å gyte høsten 1996 (jf. **figur 4.8a**). Resultatet var at det i 1997 ble fanget bare to årsyngel av laks totalt på de tre nederste stasjonene (**figur 4.8.1b**). På tre av de fem øverste stasjonene derimot ble det fanget til sammen 148 laksyngel (**figur 4.8.1a**). Disse tre stasjonene ligger i de områdene av elva hvor det ble utsatt ca. 140 000 plommeseekyngel av laks våren 1997. På den nedre del av elva ble det samtidig utsatt ca 30 000 yngel, men på et annet sted enn der det blir elfisket. Dette tyder på at plommeseekyngelen har meget liten evne til å spre seg i vassdraget etter utsetting.



Figur 4.8.1a. Antall fiskinger av de ulike årsklasser fanget under det årlige elfisket i øvre del av Batnfjordselva (st. 4, 5, 6, 9 og 7) i perioden 1996-1998. (Plommesekkyngel av laks utsatt i 1997 og 1998).



Figur 4.8.1b. Antall fiskinger av de ulike årsklasser under det årlige elfisket i nedre del av Batnfjordselva (st. 1, 2 og 3) i perioden 1996-98. (Ikke utsatt laksyngel)

Våren 1998 ble det satt ut ca 140 000 plommesekkyngel av laks i den øvre del av elva, og under elfisket ble det fanget til sammen 123 yngel på de tre stasjonene som ligger nærmest utsettingsstedene (**figur 4.8.1a**). På den nederste del av elva ble det satt ut 20 000 plommesekkyngel av laks, og fangsten under elfisket ble en yngel på den øverste stasjonen (**figur 4.8.1b**). Antall aureyngel på den nedre del av elva økte fra 7 stk. i 1997 til 79 stk. i 1998, og mangelen av laksyngel kan derfor ikke skyldes forholdene under

elfisket. Disse resultatene viser for det første at det var mangel på gytelaks også høsten 1997, noe som er i samsvar med skissen i **figur 4.8a**. Dessuten viser resultatene at vi kan skape kontinuitet i rekrutteringen ved å sette ut fisk. Fordelingen av fangsten på de forskjellige stasjonene tyder imidlertid på at plomme-sekkkyngelen har liten evne til forflytte seg, og må spres godt under utsetting. I andre undersøkelser er det vist at laksyngel som stammer fra naturlig gyting også sprer seg lite de to første vekstsesongene (jf. Johnsen & Hvidsten 1998).

Første generasjon laksunger etter rotenonbehandling vokste meget godt, og en del forlot sannsynligvis elva som 2-årig smolt våren 1997, og var tilbake til elva for å gyte høsten 1998. Dermed kunne det forventes en del naturlig produsert yngel i 1999. Siden det ikke ble satt ut yngel i 1999 var all årsyngel som ble fanget i 1999 naturlig gytt. Det ble fanget 0+ laks på seks av de åtte stasjonene. Antallet var imidlertid varierende, noe som indikerer en fortsatt for liten gytebestand. Det lave antallet 3-åringer i som ble fanget i 1998, som dessuten var gyteparr, tyder på at resten, og trolig det største antallet av første generasjon laksunger gikk ut i sjøen som 3-åringer våren 1998. De fleste av disse var sannsynligvis tilbake høsten 1999, for å produsere den tredje store naturlige laksegenerasjon våren 2000, seks år etter rotenonbehandling (**figur 4.8a**).

Reetableringen har med andre ord gått svært raskt i Batnfjordelva, og allerede i 1996, 2 år etter rotenonbehandling var tettheten av laksunger på samme nivå som da *G. salaris* ble påvist i 1980 (jf **tabell 3.3.2.21a**).

I Lakselva ble *G. salaris* påvist første gang i 1975, men elva ble ikke rotenonbehandlet før 5. juli 1990, hele 15 år etter påvisningen. På behandlingstidspunktet ble laksestammen betraktet som nesten utryddet, og dersom det var havreserve av stedegen laks var den i tilfelle svært liten. Det har heller ikke blitt satt ut fisk etter behandlingen.

Våren 1991 ble det funnet 20 årsyngel av laks nederst i elva (**figur 4.8.1c**), noe som viste at det tross alt hadde foregått gyting i området høsten 1990, samme år som elva ble rotenonbehandlet. Antallet 1-årige laksunger fanget under det ordinære elfisket i 1992 bekreftet dette. Denne årsklassen gikk igjen i fangstene i både i 1993 og 1994, som henholdsvis 2-åringer og 3-åringer, men var borte i 1995. Veksten hos denne første årsklassen var meget god, og enkelte laksunger smoltifiserte trolig som 2-åringer våren 1993. De fleste forlot imidlertid elva våren 1994 som 3-åringer, og en liten del som 4-åringer i 1995. Mangelen av gytelaks i perioden 1991-93 førte til at det nesten ikke ble fanget laksunger utenom 1991-årsklassen disse årene (jf de «tre tomme år» i **figur 4.8a**).

De laksungene fra 1991-årsklassen som smoltifiserte som 2-åringer våren 1993, var tilbake i elva etter ett år i sjøen høsten 1994. Dette førte til en liten økning i antall årsyngel i 1995, og i antall 1-åringer i 1996. Den største aldersgruppen smolt som forlot elva våren 1994, var tilbake høsten 1995, mens den 4-årige smolten fra 1995 var tilbake høsten 1996. Gytingen begge disse to årene var tydeligvis meget vellykket, og har resultert i store dominerende årsklasser i fangstene i perioden 1996-98 (**figur 4.8.1c**).

Tettheten av eldre laksunger i den nedre del av Lakselva var i 1997 og 1998 på henholdsvis 23 og 33 fisk pr 100 m². Først i 1998 var tettheten omlag den samme som i 1975, da *G. salaris* ble påvist første gang.

Omlag midtveis på den lakseførende strekning er det et parti som laksen har vanskelig for å passere. Resultatene fra ungfiskundersøkelse tyder på at det skjedde gyting ovenfor dette partiet første gang i 1995, fem år etter rotenonbehandling. Det ble så sent som i 1999 ikke registrert laksunger på den aller øverste del av lakseførende strekning.

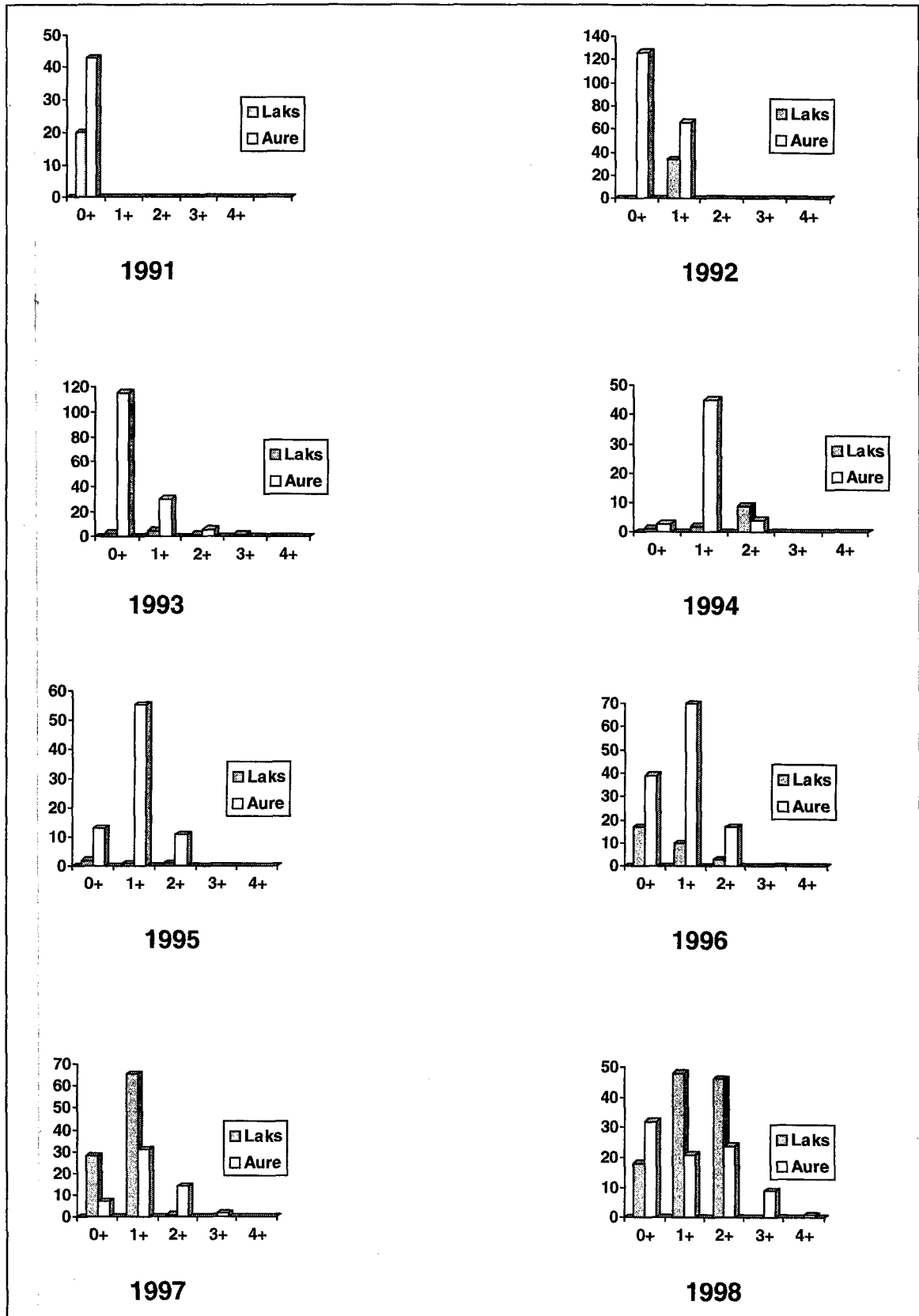
4.8.2 Reetablering av voksen laks

Fangstene er fortsatt lave i fem av de sju vassdragene som figurerer på den offisielle statistikken. Bare i to vassdrag, Korsbrekkeelva og Vikja er fangstene på samme nivå som de var før *G. salaris* kom inn i vassdraget. Korsbrekkeelva ble rotenonbehandlet så vidt kort tid etter at *G. salaris* ble oppdaget at stammen enda hadde en betydelig havreserve. Dermed er kun det ene året da elva var fredet for alt laksefiske det eneste synlige tegn i fangststatistikken på at noe har skjedd.

I Vikja ble det foretatt store kompensasjonsutsetninger av smolt, og disse førte til en økning i fisket i vassdraget opp til omtrent samme nivå som før introduksjonen av *G. salaris*, allerede to år etter rotenonbehandling.

De foreløpige resultatene tyder på at reetablering av laks skjer raskt i vassdrag hvor bestanden fortsatt er intakt og hvor det er en havreserve tilstede på tidspunktet for rotenonbehandling (Korsbrekkeelva).

Reetablering ser også ut til å gå greit i små vassdrag med store utsetninger (Vikja), bedømt ut fra fangststatistikken. Det kan også nevnes at utsetninger har gitt gode resultater i Beiarelva. Elva er ikke åpnet for fiske, men under prøvofiske etter oppdrettslaks i Tollåga og øvre del av Beiarelva høsten 1997, ble det fanget og satt ut igjen over 100 villaks. Utsetninger har imidlertid ikke gitt gode fangstresultater i Bævra. Til tross for store smoltutsetninger i 1995, 1996 og 1997, ble det gjort små fangster av laks i 1996, 1997 og 1998.



Figur 4.8.1c. Antall fiskunger av de ulike årsklasser fanget under det årlige elfisket i Lakselva i perioden 1991-1998.

I de øvrige fem vassdragene (Vikelva, Aureelva, Valldalselva, Norddalselva, Eidsdalselva), var bestandene av laks svært redusert eller nærmest utryddet på det tidspunktet da rotenonbehandlingen ble gjennomført, og i disse vassdragene var fangstene av laks fortsatt svært lave i 1998. Det er ikke foretatt smoltutsettinger i disse vassdragene, og da vil reetableringen ta tid selv om det settes ut andre stadier (yngel, settefisk) av laks.

Erfaringene så langt tyder på at smoltutsettinger våren før eller våren etter rotenonbehandling og deretter de påfølgende år inntil vassdraget har fått igang en egenproduksjon av villsmolt, kan være et effektivt tiltak. Det er en fordel om smolten settes langt oppe i vassdraget eller spres på flere utsettingssteder, slik at den tilbakevandrende gytefisken kan spre sine rognkorn over store deler av vassdraget. Den ideelle situasjon er å kunne produsere smolt for årlige utsettinger med basis i levende genbank. I de tilfelle hvor stammen ikke finnes i levende genbank kan man bruke stammer fra like nabovassdrag eventuelt i kombinasjon med materiale fra sædbank.

5 Konklusjon

1 Utbredelsen av *G. salaris* i Nord-Europa:

- *G. salaris* finnes naturlig utbredt i deler av den baltiske laksens utbredelsesområde. Det vil si i vassdrag som drenerer til Onegasjøen, Ladogasjøen og elva Neva som er utløpselva fra Ladogasjøen. Det er uklart om *G. salaris* er naturlig utbredt i finske og svenske vassdrag som drenerer til Østersjøen.
- *G. salaris* finnes ikke naturlig utbredt i den øst-Atlantiske laksens leveområde. Den er introdusert i senere tid til elver i Norge (1970-tallet), til elver på den svenske vestkysten (1980-tallet), og til en russisk elv som drenerer til Kvitsjøen (1980-tallet).
- Omfattende undersøkelser i perioden 1980–98 av et stort antall vassdrag og laksunger (ca. 50.000), dokumenterer at *G. salaris* ikke er naturlig utbredt i Norge. I 139 vassdrag er mer enn 90 laksunger undersøkt, uten at parasitten er påvist. Dersom parasitten hadde forekommet med en prevalens på 5 % eller mer i ett av disse vassdragene, ville den med 99 % sannsynlighet ha blitt oppdaget.

2 Introduksjonen av *G. salaris* til Norge:

- *G. salaris* er innført til Norge fra Sverige via fire kjente spredningsveger.

3 Spredning av *G. salaris* i Norge:

- Etter introduksjonen ble *G. salaris* hovedsakelig spredt videre i Norge med fisk fra infiserte anlegg. Forekomsten av *G. salaris* i norske vassdrag har nøye sammenheng med utsettinger fra infiserte anlegg.
- Fra infiserte vassdrag har *G. salaris* spredt seg til nabovassdrag via infisert fisk som har vandret i brakkvann i fjorden. Det finnes eksempler på at dette kan ha skjedd over avstander på inntil 25 km.
- Regnbueaure i oppdrettsanlegg kan ha *G. salaris* i så beskjedne mengder at den er vanskelig å påvise. Kontroll med *G. salaris* i norske regnbueaureanlegg er derfor meget viktig for å få full kontroll med spredningen av parasitten.

4 Langtidseffekter av *G. salaris* på tettheten av laksunger:

- Tettheten av laksunger i infiserte elver er i gjennomsnitt redusert med 86 %. I Vefsna og Driva har *G. salaris* vært tilstede i mer enn 20 år og i Drammenselva og Lierelva mer enn 10 år. Det er ikke påvist noen økning i tettheten av laksunger de senere år i Driva. I Vefsna og Drammenselva ble det i 1999 registrert en svak økning i tettheten av ettårige laksunger, og tettheten i Lierelva i 1999 var den høyeste etter at *G. salaris* ble påvist i vassdraget. Fortsatte undersøkelser vil avsløre om dette er tilfeldigheter

eller om det er en tendens til at laksungene lever lengre.

5 Langtidseffekter av *G. salaris* på fangst av laks i infiserte vassdrag:

- Fangsten av laks i infiserte elver er i gjennomsnitt redusert med 87 %. Samlet årlig tap i elvefisket på grunn av *G. salaris* er beregnet til ca. 45 tonn. Uten tiltak ville *G. salaris* angrepene ha redusert det norske laksefisket med minimum 15 %. Det har ikke funnet sted noen økning i fangsten i de senere år i de vassdrag som har vært infisert lengst.

6 Langtidseffekter av *G. salaris* på infeksjonsutviklingen hos laksunger:

- Det finnes dokumentasjon fra norske vassdrag på at enkelte individer kan leve med *G. salaris*-infeksjon fra første leveår til smoltifisering. Vefsnavassdraget er et av de vassdragene hvor parasitten har vært lengst tilstede. I 1999 ble det for første gang registrert en økning i tettheten av ettårige laksunger på de to faste stasjonene som har vært fulgt siden 1975. Materialet er foreløpig ikke tilstrekkelig bearbeidet med hensyn til infeksjonsfrekvens og -intensitet. Det er derfor ikke mulig å vurdere om de registrerte endringer i tetthet av ettårige laksunger i Vefsna har sammenheng med endringer i infeksjonsfrekvens og/eller -intensitet. Undersøkelsene bør fortsette årlig for å overvåke tetthet og infeksjonsutvikling.

7 Tiltak for å fjerne *G. salaris*:

- Tiltak i fiskeanlegg har vist seg effektive for å fjerne *G. salaris*. Situasjonen er imidlertid usikker når det gjelder anlegg som oppdretter regnbueaure i ferskvann hvor *G. salaris* kan føre en «skjult tilværelse» med små sjanser for å bli oppdaget. Kontrollen med slike anlegg må derfor skjerpes for å hindre ny spredning av *G. salaris* til vassdrag.
- Tiltak i form av avsperringer av vassdrag og rotenonbehandling har så langt hatt god effekt. Av 25 rotenonbehandlede vassdrag er 16 friskmeldte mens parasitten så langt er påvist på nytt i 4 vassdrag. I de øvrige 5 vassdragene synes rotenonbehandlingen å ha vært vellykket, men to av disse vassdragene er smittet på nytt via brakkvannssone-spredning (Figga og Innfjordelva).
- Utryddelsesaksjoner har så langt gitt gode resultater. Usikkerheten ved rotenonbehandling øker imidlertid med lengde og størrelse på den vannstreng som behandles. Ved bruk av sperrer i vassdrag kan rotenonbehandlingen reduseres slik at sjansen for å lykkes øker samtidig med at konflikten til andre miljøinteresser reduseres.

8 Reetablering av bunndyr i rotenonbehandlede vassdrag:

- Bunndyrundersøkelser i forbindelse med rotenonbehandling av bl.a. Korsbrekkeelva, Tafjordelva, Bævra, Skibotnelva, Valldalselva, Eidsdalselva, Steinkjervassdraget, Figga og Rauma viser at noen arter og dyregrupper hadde stor tetthet bare en måned etter behandling mens andre arter brukte 1-3 år på reetableringen. Det er ikke påvist at noen arter har forsvunnet som følge av rotenonbehandling.

9 Reetablering av ungfiskbestander i rotenonbehandlede vassdrag:

- Reetablering av ungfiskbestander har gått raskt i vassdrag hvor det var en havreserve tilstede (Batnfjordelva: 2 år) eller hvor det er blitt satt ut betydelige mengder fisk (Beiarelva: 4 år). I elver hvor laksen var betraktet som utryddet før rotenonbehandlingen og hvor det ikke er satt ut fisk (Lakselva) eller hvor utsettingene er små og har vært lite vellykket (Valldalselva), har reetableringen tatt lang tid (ca. 10 år).

10 Utvikling i fangst av laks i rotenonbehandlede vassdrag:

- I vassdrag hvor rotenonbehandling skjedde kort tid etter at *G. salaris* ble oppdaget og hvor det var en havreserve tilstede (Korsbrekkeelva) eller hvor det er foretatt betydelige utsettinger av smolt (Vikja), har fangsten av laks vært meget god kort tid (1-2 år) etter rotenonbehandlingen. I de øvrige friskmeldte vassdragene ligger fangstene fortsatt (1998) på et lavt nivå.

11 Fiske og forvaltning av rotenonbehandlede vassdrag

- For å unngå innblanding fra feilvandrerer og rømt oppdrettsfisk bør fiske tillates i de årene hvor det ikke kan forventes gyting av stedegen fisk. Samtidig bør yngel av stedegen fisk settes ut på hele den lakseførende strekningen disse årene.

6 Litteratur

- Alenäs, I. 1998. *Gyrodactylus salaris* på lax i svenska vattendrag och lax-problematiken på svenska västkusten. – Vann 1: 135–142.
- Alenäs, I., Malmberg, G. & Carlstrand, H. 1998. Undersökningar av *Gyrodactylus salaris* på lax i Åtrans vattensystem, Falkenbergs kommun under fem år 1991 – 1995. – Miljö- och hälsoskyddskontoret. Rapport 1998: 1 Falkenbergs kommun: 1–12.
- Andersen, C. & Langeland, A. 1986. Troms kraftforsyning. »Skibotnreguleringen», Storfjord kommune i Troms. Reguleringens innvirkning på bestand og fiske på lakseførende del av Skibotnvassdraget. – Lyngen Herredsrett. Sak 28/1976 B. Skibotnskjønnet: 1-52.
- Anon. 1989. Fysiske tiltak for bedring av fiskeoppgang i Lærdalselva. – Rapport fra arbeidsgruppe oppnevnt av Direktoratet for naturforvaltning: 1-69.
- Anon. 1995. Forslag til handlingsplan for tiltak mot lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* for perioden 1995 – 1999. – Utredning for DN. Nr. 1995-2: 1–96.
- Anon. 1996. Risikoanalyse for spredning av lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* fra oppdrettsfisk i Tanafjorden til villfisk med en faglig vurdering for andre fiskesjukdommer. – Statens Dyrehelsetilsyn, Fylkesveterinæren for Troms og Finnmark. Rapport fra prosjektgruppen, juli 1996: 1–64.
- Anon. 1997. Mulige smittekilder og spredningsveier for *Gyrodactylus salaris* til elvene Rauma og Lærdalselva. – Rapport fra ekspertgruppen nedsatt av Statens dyrehelsetilsyn: 1-23.
- Anon. 1999. Til laks åt alle kan ingen gjera? Om årsaker til nedgangen i de norske villaksbestandene og forslag til strategier og tiltak for å bedre situasjonen. Utredning fra et utvalg oppnevnt ved kongelig resolusjon av 18. juli 1997. Avgitt til Miljøverndepartementet 12. mars 1999. – NOU. Norges offentlige utredninger 1999:9: 1–297.
- Arnekleiv, J.V. 1991. Giftvirkning av rotenon på bunndyr og reetablering av bunndyr i rotenonbehandlede vassdrag. – Direktoratet for naturforvaltning. Rapport fra fagseminar om *Gyrodactylus salaris* og sykdoms-/rømmings-problematikken. 15–17. april 1991: 50–67.
- Arnekleiv, J.V. 1997. Korttidseffekt av rotenonbehandling på bunndyr i Ognå og Figga, Steinkjer kommune. – Vitenskapsmus. Rapp. Zool. Ser.: 1997-3: 1-29.
- Arnekleiv, J.V., Dolmen, D., Aagaard, K.H., Bongard, T. & Hanssen, O. 1997. Rotenonbehandlingens effekt på bunndyr i Rauma og Hensvassdraget, Møre & Romsdal. Del I: Kvalitative undersøkelser. – Vitenskapsmus. Rapp. Zool. Ser.: 1997-8: 1-48.
- Aspås, H. 1994. Rotenonbehandling av Raumavassdragene – 1993. – Fylkesmannen i Møre og Romsdal, Miljøvernnavdelinga. Rapport 8–1994: 1–21.
- Aspås, H. & Bruun, P. 1994. Gjennomførte tiltak mot lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* i Møre og Romsdal pr. april 1994. – Fylkesmannen i Møre og Romsdal, Miljøvernnavdelinga. Rapport 5–1994: 1–31.
- Bakke, T.A. & MacKenzie, K. 1993. Comparative susceptibility of native Scottish and Norwegian stocks of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., to *Gyrodactylus salaris* Malmberg: Laboratory experiments. – Fisheries Research, 1: 69–85.
- Bakke, T.A., Jansen, P.A. & Hansen, L.P. 1990. Differences in the host resistance of Atlantic salmon, *Salmo salar* L. stocks to the monogenean *Gyrodactylus salaris* Malmberg, 1957. – Journal of Fish Biology 37: 577–587.
- Bakke, T.A., Hansen, L.P. & Nordmo, R. 1992. The susceptibility of a Swedish Baltic Salmon stock (*Salmo salar*) to Norwegian *Gyrodactylus salaris* Malmberg (Monogenea). – I Proceedings of the European Federation of Parasitologists, VI European Multicolloquium of Parasitology, Hague, The Netherlands.
- Berg, M. 1964. Nord - Norske lakseelver. – Johan Grundt Tanum forlag, Oslo: 1-300 s.
- Berg, M. 1966. Nord - Norske laksetrapper. – Fisk og Fiskestell, Direktoratet for jakt, viltstell og ferskvannsfiske nr. 3: 1-52.
- Bergsjö, T. & Vassvik, V. 1977. *Gyrodactylus* – en sjelden, men plagsom fiskeparasitt. – Norsk Fiskeoppdrett 4: 11–13.
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S.J., 1989. Electrofishing - theory and practice with special emphasis on salmonids. – Hydrobiologia 173: 9-43
- Brun, P. & Eide, O. 1999. Status for lakseførende vassdrag i Møre og Romsdal 1998. – Fylkesmannen i Møre og Romsdal. Miljøvernnavdelinga. Rapport 1999:02: 1-186.
- Buchmann, K. & Bresciani, J. 1997. Parasitic infections in pond-reared rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* in Denmark. – Disease of Aquatic Organisms 28: 125–138.
- Dolmen, D., Arnekleiv, J.V. & Haukebø, T. 1995. Rotenone tolerance in the fresh water pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*). – Nordic Journal of Freshwater Research 70: 21-30.
- Davis, H.S. 1956. Culture and diseases of game fishes. – University of California press, Berkeley and Los Angeles: 1–332.
- Eide, O. 1994. Undersøkelser vedrørende lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* i Møre og Romsdal 1993. – Fylkesmannen i Møre og Romsdal. Rapport nr. 3–1994: 1-210.

- Eide, O. 1995. Undersøkelser vedrørende lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* i Møre og Romsdal 1994. – Fylkesmannen i Møre og Romsdal. Rapport nr. 6–1995: 1-271.
- Eide, O. 1996. Undersøkelser vedrørende lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* i Møre og Romsdal 1995. – Fylkesmannen i Møre og Romsdal. Rapport nr. 3–1996: 1-278.
- Eide, O. 1997. Undersøkelser vedrørende lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* i Møre og Romsdal 1996. – Fylkesmannen i Møre og Romsdal. Rapport nr. 1–1997: 1-233.
- Eide, O. 1998. Undersøkelser vedrørende lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* i Møre og Romsdal 1997. – Fylkesmannen i Møre og Romsdal. Rapport nr. 1–1998: 1-255.
- Eide, O., Bruun, P. & Haukebø, T. 1992a. Undersøkelser vedrørende lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* i Møre og Romsdal i 1988, 1989, 1990 og 1991. Del Romsdal. – Fylkesmannen i Møre og Romsdal. Rapport nr. 1–1992: 1-218.
- Eide, O., Bruun, P. & Haukebø, T. 1992b. Undersøkelser vedrørende lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* i Møre og Romsdal 1988, 1989, 1990 og 1991. Del Nordmøre. – Fylkesmannen i Møre og Romsdal. Rapport nr. 3–1992: 1-318.
- Eide, O., Bruun, P. & Haukebø, T. 1992c. Undersøkelser vedrørende lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* i Møre og Romsdal i 1990 og 1991. Del Sunnmøre. – Fylkesmannen i Møre og Romsdal. Rapport nr. 5–1992: 1-241.
- Eide, O., Bruun, P. & Haukebø, T. 1993a. Undersøkelser vedrørende lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* i Møre og Romsdal 1992. Del Nordmøre. – Fylkesmannen i Møre og Romsdal. Rapport nr. 4–1993: 1-182.
- Eide, O., Bruun, P. & Haukebø, T. 1993b. Undersøkelser vedrørende lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* i Møre og Romsdal 1992. Del Romsdal. – Fylkesmannen i Møre og Romsdal. Rapport nr. 5–1993: 1-145.
- Eide, O., Bruun, P. & Haukebø, T. 1993c. Undersøkelser vedrørende lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* i Møre og Romsdal 1992. Del Sunnmøre. – Fylkesmannen i Møre og Romsdal. Rapport nr. 6–1993: 1-187.
- Eken, M. & Garnås, E. 1989. Utbredelse og effekt av lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* på Østlandet 1988. – Fylkesmannen i Buskerud, Miljøvern-avdelingen. Rapport nr. 1-1989: 1–35, + vedlegg.
- Eken, M. & Garnås, E. 1990. Overvåking av lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* på Østlandet 1989. – Fylkesmannen i Buskerud, Miljøvern-avdelingen. Rapport nr. 7-1990: 1–47, + vedlegg.
- Ergens, R. 1983. *Gyrodactylus* from eurasian freshwater salmonidae and thymallidae. – Folia Parasitologica (Praha) 30: 15–26.
- Fylkesmannen i Buskerud 1994. Overvåking av lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* på Østlandet 1993. – Fylkesmannen i Buskerud, Miljøvern-avdelingen. Rapport nr. 7: 1–18 + vedlegg.
- Fylkesmannen i Buskerud 1996. Overvåking av lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* på Østlandet (Buskerud, Oslo/Akershus, og Vestfold) 1994 - 1995. – Fylkesmannen i Buskerud, Miljøvern-avdelingen. Rapport nr. 3: 1–24.
- Fylkesmannen i Sogn og Fjordane 1997. Rapport etter rotenonaksjonen i Lærdal – hausten 1997. – Brev fra Fylkesmannen i Sogn og Fjordane til Statens Forurensingstilsyn og Direktoratet for naturforvaltning, 6.11.1997.
- Garnås, E. 1987. *Gyrodactylus* i Tyrifjorden. Direktoratet for naturforvaltning. - Naturnytt 2: 25–26.
- Garnås, E. & Moresi, C.L. 1993. Overvåking av lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* på Østlandet 1991-1992. – Fylkesmannen i Buskerud, Miljøvern-avdelingen. Rapport nr. 14-1993: 1–21, + vedlegg.
- Gjedrem, T. 1986. Fiskoppdrett med framtid. – Landbruksforlaget: 1-328.
- Gjedrem, T. 1992. Akvaforsk krønike til 1. januar 1990. – Institutt for akvakulturforskning: 1–85, 4 vedlegg.
- Gjedrem, T. & Aulstad, D. 1974. Selection experiments with salmon. 1. Differences in resistance to vibrio disease of salmon parr. - Aquaculture 3: 51-58.
- Gyrodactylusprosjektet 1981. Rapport fra Gyrodactylusutvalget over virksomheten i 1980 og program for virksomheten i 1981. – Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Trondheim: 1-59.
- Gyrodactylusprosjektet 1982. Rapport fra Gyrodactylusutvalget over virksomheten i 1981 og program for virksomheten i 1982. – Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Trondheim, 1-43.
- Gyrodactylusprosjektet 1983. Rapport fra Gyrodactylusutvalget over virksomheten i 1982 – Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Trondheim: 1-15.
- Gyrodactylusutvalget 1980. Program for tiltak og undersøkelser (forskning) som følge av de påviste *Gyrodactylus*-angrep på laks i vassdrag og i anlegg for fiskeoppdrett. – Innstilling fra Gyrodactylusutvalget mars. 1980. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Trondheim: 1–11, + 7 vedlegg.
- Halvorsen, M., Kristoffersen, K. & Pedersen, T. 1990. Rotenonbehandling av Skibotnelva – etterundersøkelser i 1988 og 1989. – Fylkesmannen i Troms, Miljøvern-avdelingen, rapport nr. 22–1990: 1-24.
- Hansen, L.P. 1993. Drammenselva: Resultat av et målrettet utsettingsprogram. – Villaksseminaret Lærdal 4. – 5. juni 1993. – Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Miljøvern-avdelinga, Kompendium. Rapport nr. 1–1993: 85–90.
- Hanssen, Ø. K. & Kristoffersen, K. 1999. Gyro-overvåking i elver i Troms og etterundersøkelser i Skibotnelva i 1998. – Notat, Fylkesmannen i Troms, Miljøvern-avdelingen: 1-7.

- Haugen, Ø. 1958. Fisk-fisking-fiskere. Byaelva – Steinkjerelva og Ognå. Trondheim: 1-268.
- Haukebø, T. & Eide, O. 1987. Undersøkelser vedrørende lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* i Møre og Romsdal i 1983, 1984 og 1985. – Fylkesmannen i Møre og Romsdal. Rapport nr. 2-1987: 1-349.
- Haukebø, T. & Eide, O. 1988. Undersøkelser vedrørende lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* i Møre og Romsdal i 1986 og 1987 – del Sunnmøre. – Fylkesmannen i Møre og Romsdal. Rapport nr. 11 – 1988: 1 - 188.
- Haukebø, T. & Eide, O. 1989a. Undersøkelser vedrørende lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* i Møre og Romsdal i 1986 og 1987. Del Nordmøre. – Fylkesmannen i Møre og Romsdal. Rapport nr. 5-1989: 1-177.
- Haukebø, T. & Eide, O. 1989b. Undersøkelser vedrørende lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* i Møre og Romsdal i 1986 og 1987. Del Romsdal. – Fylkesmannen i Møre og Romsdal. Rapport nr. 4-1989: 1 - 169.
- Haukebø, T. & Eide, O. 1990. Undersøkelser vedrørende lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* i Møre og Romsdal i 1988 og 1989. Del Sunnmøre. – Fylkesmannen i Møre og Romsdal. Rapport nr. 9-1990: 1-233.
- Heggberget, T.G. 1980. Angrep av den parasittiske ikten *Gyrodactylus* på laksunger i en del nord-norske vassdrag. – Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Reguleringsundersøkelsene i Nordland. Rapport 3-1980: 1-27.
- Heggberget, T.G. & B.O. Johnsen. 1982. Infestations by *Gyrodactylus* sp. of Atlantic salmon in Norwegian rivers. – *Journal of Fish Biology* 21: 15-26.
- Hope, A.M. 1996. Steinkjervassdragene 1980-1996. – Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Miljøvernveddelingen. Rapport nr. 6-1996: 1-11.
- Hindar, K., Fleming, I.A., Jonsson, N., Breistein, J., Sægrov, H., Karlsbakk, E., Gammelsæter, M. & Dønnum, B.O. 1996. Regnbueørret i Norge: forekomst, reproduksjon og etablering. – NINA Oppdragsmelding 454: 1-32.
- Hope, A.M. & Lorentsen, Ø. 1995. Overvåking av lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* i Nord-Trøndelag i 1993-95. – Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Miljøvernveddelingen. Rapport nr. 6-1995: 1-85.
- Hvidsten, N.A. 1981. Ungfiskundersøkelser av laks og aure fra 34 vassdrag i Møre og Romsdal i tiden 1979-81. – Rapport Fagsekretæren for ferskvannsfiske i Møre og Romsdal: 1-70 + vedlegg.
- Ieshko, E., Berland, B., Shulman, B., Bristow, G. & Shurov, I. 1995. On some parasites of salmon parr (*Salmo salar* L., 1758) (Pisces, Salmonidae) from rivers of the Karelian White Sea Basin. – Abstr. Fourth International Symposium of Ichthyoparasitology, Munich, Germany, 3-7 October 1995, p. 100.
- Ieshko, E.P., Shulman, B.S. & Shurov, I.L. 1996. Peculiarities of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) parasite fauna. – Pp 52-54 in Larsen, T., ed. Report from seminar on fish diseases and organisation of the fish health service in the Finnish, Norwegian and Russian parts of the Barents region. – Høgskolen i Finnmark 1996:12:
- Ieshko, E.P., Johnsen, B.O., Shulman, B.S., Jensen, A.J. & Schurov, I.L. 2000. The parasite fauna of an isolated population of grayling, *Thymallus thymallus* (L.) in the River Vefsna, northern Norway. – Manuscript.
- Jansen, P.A. 1994. Population biology of *Gyrodactylus salaris* Malmberg, 1957 (Platyhelminthes; Monogenea). – Dr. scient. thesis, Zoological Museum, University of Oslo.
- Jansen, P. & Bakke, T.A. 1991. Temperature-dependent reproduction and survival of *Gyrodactylus salaris* Malmberg, 1957 (Platyhelminthes: Monogenea) on Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). – *Parasitology* 102: 105-112.
- Jansen, P.A., Bakke, T.A., Soleng, A. & Hansen, L.P. 1996. Sammenfatning av kunnskapsstatus vedrørende *Gyrodactylus salaris* og laks – biologi og økologi. – Utredning for DN Nr. 1996-2: 1-49.
- Jensen, A.J. & Johnsen, B.O., 1992. Site specificity of *Gyrodactylus salaris* Malmberg, 1957 (Monogenea) on Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in the River Lakselva, Northern Norway. – *Can. J. Zool.* 70: 264-267.
- Jensen, A.J. & Saksgård, L. 1987. Fiskeribiologiske undersøkelser i lakseførende deler av Beiarelva, Saltdalselva, Lakselva og Ranaelva, Nordland 1978-1985.- Direktoratet for naturforvaltning, Reguleringsundersøkelsene, rapport 9: 1 – 96.
- Johnsen, B.O. 1976. Fiskeribiologiske undersøkelser i de lakseførende deler av Vefsnavassdraget. 1974 og 1975. – Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Reguleringsundersøkelsene i Nordland, rapport 5-1976: 1-63.
- Johnsen, B.O. 1978a. Fiskeribiologiske undersøkelser i de lakseførende deler av Beiavassdraget. – Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Reguleringsundersøkelsene i Nordland, rapport 2-1978: 1-59.
- Johnsen, B.O. 1978b. Fiskeribiologiske undersøkelser i de lakseførende deler av Lakselva i Misvær. – Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Reguleringsundersøkelsene i Nordland, rapport 3-1978: 1- 51.
- Johnsen, B.O. 1978c. Fiskeribiologiske undersøkelser i de lakseførende deler av Ranavassdraget. – Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Reguleringsundersøkelsene i Nordland, rapport 7-1978: 1-54.
- Johnsen, B.O. 1978d. The effect of an attack by the parasite *Gyrodactylus salaris* on the population of salmon parr in the river Lakselva, Misvær Northern Norway. – *Astarte* II: 7-9.
- Johnsen, B.O. & Hvidsten, N.A. 1995. Evaluering av utsettingspålegg i Surna og Bævrå. – NINA Oppdragsmelding 338: 1-30.
- Johnsen, B.O. & Hvidsten, N.A. 1998. Spredning av laksyngel fra gyteområder. Undersøkelser i Ingdalselva, et vassdrag uten egen laksebestand. – *EnFo*

- Publikasjon nr. 281–1998. Fiskesymposiet 1998: 99–109.
- Johnsen, B.O. & Jensen, A.J. 1985. Parasitten *Gyrodactylus salaris* på laksunger i norske vassdrag, statusrapport. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Reguleringsundersøkelsene, rapport 12-1985: 1-145.
- Johnsen, B.O. & A.J. Jensen 1986. Infestations of Atlantic salmon (*Salmo salar*) by *Gyrodactylus salaris*, in Norwegian rivers. - J. Fish Biol. 29: 233-241.
- Johnsen, B.O. & Jensen, A.J. 1991. The *Gyrodactylus* story in Norway. - Aquaculture 98: 289-02.
- Johnsen, B.O. & Jensen, A.J., 1992. Infection of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., by *Gyrodactylus salaris*, Malmberg 1957, in the River Lakselva, Misvær in northern Norway. - J. Fish Biol. 40: 433-444.
- Johnsen, B.O. & Jensen, A.J. 1997a. Tetthet av laksunger og forekomst av *Gyrodactylus salaris* i Lærdalselva høsten 1996. - NINA Oppdragsmelding 459: 1–17.
- Johnsen, B.O. & Jensen, A.J. 1997b. Havbeite i Vefsna. Utsetting av vill og oppforet smolt. - NINA Oppdragsmelding 510: 1–25.
- Johnsen, B.O., Hvidsten, N.A. & Møkkelgjerd, P.I. 1999a. Lakselver i Trondheimsfjorden. - NINA Oppdragsmelding 598: 1-38.
- Johnsen, B.O., Ieshko, E.P., Karasev, A., Jensen, A.J & Schurov, I. 1999b. Report on the joint research on *Gyrodactylus salaris* in the northern region of Norway and Russia. - NINA•NIKU Project Report 009: 1-20.
- Johnsen, B.O., Jensen, A.J. & Sivertsen, B. 1989. Extermination of *G. salaris* - infected Atlantic salmon *Salmo salar* by rotenone treatment in the river Vikja, Western Norway. - Fauna norvegica, Ser. A 10: 39-43.
- Johnston, C., MacKenzie, K., Cunningham, C.O., Eiras, J.C. & Bruno, D.W. 1996. Occurrence of *Gyrodactylus salaris* Malmberg, 1957, in Portugal. - Bull. Eur. Ass. Fish Pathol., 16 (3): 89–91.
- Jørgensen, L. 1990. Etterundersøkelser i Skibotnvassdraget og overvåking av lakseparasitten *G. salaris* i Troms i 1990. - Fylkesmannen i Troms, Miljøvern-avdelinga. Rapport nr. 26–1990: 1-24.
- Jørgensen, L. 1991. Etterundersøkelser i Skibotnvassdraget og overvåking av lakseparasitten *G. salaris* i Troms i 1991. - Fylkesmannen i Troms, Miljøvern-avdelinga. Rapport nr. 38–1991: 1-17.
- Jørgensen, L. 1993. - Fylkesmannen i Troms, Miljøvern-avdelinga. Notat 05.11.93: 1-5.
- Jørgensen, L. & Kristoffersen, K. 1992. Etterundersøkelser i Skibotnvassdraget og overvåking av lakseparasitten *G. salaris* i Troms i 1992. - Fylkesmannen i Troms, Miljøvern-avdelinga. Rapport nr. 42–1992: 1-24.
- Keränen, A.L., Koski, P., Kulonen, K., Ek-Kommonen, C. & Neuvonen, E. 1992. Occurrence of infectious diseases in fish farms in Northern Finland. - Acta Veterinaria Scandinavica 33: 161-167
- Korsen, I. 1979. Reproduksjonsundersøkelser i regulerte laksevassdrag i Midt-Norge. - I Gunnerød, T.B. & Mellquist, P. (red.) Vassdragsregulerings biologiske virkninger i magasiner og lakselver. Foredrag og diskusjoner ved symposiet 29–31. mai 1978. NVE og DVF: 201–228.
- Korsen, I. 1983. Fiskeribiologiske undersøkelser i Bævra 1982. - Brev m/vedlegg av 24.3.1983 fra Fylkesmannen i Sør-Trøndelag til NVE-Statskraftverkene.
- Koski, P. 1996. Important parasites and diseases of freshwater and anadromous fish in northern Finland. - P. 87-89 on Larsen, T., ed. Report from seminar on fish diseases and organisation of the fish health service in the Finnish, Norwegian and Russian parts of the Barents region. Høgskolen i Finnmark 1996:12.
- Koski, P. & Malmberg, G. 1995. Occurrence of *Gyrodactylus* (Monogenea) on salmon and rainbow trout at fish farms in northern Finland. - Bulletin of the Scandinavian Society for Parasitology 5: 76-88.
- LFI 1986. Laxforskningsinstituttets årsberättelse för år 1985. - Laxforskningsinstitutet Meddelande 1986:1.
- Lindenstrum, Th., Nielsen, M.E. & Buchmann, K. 1998. *Gyrodactylus* on salmonids from Danish streams. - Systematics and phylogeny of Plathelminthes. - Symposium dedicated to the 90th anniversary of the birthday of Academician B.E. Bychowsky. Russian Academy of Sciences. Abstract of communications: 62–64.
- Lorentsen, Ø. 1993. Overvåking av lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* i Nord-Trøndelag i 1992. - Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Miljøvern-avdelingen. Rapport nr. 7–1993: 1-82.
- Lorentsen, Ø. & Rikstad, A. 1991. Overvåking av lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* i Nord-Trøndelag i 1990. - Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Miljøvern-avdelingen. Rapport nr. 3–1991: 1-60.
- Lorentsen, Ø. & Rikstad, A. 1992. Overvåking av lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* i Nord-Trøndelag i 1991. - Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Miljøvern-avdelingen. Rapport nr. 2–1992: 1-68.
- Lund, R. 1997. Reetablering av fiskebestanden i et sjørrretvassdrag etter rotenonbehandling. - NINA Fagrapport 026: 1–20.
- Lund, R. 1998. Rømt oppdrettslaks i sjø- og elvefisket i årene 1989-97. - NINA Oppdragsmelding 556: 1-25.
- Lund, R. & Heggberget, T.G. 1990. Fjordvandring av laksunger, *Salmo salar* L.; Mulig spredningsvei for *Gyrodactylus salaris*. - NINA Forskningsrapport 005: 1–10.
- Lund, R. & Heggberget, T.G. 1992. Migration of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., parr through a Norwegian fjord: potential infection path of *Gyrodactylus salaris*. - Aquacult. and Fish. Manage. 23: 367-372.
- Lund, R., Nøst, T. & Finstad, B. 1996. Effekter på ørret og bunndyr i Vulluelva første året etter et massivt oljeutslipp. - NINA Fagrapport 020: 1-28.

- Lux, E. 1990. *Gyrodactylus salaris*-parasitering von Salmoniden, ein diagnostisch-taxonomisches problem. - P. 87-98 in Bernoth, E.-M., Hoffmann, R. & Veterinärmed, D., eds. Tagung der Fachgruppe "Fischkrankheiten" in Verbindung mit der EAEP/deutsche Sektion European Association of Fish Parasitologists. Gesellsch. e.V.:
- Malmberg, G. 1957. Om förekomsten av *Gyrodactylus* på svenska fiskar. - Skr. sød. Sver. Fisk Før. Årsskr.1956: 19-76.
- Malmberg, G. 1970. The excretory system and the marginal hooks as a basis for the systematics of *Gyrodactylus* (Trematoda, Monogenea). - Ark. Zool. Ser. 2, 23: 1-235.
- Malmberg, G. 1973. *Gyrodactylus* infestations on species of *Salmo* in Danish and Swedish hatcheries. - P. 325 - 327 in Halvorsen, O., ed. Proceedings of the Scandinavian Society for Parasitology, Copenhagen 10-13 December 1972. Norw. J. Zool. 21, 4.
- Malmberg, G. 1987a. *Gyrodactylus* - en haptormark av ekonomiskt interesse för fiskodlare. - Vattenbruk nr. 2: 15-20.
- Malmberg, G. 1987b. Increased infraspecific divergence in *Gyrodactylus salaris* resulting from genetic drift in fish farm populations. (Proceedings of the 13th Symposium of the Scandinavian Society for Parasitology, Helsinki, June 12-14, 1987). - Information, 16, 33. Institute of Parasitology. Åbo Akedemi, Finland.
- Malmberg, G. 1988. *Gyrodactylus salaris* - infektioner, laxfisktransporter och odling i Norden. - Vattenbruk nr. 2: 22-29.
- Malmberg, G. 1989. Salmonid transports, culturing and *Gyrodactylus* infections in Scandinavia. - P. 88-104 in Bauer, O., ed. Parasites of Freshwater Fishes of North-West Europe. Int. symp. Sovjet-Finnish Cooperation, 10-14 January 1988.
- Malmberg, G. 1993. *Gyrodactylidae* and *Gyrodactylosis* of salmonidae. - Bulletin Francais de la Peche et de la Pisciculture, 328: 5-46.
- Malmberg, G. 1998. *G. salaris*-situationen i Västkustens vattendrag. - Rapport 1998-02-12. Zoologiska Institutionen, Stockholms Universitet: 1-6.
- Malmberg, G & Malmberg, M. 1986. *Gyrodactylus* in salmon and rainbow trout farms. - In: Stenmark and Malmberg (eds.). Parasites and diseases in natural waters and aquaculture in Nordic countries. - Proceedings of a Zoo-Tax-Symposium; Stockholm, Sweden; 2.-4. December, 1986: 199-204.
- Malmberg, G. & Malmberg, M. 1991. Undersøknings angående *Gyrodactylus* på laxfisk i fria vatten och odlinger unde åren 1951-72 och 1986-Maj 1991. - Information från Søvattenslaboratoriet, Drottningholm 2: 1-30.
- Mo, T.A. 1986. Virkning av rotenon på laks og lakseparasitten *Gyrodactylus salaris*, laboratorie-forsøk. - Gyrodactylusundersøkelsene ved Zoologisk Museum, Universitetet i Oslo, Rapport nr. 1-1986: 1-16.
- Mo, T.A. 1987. Taksonomiske og biologiske undersøkelser. Virksomheten i 1986 og forslag til virksomhet i 1987. - Gyrodactylusundersøkelsene ved Zoologisk Museum, Universitetet i Oslo, Rapport nr. 2: 1-69.
- Mo, T.A. 1988a. Virksomheten i 1987 og program for virksomheten i 1988. - Gyrodactylusundersøkelsene ved Zoologisk Museum, Universitetet i Oslo, Rapport nr. 4: 1-29.
- Mo, T.A. 1988b. Gyrodactylusundersøkelser av fisk i forbindelse med rotenonbehandlingen av Skibotnelva i august 1988. - Gyrodactylusundersøkelsene ved Zoologisk Museum, Universitetet i Oslo, Rapport: 1-14.
- Mo, T.A. 1991. Variations of opisthaptor hard parts of *Gyrodactylus salaris* Malmberg, 1957 (MONOGENEA: *Gyrodactylidae*) on rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792)) in a fish farm, with comments on the spreading of the parasite in South-Eastern Norway. - Systematic parasitology, 20: 1-9.
- Mo, T.A. 1992. Seasonal variations in the prevalence and infestation intensity of *Gyrodactylus salaris* Malmberg, 1957 (*Monogenea*, *Gyrodactylidae*) on Atlantic salmon parr, *Salmo salar* L., in the River Batnfjordselva, Norway. - Journal of Fish Biology, 41: 697-707.
- Mo, T.A. 1994. Status of *Gyrodactylus salaris* problems and research in Norway. - P. 43-58 in Pike, A.W. & Lewis, J.W., eds. Parasitic diseases of fish. Samara Publishing Ltd., Great Britain.:
- Moresi, C.L. & Garnås, E. 1997. Overvåking av lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* på Østlandet (Buskerud, Oslo/Akershus, Vestfold og Telemark) 1996. - Fylkesmannen i Buskerud, Miljøvern-avdelingen. Rapport nr. 1-1997: 1-23, + vedlegg.
- Moresi, C.L. & Garnås, E. 1998. Overvåking av lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* på Østlandet (Buskerud, Oslo/Akershus, Vestfold og Telemark) 1997. - Fylkesmannen i Buskerud, Miljøvern-avdelingen. Rapport nr. 4-1998: 1-27, + vedlegg.
- Moresi, C.L. & Garnås, E. 1999. Overvåking av lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* på Østlandet (Buskerud, Oslo/Akershus, Vestfold) 1998. - Fylkesmannen i Buskerud, Miljøvern-avdelingen. Rapport nr. 3-1999: 1-22, + vedlegg.
- Olsen, V. 1968. Ad Svorka kraftverk - reguleringens virkninger på ungfiskbestanden. - Rapport: 1-11.
- Paulsen, L.I. & Rikstad, A. 1989. Overvåking av lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* i Nord-Trøndelag. - Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Miljøvern-avdelingen. Rapport nr. 3: 1-40.
- Rasmussen, C.J. 1967. Håndbog i ørredopdræt. - Rhodos International Science Publishers, Copenhagen: 1
- Rikstad, A. & Grande, R. 1992. Laksesperra i Figga. Erfaringer etter 4 års drift. - Fylkesmannen i Nord-

- Trøndelag, Miljøvernavdelingen. Rapport nr. 1–1992: 1-12.
- Rimaila-Pärnänen, E. & Wiklund, T. 1987. *Gyrodactylus salaris* – loismadon levinneisyydestä makeanveden kalniviljelylaitoksissamme. – Suomen Eläinlääkäri-lehti 93: 506–507.
- Rintamäki, P. 1989. *Gyrodactylus salaris* at a fish farm in northern Finland. - pp. 123-130 in Bauer, O.N., ed. Parasites of Freshwater Fishes of North-west Europe. Institute of Biology, U.S.S.R. Academy of Sciences, Karelian Branch, Petrozavodsk.
- Rintamäki-Kinnunen, P. & Valtonen, T. 1996. Finnish salmon resistant to *Gyrodactylus salaris*: a long-term study at fish farms. – International Journal for Parasitology, Vol. 26, no.7: 723-732.
- Saltveit, S.J. 1986. Skjønn Borgund kraftverk. Del II. Lengdefordeling, vekst og tetthet hos laks og ørret-unger i Lærdalselva, Sogn og Fjordane i perioden 1980 til 1986. - Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske, (LFI), Zoologisk Museum, Universitetet i Oslo. Rapport nr. 91: 1-57.
- Schmidt, G.D. & Roberts, L.S. 1985. Foundations of parasitology. - Times Mirror/Mosby College Publishing.
- Soleng, A. & Bakke, T. 1995. *Gyrodactylus salaris* Malmberg, 1957: Salinitetstoleranse, spredningspotensiale og sikringssoner. – Utredning for DN. Nr. 1995-1: 1-70.
- Staldvik, F. 1995. Gyro-overvåking i Troms 1995. – Fylkesmannen i Troms, Miljøvernavdelinga. Notat 12.12.95: 1–2.
- Staldvik, F. 1996. Gyro-overvåking i Troms 1996. – Fylkesmannen i Troms, Miljøvernavdelinga. Notat 17.10.96: 1–5.
- Staldvik, F. & Kristoffersen, K. 1998. Gyro-overvåking og etterundersøkelser i Skibotnelva i Troms 1997. – Fylkesmannen i Troms, Miljøvernavdelinga. Notat 20.01.98: 1-16.
- Stensli, J.H. 1995. Rotenonbehandling av Beiarelva 1994. - Fylkesmannen i Nordland, Miljøvern-avdelingen, Rapport 4 – 1995: 1–21, + vedlegg.
- Stensli, J.H. 1996. Rotenonbehandling av vassdragene rundt Ranafjorden og Sørfjorden – utredning. – Fylkesmannen i Nordland, Miljøvern-avdelingen, Rapport 1-96: 1-49.
- Svenning, M. 1987. *Gyrodactylus salaris*. Undersøkelser i vassdrag i Troms 1986. – Akvaplan A/S. Rapport: 1-34.
- Svenning, M. & Kristoffersen, K. 1987. Overvåking av lakseparasitten *G. salaris* i vassdrag i Troms sommeren 1987. - Fylkesmannen i Troms, Miljøvern-avdelinga. Rapport nr. 2–1987: 1-37.
- Sæter, L. 1990. Overvåking av lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* i Nordland 1980 (1975) - 1989. - Fylkesmannen i Nordland, Miljøvern-avdelingen, Rapport 1–1990: 1-29.
- Sæter, L. 1995. Overvåking av ungfiskbestander og utbredelsen av lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* i Nordland 1990-1994. - Fylkesmannen i Nordland, Miljøvern-avdelingen, Rapport 3–1995: 1-195.
- Sæter, L. 1996. Fylkesmannens overvåking av lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* i Nordland 1996. - Fylkesmannen i Nordland, Miljøvern-avdelingen, Notat desember 1996: 1-12.
- Sæter, L. 1998. Fylkesmannens overvåking av lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* i Nordland 1997. - Fylkesmannen i Nordland, Miljøvern-avdelingen, Notat januar 1998: 1-8.
- Sæter, L. 1999. Fylkesmannens overvåking av lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* i Nordland 1998. - Fylkesmannen i Nordland, Miljøvern-avdelingen, Notat januar 1999: 1-8.
- Tanum, K. 1983. Studier av taksonomi og vertsforhold hos *Gyrodactylus*-arter på laksefisk av slektene *Salmo* og *Salvelinus* i Norge. – Hovedfagsoppgave i spesiell zoologi, parasittologi, Universitetet i Oslo: 1-99.
- Ugedal, O. 1986. Litteraturstudie av rotenons virkning i ferskvannsekosystemer. – Direktoratet for naturforvaltning, Reguleringsundersøkelsene. Rapport 14–1986: 1-52.
- Vasshaug, Ø. 1976a. Fiskeribiologiske undersøkelser i Raumas nedslagsfelt 1973–1975. - Rapport fra Fiskerikonsulenten i Vest-Norge: 1–34.
- Vasshaug, Ø. 1976b. Mulige virkninger på fisk og fisket ved en eventuell kraftutbygging av Raumavassdraget. - Rapport fra Fiskerikonsulenten i Vest-Norge: 1–34.
- Vinge, K.A. & Sivertsen, B. 1998. Ungfiskundersøkelser i Vikja høsten 1997. Rapport til Vikfalli A/S oversendt 12.7.1998: 1-5.
- Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. - Journal of Wildlife Management 22, 82-90.
- Aase, B.M. 1994. Overvåking av lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* i Troms, 1994. - Fylkesmannen i Troms, Miljøvern-avdelinga. Notat 21.10.94: 1-4.

ISSN 0802-4103

ISBN 82-426-1082-7

617

**NINA
OPPDRAKS-
MELDING**

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

**NINA
Norsk institutt
for naturforskning**