

742

# Kartlegging av ungfiskbestander i Drivavassdraget

NINA Rapport

Årsrapport 2010

Øyvind Solem, Bjørn Ove Johnsen, Jo Vegar Arnekleiv, Kjetil Hindar,  
Lars Rønning, Gaute Kjærstad, Frode Aalbu, Sten Karlsson & Kjetil  
Olstad



## **NINAs publikasjoner**

### **NINA Rapport**

Dette er en elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig.

### **NINA Temahefte**

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

### **NINA Fakta**

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

### **Annen publisering**

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

# Kartlegging av ungfiskbestander i Drivavassdraget

Årsrapport 2010

Øyvind Solem  
Bjørn Ove Johnsen  
Jo Vegar Arnekleiv  
Kjetil Hindar  
Lars Rønning  
Gaute Kjærstad  
Frode Aalbu  
Sten Karlsson  
Kjetil Olstad

Solem, Ø., Johnsen, B. O., Arnekleiv, J. V., Hindar, K., Rønning, L., Kjærstad, G., Aalbu, F., Karlsson, S. & Olstad, K. 2013. Kartlegging av ungfiskbestander i Drivavassdraget. Årsrapport 2010. - NINA Rapport 742. 29 s.

Trondheim, februar 2013

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2331-7

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Norunn S. Myklebust

KVALITETSSIKRET AV

Ola Ugedal

ANSVARLIG SIGNATUR

Norunn S. Myklebust (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)

Direktoratet for naturforvaltning

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Jarle Steinkjer

FORSIDEBILDE

Driva ved Kirkesteinshølen og Aalbu. Foto: Øyvind Solem

NØKKEWORD

- Sunndal- og Oppdal kommune
- Driva og Grøa
- Laks (*Salmo salar*), aure (*Salmo trutta*) og hybrider
- *Gyrodactylus salaris*
- Kartlegging
- Ungfiskbestand

KONTAKTOPPLYSNINGER

**NINA hovedkontor**

Postboks 5685 Sluppen

7485 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

**NINA Oslo**

Gaustadalléen 21

0349 Oslo

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 22 60 04 24

**NINA Tromsø**

Framsenteret

9296 Tromsø

Telefon: 77 75 04 00

Telefaks: 77 75 04 01

**NINA Lillehammer**

Fakkeltgården

2624 Lillehammer

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 61 22 22 15

[www.nina.no](http://www.nina.no)

## Sammendrag

Solem, Ø., Johnsen, B. O., Arnekleiv, J. V., Hindar, K., Rønning, L., Kjærstad, G., Aalbu, F., Karlsson, S. & Olstad, K. 2013. Kartlegging av ungfiskbestander i Drivavassdraget. Årsrapport 2010. - NINA Rapport 742. 29 s.

Høsten 2010 ble det gjennomført omfattende ungfiskundersøkelser i Drivavassdraget. Hovedformålet med disse undersøkelsene var å i) estimere tetthet og alderssammensetning hos ungfisk av laks, aure og artshybrider (laksXaure) og ii) øke kunnskapen om effekter av lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* og da særlig med hensyn til forekomst av artshybrider og mulige endringer i vert/parasittforhold.

Totalt ble det fanget 1132 ungfisk av aure, laks og hybrid. Totalt ble 147 individer i felt bestemt til å være laks og/eller hybrid. De genetiske undersøkelsene viste at 121 individer var laks (10,7 % av totalen), 22 individer var hybrid (1,9 % av totalen) og 4 individer var aure. Av de 985 som ble bestemt til aure i felt var samtlige aure og av det totale ungfiskmaterialet var dermed 989 aureunger (87,4 %). Andelen hybrider i aldersgruppe 0+ (0,8 %) var på samme nivå som i 2004, mens andelen hybrider i eldre aldersgrupper (3,6 %) var signifikant lavere enn i 2004 (8,4 %). I sidevassdraget Grøa utgjorde aure, laks og hybrider henholdsvis 81,0, 9,5 og 9,5 %.

Tettheten av 0+ aureunger i hovedvassdraget var lavere i 2010 enn i 2002 med tettheter på henholdsvis 27,5 og 57,0 individer pr 100 m<sup>2</sup>. Tilsvarende var også tettheten av eldre aureunger lavere i 2010 enn i 2002 med henholdsvis 16,3 og 31,1 individer pr 100 m<sup>2</sup>. Det ble funnet aure i aldersgruppene 0+ - 4+ i hovedvassdraget og de dominerende aldersgruppene var 0+ og 1+. I sidevassdraget Grøa ble det funnet ungfisk av aure i aldersgruppene 0+ til 5+ i tillegg til en større gytefisk (367 mm) som ble sluppet fri. Dominerende aldersgruppe av aure her var 1+, men antallet av alle aldersgrupper var lavt.

Laks ble funnet i tre aldersgrupper i hovedvassdraget (0+ - 2+) og dominerende aldersgruppe var 0+. I sidevassdraget Grøa var antallet laks fanget svært lavt (N=4) og fordelt på to aldersgrupper (0+ og 1+). Antall hybrider som ble funnet var lavt og bestod i hovedvassdraget av aldersgruppene 0+ - 3+. Det ble fanget flest hybrider i aldersgruppen 1+. De få hybridene som ble fanget i sidevassdraget Grøa var 2+ (N=1) og 3+ (N=3).

Totalt var 68 av de 71 laksene i aldersgruppe 0+ infisert av *G. salaris* (prevalens 96 %), med en gjennomsnittlig intensitet på 674 parasitter pr. infisert individ. Samtlige 42 ettåringer av laks var infisert (100 % prevalens) med en gjennomsnittlig intensitet på 1811 parasitter pr. individ. Av åtte toårige laksunger var samtlige infisert med en gjennomsnittlig intensitet på 1551 parasitter pr. individ.

Resultatene fra undersøkelsene i Driva-vassdraget høsten 2010 viste at bestanden av aureunger i vassdraget var til dels betydelig lavere enn i 2002 og 2004. Lav gytebestand av sjøaure de senere år er trolig mye av årsaken til dette. Bestanden av aureunger ble beregnet for arealene ovenfor og nedenfor en planlagt fiskesperre i Snøvasfossen i Driva. Våre beregninger for høsten 2010 viser at man uten kompensasjonstiltak for sjøaure i forbindelse med sperra må påregne et produksjonstap for aure på anslagsvis 60 %.

Tettheten av laksunger var lav for hele vassdraget og intensitet og prevalens av *G. salaris* var høy. De lave tetthetene av laksunger og de høye parasitt-infeksjonene blant laksungene, tyder på at det ikke har skjedd noen endring i vert-parasittforholdet mellom laks og *G. salaris* i Driva siden 2004. Det er derfor ikke noe i våre undersøkelser som tyder på en mulig tilpasning i forholdet mellom vert og parasitt.

Øyvind Solem, Bjørn Ove Johnsen, Kjetil Hindar; Sten Karlsson & Kjetil Olstad. Norsk institutt for naturforskning, Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim. Epost: [oyvind.solem@nina.no](mailto:oyvind.solem@nina.no)

Jo Vegar Arnekleiv, Lars Rønning, Gaute Kjærstad, Norges teknisk-naturvitenskapelig universitet, Vitenskapsmuseet, Seksjon for naturhistorie, 7491 Trondheim.

Frode Aalbu, Kvikne fjellstyre, Rute 568, 2512 Kvikne.

## Abstract

Solem, Ø., Johnsen, B. O., Arnekleiv, J. V., Hindar, K., Rønning, L., Kjærstad, G., Aalbu, F., Karlsson, S. & Olstad, K. 2013. Mapping of salmonid parr populations in River Driva. Annual report 2010. - NINA Report 742. 29 pp.

In autumn of 2010 we conducted investigations on the populations of salmonid juveniles in River Driva. The purpose was to i) estimate the density and age composition of juvenile Atlantic salmon, brown trout and salmonXtrout hybrids and ii) increase knowledge about the effects of the salmon parasite *Gyrodactylus salaris* particularly with respect to the occurrence of hybrids and possible changes in the host/parasite relationship.

During electrofishing to estimate juvenile density by the removal method, a total of 1132 juvenile trout and hybrid were caught. In the field, 147 individuals were determined to be salmon and/or hybrid. Genetic studies of these showed that 121 were salmon (10.7% of the total), 22 individuals were hybrids (1.9% of the total) and four were trout. Of the 985 which were determined to trout in the field, all were trout and of 989 of the total were thus juvenile trout (87.4%). The proportion of hybrids was significantly lower than found by electrofishing after presmolt in April 2008 (12.5%). The proportion of hybrids is also lower than found among electrofishing in 2004 (10.1%). In the tributary watercourse Grøa, trout, salmon and hybrids accounted respectively for 81.0, 9.5 and 9.5% of the total catch.

Density of 0+ trout juveniles in the main river was lower in 2010 than in 2002, with densities of respectively 27.5 and 57.0 individuals per 100 m<sup>2</sup>. Similarly, for older trout (≥1+) density was 16.3 and 31.1 individuals per 100 m<sup>2</sup> respectively for 2010 and 2002. Trout were found in the age group 0+ - 4+ in the main river and the dominating age groups were 0+ and 1+. In the tributary watercourse Grøa we found juvenile trout in age groups 0+ to 5+, in addition to a larger spawner (367 mm) that was released. The dominating trout age group in Grøa was 1+, but the numbers captured were low for all age groups.

Salmon was found in three age groups in the main watercourse (0+ - 2+) and the predominant age group was 0+. In the tributary watercourse Grøa the number of salmon caught was very low (N = 4) and two age groups (0+ and 1+) were represented. The number of hybrids found was low and consisted in the main watercourse of the age groups 0+ - 3+, with age group 1+ being the most common. The few hybrids captured in the tributary watercourse Grøa were 2+ (N = 1) and 3+ (N = 3).

Overall, 68 of the 71 0+ salmon juveniles were infected with *G. salaris* (prevalence 96%), with an average intensity of 674 parasites per infected individual. All 42 1+ salmon were infected (100% prevalence) with an average intensity of 1811 parasites per individual. All eight salmon that were two-year olds were infected with an average intensity of 1551 parasites per individual.

The results of the investigations in River Driva in autumn 2010 showed that the population of juvenile trout in the river was considerably lower than in 2002 and 2004. Low spawning population of trout in recent years is probably a major cause for this. The population size of juvenile trout was estimated for areas above and below a planned fish fence in the Snøvasfossen rapids of River Driva. Our estimates for fall 2010 suggest that without compensation measures for sea trout, the fish fence may lead to an expected loss of trout production at approximately 60%.

Density of juvenile salmon was low for the entire river system and the intensity and prevalence of *G. salaris* were high. The low densities of juvenile salmon and the high parasitic infections among young salmon, suggest that there has not been any change in the host-parasite relationship between salmon and *G. salaris* in River Driva since 2004. Our investigations therefore

do not lend support to the hypothesis of a possible adaptation in the relationship between host and parasite.

Øyvind Solem, Bjørn Ove Johnsen, Kjetil Hindar, Sten Karlsson & Kjetil Olstad. Norwegian Institute for Nature Research (NINA), P.O. Box 5685 Sluppen, 7485 Trondheim, Norway. Email: [oyvind.solem@nina.no](mailto:oyvind.solem@nina.no)

Jo Vegar Arnekleiv, Lars Rønning, Gaute Kjærstad, Norges teknisk-naturvitenskapelig universitet, Vitenskapsmuseet, Seksjon for naturhistorie, 7491 Trondheim.

Frode Aalbu, Kvikne fjellstyre, Rute 568, 2512 Kvikne



# Innhold

<b>Sammendrag</b> .....	<b>3</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>5</b>
<b>Innhold</b> .....	<b>7</b>
<b>Forord</b> .....	<b>8</b>
<b>1 Innledning</b> .....	<b>9</b>
<b>2 Beskrivelse av vassdraget</b> .....	<b>10</b>
<b>3 Metoder og materiale</b> .....	<b>12</b>
3.1 Ungfiskundersøkelser.....	12
3.2 Forekomst av hybrider.....	15
<b>4 Resultater</b> .....	<b>16</b>
4.1 Bestandsundersøkelser.....	16
4.1.1 Artsfordeling og andel hybrider i ungfiskmaterialet.....	16
4.1.2 Tetthet av ungfisk.....	16
4.1.3 Aldersfordeling og vekst hos fiskeunger.....	18
4.1.4 Innslag av kjønnsmoden stasjonær aure.....	21
4.2 Vert/parasittforholdet.....	21
4.3 Relativt produktjonsbidrag opp- og nedstrøms planlagt fiskesperre i Snøvasfossen..	22
<b>5 Diskusjon</b> .....	<b>23</b>
5.1 Artsfordeling og forekomst av hybrider.....	23
5.2 Bestandsundersøkelser.....	23
5.3 Vert/parasittforholdet.....	24
5.4 Relativt produktjonsbidrag opp- og nedstrøms planlagt fiskesperre i Snøvasfossen..	25
<b>6 Konklusjon</b> .....	<b>26</b>
<b>7 Referanser</b> .....	<b>27</b>
7.1 Litteratur.....	27
7.2 Elektroniske kilder.....	28
<b>8 Vedlegg</b> .....	<b>29</b>

## Forord

Økologiske undersøkelser av *Gyrodactylus salaris* og fisk i norske vassdrag er et NINA-prosjekt som har som hovedmål å klarlegge langtidseffekter av *G. salaris*-infeksjon og hybridisering mellom laks og aure. Et av delprosjektene er å undersøke forekomst av hybrider mellom laks og aure i ungfiskbestander i ulike *G. salaris*-iniferte vassdrag, herunder Drivavassdraget. Innledende undersøkelser ble satt i gang i 2004 og videreført i 2005, 2006 og 2007. I samarbeid med NTNU Vitenskapsmuseet (LFI) ble undersøkelsene videreført og utvidet i 2010 til også å omfatte sidevassdraget Grøa.

Feltarbeidet ble utført av Øyvind Solem, Frode Aalbu, Lars Rønning og Gaute Kjærstad. Aldersanalyser av innsamlet fisk ble foretatt av Øyvind Solem. Kjetil Olstad og Øyvind Solem foretok telling av *G. salaris* på fisken og Sten Karlsson hadde ansvaret for de genetiske undersøkelsene. Kartene er laget av Marc Daverdin.

Direktoratet for naturforvaltning har gitt økonomisk tilskudd til prosjektet. I tillegg har det NFR finansierte Allee-prosjektet, som ledes av NINA, bidratt økonomisk.

Trondheim, februar 2013

Øyvind Solem  
Prosjektleder

# 1 Innledning

Motivasjonen for denne undersøkelsen av ungfisk og parasitter i Driva var flersidig: Undersøke om det skjer endringer i vassdragets laksebestand etter nær 40 års sameksistens med lakseparasitten *Gyrodactylus salaris*; undersøke forekomsten av artshybrider mellom laks og aure; undersøke om en tydelig nedgang i fangstene av sjøaure de siste årene reflekteres i lavere ungfisktetthet, og undersøke romlig variasjon i aurebestanden i forhold til en planlagt fiskesperre ved Snøvasfossen. Undersøkelser ble foretatt høsten 2010 på en rekke stasjoner i hele vassdragets lengde, og ble lagt opp slik at vi kunne sammenlikne resultatene med detaljerte undersøkelser i 2002 (Solem mfl. 2003) og 2004 (Johnsen mfl. 2005).

Forekomsten av *G. salaris* i Driva har aktualisert bygging av fiskesperre i nedre deler for å fjerne langtidsvertene fra ovenforliggende vassdragsområder. En fiskesperre langt ned i vassdraget vil uten spesielle tiltak også fjerne sjøaure fra de øvre delene av vassdraget. Drivavassdraget har en spesiell sjøaurebestand i og med at sjøaure har en svært lang elvevandring som bringer fiskene høyt til fjells. Bevaring av sjøaurebestanden i vassdraget er ikke bare viktig lokalt, men også nasjonalt og internasjonalt. Det vil derfor være svært nyttig med undersøkelser av ungfiskbestanden av aure før bygging av fiskesperre, for å kunne vurdere konsekvensene for bestanden av sjøaure i vassdraget under og etter sperreperioden. Spesielt vil dette være viktig siden sjøaurebestanden i vassdraget kan bestå av flere sub-populasjoner som er genetisk forskjellige (Solem mfl. 2012, K. Hindar, pers. obs.). Innsamling av materiale ved denne undersøkelsen vil også supplere materialet av presmolt av aure fra 2008 og smolt fra 2005-2009 (Arnekleiv mfl. 2010).

Det er tidligere ikke kartlagt hvilke deler av vassdraget som er spesielt viktige for produksjonen av sjøaure. De siste 8-9 årene har det vært en jevnt nedadgående trend for sjøaurebestanden i Driva, og aurefangst har for flere av disse årene vært nede i under 10 % av de største fangstene som ble rapportert rundt årtusenskiftet. Årsakene til denne reduksjonen kan være mange. Trolig skyldes det meste av denne nedgangen forhold i sjøen (Direktoratet for naturforvaltning 2009). Lakselus og andre sykdomsframkallende organismer, klimaendringer, og matmangel er noen av de årsakene som har vært foreslått. Innslaget av hybrider mellom laks og aure i vassdraget har vært til dels høyt (Johnsen mfl. 2005; Arnekleiv mfl. 2006, 2010). Rømt oppdrettslaks kan være en av årsakene til dette i tillegg til at bestanden av villaks er på et svært lavt nivå som følge av *G. salaris*. Det er usikkert hvor stor negativ innvirkning hybridisering har på bestanden av sjøaure. Vi antar at potensialet til å redusere sjøaurebestanden er størst dersom artshybridisering er vidt utbredt i vassdraget og dersom sjøaure er morfisk i hybridiseringen.

Utvandring av smolt av laks, sjøaure og hybrider er dokumentert gjennom flere års smoltfangst ved Kiklingbrekkhølen i Sunndalen (Arnekleiv mfl. 2010). Det er imidlertid usikkert om prosentvis innslag av hybrider i smoltfella sier noe om den totale andelen hybrider i vassdraget da fangsteffektiviteten i smoltfeller for laks, aure og hybrider trolig er forskjellig. Merking av "presmolt" laks, aure og hybrider ved elfiske våren 2008 viste en betydelig andel hybrider også høyt opp i vassdraget, men det ble den gang ikke elfisket for å beregne tetthet, slik at en har hybridandeler bare for større områder. Det vil derfor være viktig å få kartlagt utbredelse av hybrider i vassdraget og da for alle aldersgrupper. Innslag av eventuelle stasjonære individer av hybrider har de senere år blitt undersøkt i vassdraget og var i dette prosjektet også viktig å få dokumentert.

Siden nedgangen i gytebestanden av aure har vært så stor, er det videre viktig å få sammenlignet tetthet av ungfisk i vassdraget i dag med data fra flere år. Prosjektet er derfor også et oppfølgingsprosjekt av undersøkelsene som ble gjort i Driva høsten 2002 (Solem mfl. 2003) og 2004 (Johnsen mfl. 2005). En evt. nedgang i ungfiskbestanden som krever forvaltningsmessige grep i forhold til for eksempel fiskesesong og fangst av voksen fisk i vassdraget vil bli belyst igjennom denne undersøkelsen.

## 2 Beskrivelse av vassdraget

Drivavassdraget har sitt utspring i sentrale deler av Dovre ved Snøhetta og munner ut i Sunndalsfjorden. Elvas nedslagsfelt er 2493 km<sup>2</sup> (Gjøvik 1981). Elva er regulert av Trønder Energi AS med tunnel fra Gjevilvatnet, Tovatna, Dalsvatnet og Ångårdsvatnet til Lille-Fale 23 km fra sjøen hvor Driva kraftverk ligger. Kraftverket som ble satt i drift i 1973 og totalt 373 km<sup>2</sup> av vassdragets totale nedbørsfelt er regulert gjennom dette. Kraftutbyggingen førte til at områdene nedenfor kraftverket ikke lengre er islagt om vinteren. Vanntemperaturen i elva om sommeren må karakteriseres som lav, da den sjelden overstiger 15 °C. I lakseførende del av vassdraget finnes laks, sjøaure, ål, ørekyte og skrubbe. Det ble under elfiske høsten 2002 også funnet et eksemplar av røye ved Vognil i Oppdal (Solem mfl. 2003).

Driva er en meget stri elv som faller gjennomsnittlig 6,6 m pr km og er preget av en veksling mellom stryk og høler. I den lakseførende delen fra Blankhølen til Skoremsfossen er det flere fosser som må karakteriseres som vandringshindre for oppgang av fisk. Fra Skoremsfossen og ned til Vollan brua er elva grunn og flater mer ut. Fra Vollan og ned til Grensehølen på grensen mellom Oppdal og Sunndal må elva stort sett karakteriseres som stri og med flere dype høler. Spesielt i Gråura finnes flere strykområder som påvirker oppgangen av fisk ved bestemte vannføringer (Einvik 1982). Fra grensehølen og ned til sjøen flater elva ut og er ikke så stri. Men det er også her noen strie strykområder, bla. ved Romfo, Fale og Flatvad.

Driva har en antatt lakseførende elvestrekning på 85 km i hovedelva og 5 km i Grøvu (Gjøvik 1981). Laks vandrer også opp i sideelvene Grøa og Vinstra. I tillegg går sjøaure opp i de nedre delene av sideelvene Grøa, Vekveselva, Dørumselva, Ålma, Bjørbekken og Vinstra. Total antatt anadrom strekning er oppgitt til ca. 98 km (Johnsen mfl. 2005). Vassdraget er det vassdraget i verden hvor atlantisk laks og sjøaure vandrer høyest over havet, minimum 580 m o.h. En mere utførlig beskrivelse av vassdraget er gitt i Korsen og Gjøvik (1978).

I 1977 ble det satt ut laks på strekningen ovenfor Magalaupe i Driva. Denne laksen kom fra et infisert anlegg på Sunndalsøra. Tre år senere, i 1980, ble parasitten påvist i elva (Johnsen mfl. 1999). I 1984 ble det satt ut 4000 to-somrige laksunger ved Engan i Driva (Johnsen & Jensen 1997). Denne fisken kom fra A/S Settefiskanlegget Lundamo og var erklært fri for *G. salaris*. I april året etter ble 20 laksunger fra området ovenfor Magalaupe undersøkt. Det ble da påvist *G. salaris* på 3 fisk (Johnsen & Jensen 1997). Siden laksen som ble satt ut i 1977 trolig ikke sto ovenfor Magalaupe i 1984, skyldtes *G. salaris* på laksungene i 1985 trolig smitte fra laks som hadde kommet forbi Magalaupe. En annen mulighet kan være infisert regnbueaure fra Potta i Åmotdalsfløyene. En antar at regnbueauren som ble satt ut i Potta er utdødd (Kjøsnes & Solem 2004, Solem & Kjøsnes 2005). El-fiske på 10 utvalgte stasjoner ovenfor Magalaupe i hovedelva og Åmotsa sommeren 2004 gav ikke funn av laksunger (Solem & Kjøsnes 2005). Det ble derfor våren 2005 på tre stasjoner ovenfor Magalaupe lagt ut til sammen ca. 38 000 lakserogn fra Direktoratet for naturforvaltning sin genbank på Haukvik (Kjøsnes & Solem 2006). Dette var rogn av Drivastammen. Rogna ble før utlegg otolittmerket. I 2006 ble det kun funnet igjen 14 laksunger på to av de tre lokalitetene. Opptak av rogneskjer viste da at forsøket delvis hadde mislyktes da de eskene som ble funnet igjen inneholdt store mengder død rogn. Flom sommeren 2005, og dårlig klekkesuksess, muligens som følge av dårlig kvalitet på rogn, var trolig årsaken til den lave gjenfangsten. Det ble funnet en *Gyrodactylus*-parasitt på hver av to av lakseungene som ble fanget og på en del av auren. Veterinærinstituttet i Oslo foretok en nærmere undersøkelse av parasitten, og de ble da artsbestemt til *Gyrodactylus derjavinoidea*.

Driva, som tidligere var en meget god lakseelv, er i dag infisert med lakseparasitten *G. salaris*. Trolig kom denne parasitten til elva i første halvdel av 1970 årene via fiskeanlegget Forskningsstasjonen for laksefisk, Akvaforsk på Sunndalsøra, som i samarbeid med Norges Kjøtt og Fleskesentral (NKF), importerte laksyngel fra Sverige i 1973 (Gjedrem 1992). Forskningsstasjonen for laksefisk slapp driftsvannet ut i Litledalselva som er nabovassdrag til Driva (Johnsen mfl. 1999). *G. salaris-infeksjonen* har ført til at bestanden av laks er sterkt redusert siden 1970-tallet. De siste 10 år har fangsten av laks i vassdraget variert mellom 1297 og 5281 kg

(www.ssb.no). Driva kraftverk har pålegg om å sette 35 000 smolt i elva hvert år. På grunn av faren for spredning av *G. salaris* ble dette pålegget midlertidig stoppet i 2002. Inntil videre er Driva kraftverk pålagt av DN å ta vare på stammen av Drivalaks, noe som blir gjort gjennom genbanken på Haukvik i Hemne kommune.

I forbindelse med søknad fra TrønderEnergi til NVE (2004) om endret manøvreringsreglement for Driva kraftverk, ble det gjennomført undersøkelser på utvandrende smolt i Driva ved hjelp av fangstfeller ved Kiklingbrekk bru, nederst i vassdraget. Hensikten med nytt reglement var å få til en noe tidligere fylling av Gjevilvatnet, noe som betydde en noe lavere vassføring i Driva i april-juni. Smoltundersøkelsene konkluderte med at endringen i vassføring sannsynligvis ikke ville påvirke utvandringen eller utvandringstidspunktet for smolt av laks, aure og hybrider i Driva (Arnekleiv mfl. 2010).

Totalfangsten av sjøaure i vassdraget har variert over tid. Året 2000 ble den beste sesongen hittil i antall kg oppfisket sjøaure siden man begynte å føre statistikk spesifikk for denne arten. Totalfangsten av sjøaure havnet da på ca. 10 000 kg. Etter rekordsesongen i 2000 har fangstene avtatt, og total fangst av sjøaure i 2010 var helt nede i 742 kg (www.ssb.no).

Det har blitt gjennomført ungfiskundersøkelser med elektrisk fiskeapparat i Driva siden 1964. Først i regi av fiskerikonsulenten i Midt-Norge og senere av Fylkesmannen i Sør-Trøndelag. Fra 1989 ble undersøkelsene gjennomført av Fylkesmannen i Møre og Romsdal. Antall lokaliteter var i starten lavt og beliggenheten varierte fra år til år. Fra og med 1977 er det benyttet et stort antall faste stasjoner fordelt over hele den lakseførende strekningen. Tettheten av laksunger (eldre enn årsyngel) i vassdraget var i 1977 i gjennomsnitt på 33,2 fisk pr. 100 m<sup>2</sup>. Som følge av introduksjonen av *G. salaris* sank tettheten i 1978 og 1979 til henholdsvis 15,9 og 2,6 fisk pr. 100 m<sup>2</sup>. I perioden 1980 til 1998 ble det gjennomført årlige undersøkelser som viste svært lave tettheter av laks. Ungfiskundersøkelser på 33 og 10 stasjoner fordelt i hele vassdraget i henholdsvis 2002 og 2004, viste også svært lave tettheter av laksunger (Solem mfl. 2003; Johnsen mfl. 2005). Også årlige undersøkelser på et mindre antall stasjoner i Driva ved Elverhøy og i Grøa i perioden 1999-2010 viste lave tettheter av laksunger (Jo Vegar Arnekleiv, pers. obs.).

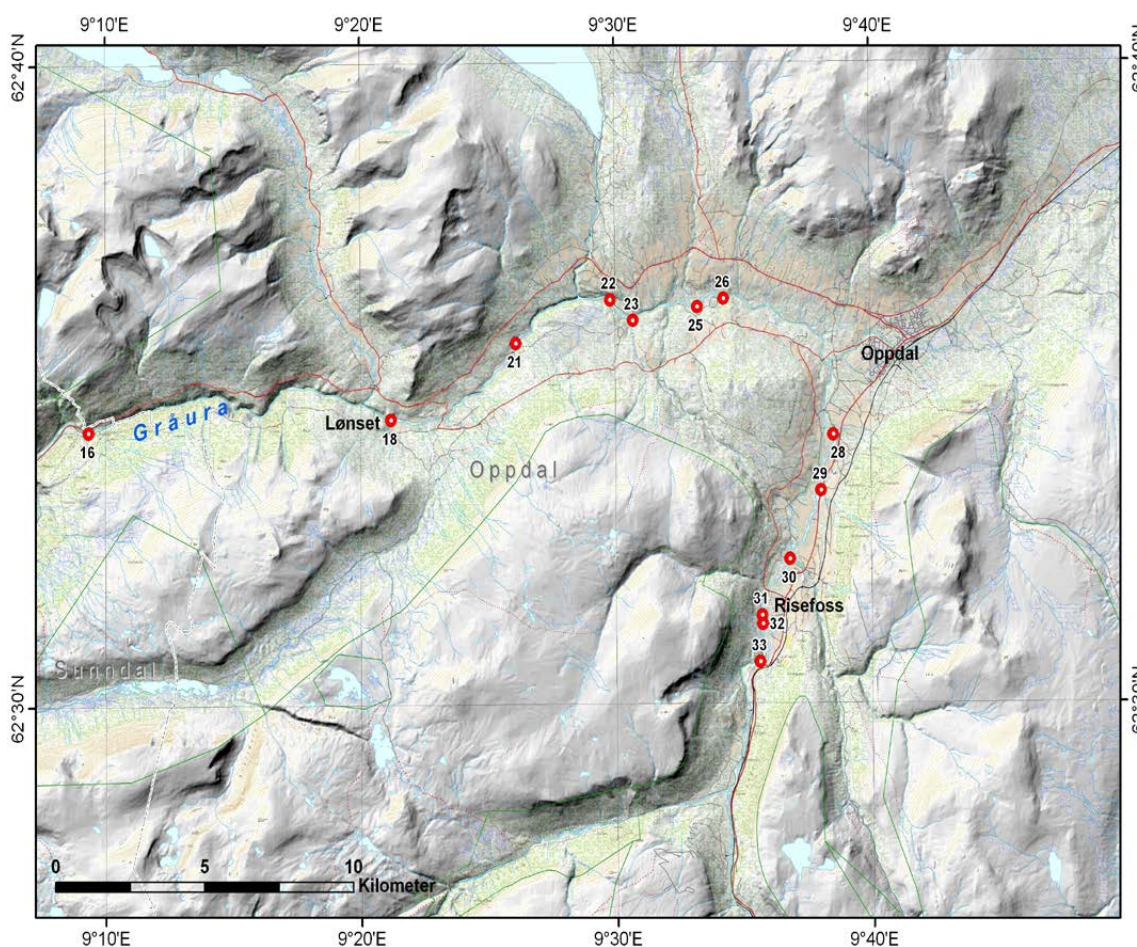
Tettheten av aureunger (eldre enn årsyngel) i vassdraget var jevnt over høyt i perioden 1964 til og med 1985, med en variasjon i tetthet fra 23,6 til 80,9 fisk pr. 100 m<sup>2</sup> (Johnsen mfl. 1999). Fra 1986 til 1998 var gjennomsnittlig tetthet av aureunger (eldre enn årsyngel) lav, og varierte fra 6,2 til 19,0 fisk pr. 100 m<sup>2</sup>. Ved undersøkelsene i 2002 og 2004 var gjennomsnittlig tetthet økt igjen til henholdsvis 31,5 og 39,6 pr. 100 m<sup>2</sup> for eldre aureunger (Solem mfl. 2003; Johnsen mfl. 2005).

Etter funn av høye andeler hybrider mellom laks og aure i et annet *Gyrodactylus*-infiltrert vassdrag, Vefsna, samlet Norsk institutt for naturforskning (NINA) i 2004 inn materiale fra Driva-vassdraget for å kartlegge forekomsten av laks, aure og hybrider i ungfiskbestanden. Disse undersøkelsene avslørte at hybridisering mellom laks og aure også forekommer i Driva (Johnsen mfl. 2005). NTNU Vitenskapsmuseet gjennomførte i perioden 1999-2010 en ungfiskundersøkelse i Grøa og nedre del av Driva og en mer omfattende smoltundersøkelse i Drivavassdraget i 2005-2009. Gjennomgang av ungfiskmaterialet viste årlige forekomster av hybrider i fra 1999 (Arnekleiv mfl. 2010). Innsamlingen av utvandrende smolt i feller ved Kiklingbrekk i Driva viste en andel hybrider på i gjennomsnitt 27,3 % (variasjon 21,2-33,0 %) etter korrigering med genetisk artsbestemming (Arnekleiv mfl. 2010). En undersøkelse av presmolt ved hjelp av elfiske i hele Driva fra flomålet til Magalaupe ga en noe lavere andel hybrider (12,5 %), men med en økende andel hybrider oppover vassdraget. Totalt sett var også andelen aure noe høyere ved elfiske enn andelen aure i smoltfellene (Arnekleiv mfl. 2010). NTNU Vitenskapsmuseet og NIVA-Trondheim har videre utført undersøkelser på sjøvannstoleranse på utvandrende smolt av laks, hybrider og aure, og på vandringsatferd og dødelighet i sjøfasen (Urke mfl. 2009).

## 3 Metoder og materiale

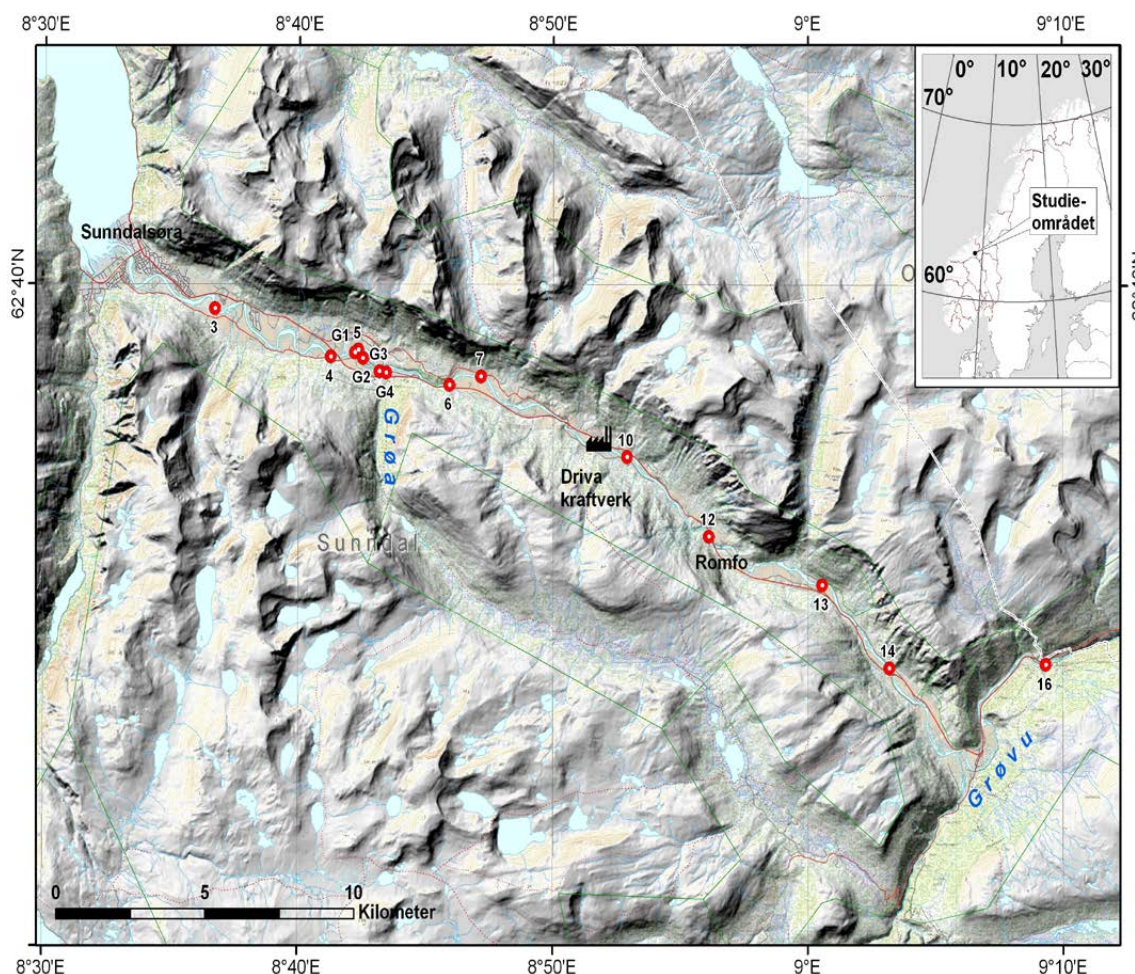
### 3.1 Ungfiskundersøkelser

Ungfiskundersøkelsene ble lagt opp slik at det skulle gi kunnskap om tetthet, vekst og produksjonsområder i vassdraget, og de ble forsøkt lagt opp til at forholdene skulle være mest mulig lik de som var ved undersøkelsen i 2002 (Solem mfl. 2003). I Driva ble derfor 20 stasjoner fra det samme stasjonsnett som ble benyttet i 2002 (33 stasjoner) valgt ut, i tillegg til stasjoner fra LFI/NTNU sitt stasjonsnett i nedre deler. Stasjonene er spredd i den lakseførende delen av Driva fra Stoan i Oppdal og ned til Mettjøra (stasjon 3) i Sunndal (**figur 3.1.1 og 3.1.2**). I tillegg ble det avfisket fire stasjoner fra LFI sitt stasjonsnett i sidevassdraget Grøa. Alle stasjoner hadde et avfisket areal som var  $\geq 100 \text{ m}^2$ . Avfisket areal i hovedvassdraget varierte fra  $100\text{-}350 \text{ m}^2$  og strakte seg fra elvebredden og 2-13 meter ut i elva (se **vedlegg 1**). I sidevassdraget varierte avfisket areal fra  $104\text{-}148 \text{ m}^2$ , og strakte seg fra elvebredden og 3,5-11 m ut i elva (se **vedlegg 2**).



**Figur 3.1.1.** Oversiktskart over stasjoner som ble benyttet i øvre deler av Driva høsten 2010, samt målestasjon Risefoss.

Undersøkelsen ble utført i perioden 23.9. – 14.10.2010. Vannføringen i hovedvassdraget for målestasjon Risefoss (**figur 3.1.1**), er vist i **vedlegg 1**. Da det ikke finnes noen målestasjon for vannføring i sidevassdraget Grøa, finnes det ikke noen eksakte målinger for vannføring under elfiske på de fire stasjonene i dette området. Vannføringen i Grøa ble imidlertid betraktet som lav under feltinnsamlingen (Lars Rønning, pers. obs.). Vanntemperaturen ved undersøkelsene varierte fra 1,8 til 6,9 °C.



**Figur 3.1.2.** Oversiktskart over stasjoner som ble benyttet i nedre deler av Driva høsten 2010.

Til innfangning av fisk ble det brukt elektrisk fiskeapparat. Tetthet av ungfisk ble beregnet på 10 stasjoner i hovedvassdraget og alle fire stasjonene i Grøa, basert på tre etterfølgende avfiskinger av et kjent elveareal med elektrisk fiskeapparat etter utfangingsmetoden (Zippin 1958; Bohlin mfl.1989) (se **vedlegg 1 og 2**). Metoden beregner tetthet og estimerer fangbarhet for hver stasjon ut i fra nedgangen av fangst i de forskjellige fiskeomgangene. På to av stasjonene i hovedvassdraget ble det under avfiskingen ingen nedgang i fangst mellom første og andre omgang. Disse ble da avfisket fire etterfølgende omganger (Zippin 1958; Bohlin mfl.1989). De øvrige 10 stasjonene i hovedvassdraget ble avfisket én gang. Tetthet av ungfisk på disse stasjonene ble beregnet ved å benytte gjennomsnittet av den estimerte fangsteffektiviteten på de stasjonene der utfangstmetoden ble benyttet og gav sikre tall. Fangsteffektivitet ble beregnet separat for 0+ og eldre fiskeunger. For de stasjonene som ble avfisket tre eller fire omganger og hvor metoden ga svært usikre tall (høyt konfidensintervall i forhold til tetthet), eller at beregningen ikke kunne utføres av andre grunner, benyttet vi gjennomsnittlig estimert fangsteffektivitet fra stasjoner hvor dette gav sikre tall. Hovedvassdraget og sidevassdraget Grøa ble holdt adskilt.

Fangsten av laks og hybrider var på de fleste stasjoner for lav til at tetthet kunne beregnes. I tillegg umuliggjorde fangstkombinasjoner beregning av tetthet for noen stasjoner. Dette gjaldt for 0+ laksunger og alle hybrider i hovedvassdraget og både 0+ og eldre laks- og hybridunger i sidevassdraget Grøa. For disse gruppene valgte vi derfor å benytte estimert fangsteffektivitet av aureunger fordelt på 0+ og eldre. Den estimerte fangsteffektiviteten av aure for hovedvassdraget var 0,43 (n= 7 stasjoner) for 0+ og 0,56 (n=9 stasjoner) for eldre. For eldre laksunger

var fangsteffektiviteten 0,63 (n=5 stasjoner). I sidevassdraget Grøa var den estimerte fangsteffektiviteten av aure 0,82 (n=1 stasjon) for 0+ og 0,75 (n=4 stasjoner) for eldre.

Fisketetthet er oppgitt i antall individer pr 100 m<sup>2</sup>. I rapporten er beregnet tetthet karakterisert som lav, moderat eller høy. Grensene mellom disse begrepene er vurdert ut fra forventning om hva som er vanlig fisketetthet i alminnelig produktive vassdrag i regionen (Johnsen mfl. 2010). For 0+ vil dette være tettheter som tilsier henholdsvis <50 (lav), 50-100 (moderat) og >100 individer pr 100 m<sup>2</sup> (høy). Tilsvarende for gruppen eldre enn 0+ er grensene for de respektive tetthetene satt til <20, 20-60 og >60 individer pr 100 m<sup>2</sup>.

Det ble skilt mellom årsyngel (0+) og eldre ungfisk (1+, 2+, ≥3+) av både laks, aure og hybrider. For å kunne definere lengdeklasser i forhold til alder, ble alle antatte laks/hybrider og 537 individer av aure avlivet. Disse ble fiksert på sprit, for så å bli aldersbestemt og lengdemålt i laboratorium. Av disse igjen ble det foretatt genetiske analyser for artsbestemmelse av alle laks/hybrider og 135 individer av aure. De resterende ungfiskene av aure som ble fanget under elfiske, ble lengdemålt i felt (fra snute til utstrakt halefinne), før de ble sluppet fri igjen. I felt ble all fisk som ble fanget sjekket med henblikk på om de var kjønnsmodne gyteparr. En aure på 367 mm som ble fanget i sidevassdraget Grøa, ble ikke inkludert i materialet. Dette var en gytemoden hann.

Ungfisk av laks og mulige hybrider ble lagt på separate flasker og dramsglass med sprit. Fisken ble sjekket for *G.salaris* (prevalens og intensitet) i laboratoriet.

All ungfisk av laks og hybrider samt de 537 aurene som ble avlivet i felt ble aldersbestemt i laboratorium ved hjelp av otolitter. De aurene som ble lengdemålt i felt og sluppet fri, ble aldersbestemt ut i fra de definerte lengdeklassene i forhold til alder på den stasjonen som lå nærmest.

Det er i resultatkapitlet sammenlignet tettheter for årene 2002, 2004 og 2010. For 2004 er tetthet for 0+ aure, laks og hybrider ikke oppgitt (Johnsen mfl. 2005) og dermed ikke brukt i denne sammenligningen. Videre er det ikke gjennomført genetiske tester av materialet fra 2002. Det er derfor ikke oppgitt tetthet og andel hybrider for 2002 i sammenligningen med 2004 og 2010.

Materialet av ungfisk på de ulike stasjonene i hovedvassdraget og sidevassdraget Grøa er vist i henholdsvis **tabell 3.1.1.** og **tabell 3.1.2.**



**Tabell 3.1.1.** Antall ungfisk av laks, aure og hybrider fordelt på alder fanget ved elfiske på 22 stasjoner i Driva i perioden 23. september – 14. oktober 2010. St. 1 – 10 ligger nedenfor Driva kraftverk og planlagt sperrelokalitet ved Snøvasfossen.

Stasjon	Laks			Aure					Hybrid				
	0+	1+	2+	0+	1+	2+	3+	≥4+	0+	1+	2+	3+	
3	0	0	0	40	2	0	0	0	0	0	0	0	
4	1	0	0	33	10	8	2	0	0	0	0	0	
5	0	1	0	9	10	2	0	0	0	0	1	0	
6	1	0	0	10	7	2	0	0	0	0	0	3	
7	0	2	0	79	44	8	2	0	0	0	3	0	
10	0	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	
12	2	0	0	22	7	1	0	0	0	0	0	0	
13	10	0	0	38	16	2	0	0	0	0	1	0	
14	0	4	0	9	27	2	3	0	0	0	0	0	
16	1	10	5	42	37	7	4	1	0	0	1	0	
18	2	7	0	26	9	2	1	0	0	0	0	0	
21	0	0	0	29	6	0	0	0	0	0	0	0	
22	3	4	0	102	29	2	0	0	0	0	0	0	
23	6	3	1	18	33	5	1	0	0	0	0	0	
25	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
26	1	0	1	9	3	0	1	0	0	0	0	0	
28	5	1	0	54	3	0	0	0	0	0	2	0	
29	2	1	1	11	0	0	0	0	0	0	0	0	
30	2	1	0	3	19	8	4	2	0	0	0	0	
31	30	1	0	5	10	3	1	0	0	5	0	0	
32	2	1	0	23	17	11	1	0	0	0	0	0	
33	2	1	0	8	2	0	0	0	0	0	1	0	
Sum	70	39	8	573	296	63	20	3		5	8	1	4

**Tabell 3.1.2.** Antall ungfisk av laks, aure og hybrider fordelt på alder fanget ved elfiske på 4 stasjoner i Grøa i perioden 23. september – 14. oktober 2010.

Stasjon	Laks			Aure					Hybrid				
	0+	1+	2+	0+	1+	2+	3+	≥4+	0+	1+	2+	3+	
G1	0	0	0	5	2	1	1	0	0	0	0	0	
G2	0	0	0	0	2	1	2	1	0	0	0	2	
G3	0	0	0	2	3	1	0	0	0	0	1	1	
G4	1	3	0	0	4	3	1	5	0	0	0	0	
Sum	1	3	0	7	11	6	4	6		0	0	1	3

## 3.2 Forekomst av hybrider

Siden det kan være problematisk å skille ut hybrider blant laks og aure basert på morfologiske karakterer, ble individer som i felt ble bestemt til laks og hybrider, sammen med et utvalg aure, fiksert for seinere sikker artsidentifikasjon basert på genetiske analyser. Vi undersøkte artstilhørigheten i tre gener fra cellekjernen DNA: et 5SrDNA-gen som av Pendas mfl. (1995) er vist å kunne skille mellom laks, aure og laksXaure-hybrider, og to mikrosatelitter (SsOSL438 og Ssa197) som vi har erfaringer for kan skille de tre gruppene.

## 4 Resultater

### 4.1 Bestandsundersøkelser

#### 4.1.1 Artsfordeling og andel hybrider i ungfiskmaterialet

Totalt ble det fanget 1132 ungfisk. Av 985 fisk som ble bestemt til aure i felt, ble 135 individer (0+ og eldre) undersøkt genetisk. Samtlige individer viste seg å være aure. Med bakgrunn i dette har vi antatt at samtlige individer som ble karakterisert som aure, men som ikke ble undersøkt genetisk, var aure.

Alle 147 individer som ble bestemt til å være laks og/eller hybrid i felt, ble undersøkt genetisk. De genetiske undersøkelsene viste at 121 av disse var laks, 22 individer var hybrid og 4 individer var aure.

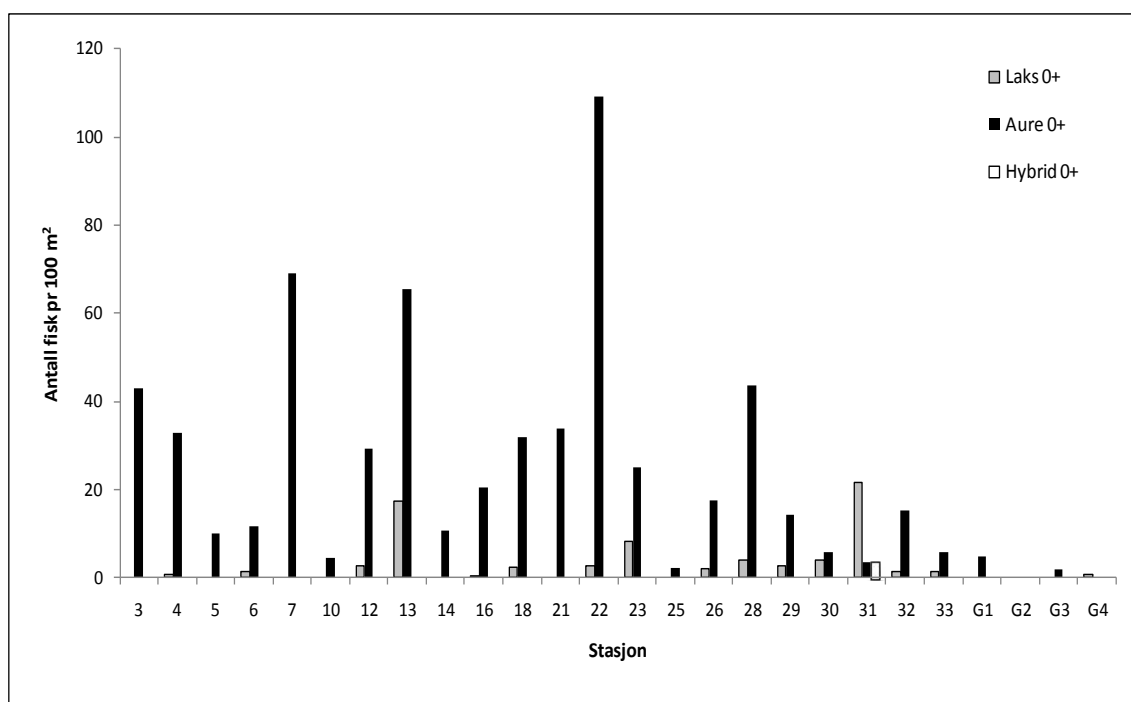
Det totale ungfiskmaterialet består da av 989 aure (87,4 % av totalen), 121 laks (10,7 %) og 22 hybrider (1,9 %). I sidevassdraget Grøa utgjorde aure, laks og hybrid henholdsvis 34 (81,0 %), 4 (9,5 %) og 4 (9,5 %) av materialet.

Andelen hybrider blant årsyngelen var 0,8 %, som er svært likt andelen hybrider blant årsyngel i undersøkelsene i 2004 (1,0 %; Johnsen mfl. 2010). Andelen hybrider blant eldre ungfisk var 3,6 %. Dette er signifikant mindre enn andelen hybrider blant eldre ungfisk i 2004 (8,4 %) og signifikant mindre enn andelen hybrider blant presmolt i 2008 (12,4 %; Arnekleiv mfl. 2010).

#### 4.1.2 Tetthet av ungfisk

Det ble funnet årsyngel (0+) av aure på alle de undersøkte stasjoner i hovedvassdraget, men i svært varierende tettheter (2,3 – 109,3 individer pr 100 m<sup>2</sup>) (**figur 4.1.2.1**). Tettheten av 0+ var høy (>100 individer pr 100 m<sup>2</sup>) på kun én av de 22 stasjonene (St. 22), moderat (50-100 individer pr 100 m<sup>2</sup>) for to stasjoner (St. 7 og 13) og lav (<50 individer pr 100 m<sup>2</sup>) og til dels svært lav på 19 stasjoner. Den gjennomsnittlige tettheten av 0+ aure på de 22 stasjonene i hovedvassdraget var 27,5 individer pr 100 m<sup>2</sup>. I 2002 var tilsvarende tall for 0+ aure på 33 stasjoner 57,0 individer pr 100 m<sup>2</sup>.

I sidevassdraget Grøa ble det funnet 0+ av aure på kun to av fire stasjoner og tettheten var svært lav med henholdsvis 1,9 og 4,8 individer pr 100 m<sup>2</sup> (**figur 4.1.2.1**).



**Figur 4.1.2.1.** Tetthet (antall/100 m<sup>2</sup>) av 0+ laks, aure og hybrid på 22 stasjoner i hovedvassdraget og 4 stasjoner i sidevassdraget Grøa (G1-G4) avfisket i september og oktober 2010.

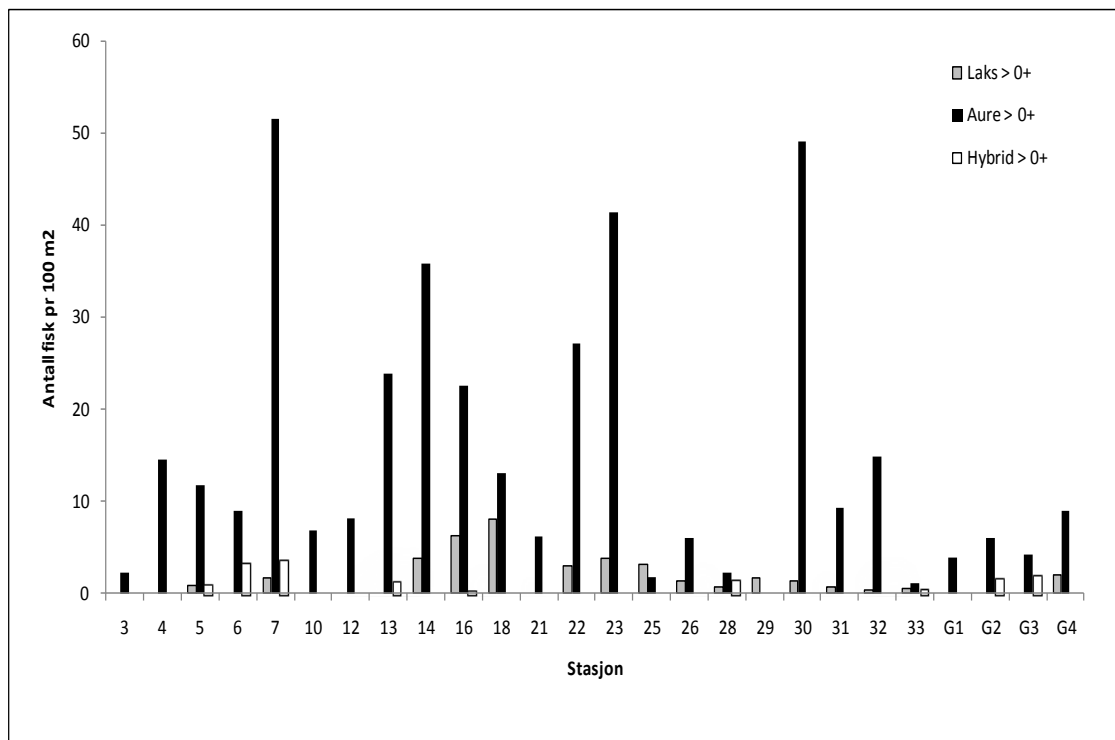
Årsyngel (0+) av laks ble funnet på 15 av de 22 undersøkte stasjonene i hovedvassdraget og tettheten var lav til svært lav på alle stasjoner (0,5 – 21,5 individer pr 100 m<sup>2</sup>) (figur 4.1.2.1). I 2002 ble det funnet 0+ laks på 17 av 33 stasjoner, også da i lave til svært lave tettheter. Gjennomsnittlig tetthet av 0+ laks i 2010 og 2002 var henholdsvis 3,3 og 1,4 individer pr 100 m<sup>2</sup>.

Ved avfisking av de 4 stasjonene i sidevassdraget Grøa ble det kun fanget én laksunge (0+) som tilsvarer en tetthet på 0,2 individer pr 100 m<sup>2</sup>.

Hybrider av laks og aure (0+) ble kun funnet på én stasjon i hovedvassdraget (St. 31) (figur 4.1.2.1). Der ble det fanget 5 individer som tilsvarer 3,6 individer pr 100 m<sup>2</sup> på denne stasjonen og et gjennomsnitt for alle stasjoner på 0,2 individer pr 100 m<sup>2</sup>. Det ble ikke funnet 0+ hybrider i sidevassdraget Grøa.

Med unntak av én stasjon (St. 29), ble det funnet aureunger eldre enn 0+ på alle stasjoner (figur 4.1.2.2). Det var svært varierende tettheter i vassdraget (1,1 – 51,5 individer pr 100 m<sup>2</sup>). Ingen av stasjonene hadde høye tettheter, men tettheten var moderat på 7 stasjoner og lav til svært lav på de resterende 14 stasjonene der ungfisk av aure eldre enn 0+ ble fanget. Den gjennomsnittlige tettheten av eldre aureunger (>0+) var 16,3 individer pr 100 m<sup>2</sup>. Ved undersøkelser i 2002 og 2004 var tilsvarende gjennomsnittlige tettheter henholdsvis 31,1 og 39,6 individer pr 100 m<sup>2</sup>.

I sidevassdraget Grøa ble det funnet svært lave tettheter av aureunger eldre enn 0+ på alle stasjoner (3,9 – 8,9 individer pr 100 m<sup>2</sup>) (figur 4.1.2.2). Den gjennomsnittlige tettheten av aureunger eldre enn 0+ i Grøa var på 5,8 individer pr 100 m<sup>2</sup>.



**Figur 4.1.2.2.** Tetthet (antall/100 m<sup>2</sup>) av eldre (>0+) laks-, aure- og hybridunger på 22 stasjoner i hovedvassdraget og 4 stasjoner i sidevassdraget Grøa avfisket i september og oktober 2010.

Tettheten av eldre laksunger (>0+) var svært lav på de 15 stasjonene i hovedvassdraget der disse ble funnet (0,5 – 8,0 individer pr 100 m<sup>2</sup>) (**figur 4.1.2.2**). Tetthet og forekomst av eldre laksunger var høyest i de midtre og øvre deler av vassdraget, der de ble funnet på alle stasjoner med unntak av St. 21. Til sammenligning ble det i 2002 funnet eldre laksunger (>0+) på 9 av 33 stasjoner. Den gjennomsnittlige tettheten for laksunger eldre enn 0+ var for alle stasjoner i 2010 svært lav med 1,7 individer pr 100 m<sup>2</sup>. Tilsvarende tall for 2002 og 2004 var henholdsvis 0,5 og 2,1 individer pr 100 m<sup>2</sup>.

Ved avfisking av de 4 stasjonene i sidevassdraget Grøa ble det fanget 4 laksunger eldre enn 0+ på én stasjon, noe som gir en tetthet på 0,5 individer pr 100 m<sup>2</sup> (**figur 4.1.2.2**). Det ble ikke funnet laksunger på de 3 andre stasjonene.

Det var lav forekomst av eldre (>0+) hybridunger i hele vassdraget. Totalt ble det fanget 13 individer. Den gjennomsnittlige tettheten for hybrider eldre enn 0+ for alle stasjoner i 2010 var 0,5 og 0,9 individer pr 100 m<sup>2</sup> for henholdsvis hovedvassdraget og Grøa (**figur 4.1.1.2**). Tilsvarende var den gjennomsnittlige tettheten av hybrider eldre enn 0+ i hovedvassdraget 3,6 individer pr 100 m<sup>2</sup> i 2004.

### 4.1.3 Aldersfordeling og vekst hos fiskeunger

Det ble funnet aure i aldersgruppene 0+ - 4+ i hovedvassdraget og de dominerende aldersgruppene var 0+ og 1+ (**tabell 4.1.3.1 og 4.1.3.2**). Noe overlapp i lengder mellom aldersgrupper av aure eldre enn 0+ ble funnet. I sidevassdraget Grøa ble det funnet ungfisk av aure i aldersgruppene 0+ til 5+ (**tabell 4.1.3.1 og 4.1.3.2**) i tillegg til en større gytefisk (367 mm) som ble sluppet fri. Dominerende aldersgruppe her var 1+, men her var antallet fanget av alle aldersgrupper lavt.

Laks ble funnet i aldersgruppene 0+ - 2+ (**tabell 4.1.3.3**) i hovedvassdraget og dominerende aldersgruppe var 0+. I sidevassdraget Grøa var antallet laks fanget svært lavt (N=4) og fordelt på to aldersgrupper (0+ og 1+) (**tabell 4.1.3.3**).

Antall hybrider som ble funnet var lavt og bestod i hovedvassdraget av aldersgruppene 0+ - 3+ (**tabell 4.1.3.4**). Det ble fanget flest i aldersgruppen 1+. De få hybridene som ble fanget i sidevassdraget var 2+ (N=1) og 3+ (N=3).

**Tabell 4.1.3.1.** Antall aure (N), gjennomsnittslengde (L, mm) og standardavvik (SD) hos år-syngel (0+), ettårige (1+) og toårige (2+) aureunger fra 22 stasjoner i hovedvassdraget Driva og 4 stasjoner i sidevassdraget Grøa.

Stasjon 0+			Stasjon 1+			Stasjon 2+			
	N	L	SD	N	L	SD	N	L	SD
3	40	54,8	6,8	3	2	77,0	12,7	3	-
4	33	52,4	6,7	4	10	81,9	5,4	4	8
5	9	62,3	5,1	5	10	89,1	8,8	5	2
6	10	52,2	6,5	6	7	80,7	6,0	6	2
7	79	48,0	6,8	7	44	84,7	8,9	7	8
10	2	59,5	3,5	10	4	82,5	4,5	10	-
12	22	54,5	6,0	12	7	90,3	8,1	12	1
13	38	53,2	5,8	13	16	82,8	12,0	13	2
14	9	61,1	1,9	14	27	89,8	13,2	14	2
16	42	60,6	5,9	16	37	102,9	9,8	16	7
18	26	55,3	6,3	18	9	89,9	11,2	18	2
21	29	53,4	6,0	21	6	91,8	9,5	21	-
22	102	53,6	6,0	22	29	87,8	6,2	22	2
23	18	56,6	6,7	23	33	93,8	9,7	23	5
25	1	55,0	-	25	1	80,0	-	25	-
26	9	52,8	5,4	26	3	102,0	8,5	26	-
28	54	42,4	6,6	28	3	75,7	5,5	28	-
29	11	45,8	5,7	29	-			29	-
30	3	41,3	1,5	30	19	78,8	8,4	30	8
31	5	37,0	6,4	31	10	77,3	8,5	31	3
32	23	43,2	3,6	32	17	79,1	5,2	32	11
33	8	45,0	4,3	33	2	85,5	3,5	33	-
G1	5	48,0	3,3	G1	2	81,0	2,8	G1	1
G2	-			G2	2	83,0	1,4	G2	1
G3	2	35,0	4,2	G3	3	85,3	7,6	G3	1
G4	-			G4	4	85,5	6,1	G4	3

Gjennomsnittslengde for 0+ aureunger varierte i hovedvassdraget mellom 37 og 62 mm (**tabell 4.1.3.1**). I sidevassdraget Grøa varierte 0+ aureunger mellom 35 og 48 mm. For ettåringer (1+) varierte gjennomsnittslengden mellom 76 og 103 mm i hovedvassdraget og mellom 81 og 86 mm i sidevassdraget Grøa. Tilsvarende for toåringer var 110 – 138 mm i hovedvassdraget og 115 – 128 mm i sidevassdraget Grøa.

Gjennomsnittslengde for aureunger varierte i hovedvassdraget mellom 137 – 183 mm og 151 – 191 mm for henholdsvis aldersgruppene 3+ og 4+ (**tabell 4.1.3.2**). Tilsvarende variasjon for sidevassdraget Grøa var for aldersgruppene 3+, 4+ og 5+ henholdsvis 138 – 150 mm, 164 mm og 176 – 187 mm.

**Tabell 4.1.3.2.** Antall aure (N), gjennomsnittslengde (L, mm) og standardavvik (SD) hos treårige (3+), fireårige(4+) og femårige (5+) aureunger fra 22 stasjoner i hovedvassdraget Driva og 4 stasjoner i sidevassdraget Grøa (stasjoner som ikke er med, gav ingen fangst).

Stasjon 3+			Stasjon 4+			Stasjon 5+					
N	L	SD	N	L	SD	N	L	SD			
4	2	163,5	12,0	4	-	4	-	-			
7	2	150,5	13,4	7	-	7	-	-			
14	3	150,0	9,2	14	-	14	-	-			
16	4	154,0	2,4	16	1	191,0	16	-			
18	1	162,0		18	-	18	-	-			
23	1	183,0		23	-	23	-	-			
26	1	161,0		26	-	26	-	-			
30	4	137,8	6,7	30	2	151,0	50,9	30	-		
31	1	153,0		31	-	31	-	-			
32	1	137,0		32	-	32	-	-			
G1	1	146,0		G1	-	G1	-	-			
G2	2	149,5	3,5	G2	-	G2	1	187,0			
G4	1	138,0		G4	3	164,3	8,1	G4	2	176,0	5,7

Av laks ble det i hovedvassdraget funnet tre aldersgrupper og gjennomsnittslengdene varierte for de ulike aldersgruppene mellom 40 – 53 mm, 71 – 98 mm og 113 – 139 mm for henholdsvis 0+, 1+ og 2+ (**tabell 4.1.3.3**). I sidevassdraget Grøa ble det fanget bare 0+ (N=1) og 1+ (N=3) ungfisk av laks. Årsyngelen var 42 mm, mens de tre ettåringene som ble fanget hadde en gjennomsnittslengde på 70 mm.

**Tabell 4.1.3.3.** Antall laks (N), gjennomsnittslengde (L, mm) og standardavvik (SD) hos årsyngel (0+), ettårige (1+) og toårige (2+) laksunger fra 22 stasjoner i hovedvassdraget Driva og 4 stasjoner i sidevassdraget Grøa (stasjoner som ikke er med gav ingen fangst).

Stasjon 0+			Stasjon 1+			Stasjon 2+					
N	L	SD	N	L	SD	N	L	SD			
4	1	44,0	4	-	4	-	-	-			
5	-		5	1	86,0	5	-	-			
6	1	52,0	6	-	6	-	-	-			
7	-		7	2	83,0	1,4	7	-			
12	2	51,0	5,7	12	-	12	-	-			
13	10	47,0	1,7	13	-	13	-	-			
14	-		14	4	90,0	9,4	14	-			
16	1	41,0		16	10	98,0	9,3	16	5	139,0	11,5
18	2	53,0	0,7	18	7	84,0	6,6	18	-	-	-
22	3	51,0	1,5	22	4	83,0	6,5	22	-	-	-
23	6	53,0	1,7	23	3	98,0	15,3	23	1	127,0	-
25	-		25	2	84,0	18,4	25	-	-	-	-
26	1	47,0		26	-	26	1	121,0	-	-	-
28	5	43,0	1,6	28	1	73,0	28	-	-	-	-
29	2	44,0	2,1	29	1	81,0	29	1	113,0	-	-
30	2	43,0	0,7	30	1	71,0	30	-	-	-	-
31	30	40,0	3,1	31	1	77,0	31	-	-	-	-
32	2	48,0	0,7	32	1	82,0	32	-	-	-	-
33	2	48,0	0,7	33	1	95,0	33	-	-	-	-
G4	1	42,0		G4	3	70,0	6,5	G4	-	-	-

Årsyngel (0+) av hybridunger ble bare funnet på en stasjon (St. 31) i hovedvassdraget. Gjennomsnittslengden var 42 mm (**tabell 4.1.3.4**). For hybridunger i aldersgruppe 1+ varierte gjen-

nomsnittslengden mellom 68 og 90 mm i hovedvassdraget. Det ble ikke funnet hybridunger av aldersgruppen 1+ i sidevassdraget Grøa. Det ble funnet én toåring (2+) i hovedvassdraget og én i sidevassdraget Grøa og disse var henholdsvis 131 og 105 mm. Treårige hybridunger (3+) ble funnet på to stasjoner i hovedvassdraget og gjennomsnittslengden varierte mellom 134 og 143 mm. Gjennomsnittslengden i sidevassdraget Grøa varierte for treårige hybridunger (3+) mellom 105 og 119 mm.

**Tabell 4.1.3.4.** Antall hybrid (*N*), gjennomsnittslengde (*L*, mm) og standardavvik (*SD*) hos årsyngel (0+), ettårige (1+) og toårige (2+) hybridunger fra 22 stasjoner i hovedvassdraget Driva og 4 stasjoner i sidevassdraget Grøa (stasjoner som ikke er med gav ingen fangst).

Stasjon			Stasjon			Stasjon		
0+			1+			2+		
N	L	SD	N	L	SD	N	L	SD
4	-		4	-		4	1	131
7	-		7	3	80,0	7	-	
13	-		13	1	72,0	13	-	
16	-		16	1	81,0	16	-	
28	-		28	2	68,0	28	-	
31	5	42,00	31	-		31	-	
33	-		33	1	90,0	33	-	
G3	-		G3	-		G3	1	105,0

#### 4.1.4 Innslag av kjønnsmoden stasjonær aure

Av totalt 989 aurer som ble fanget, ble det funnet fire (0,4 %) kjønnsmodne gytepar hanner. Alle ble fanget på St. 16 og deres gjennomsnittslengde var 144 mm.

## 4.2 Vert/parasittforholdet

Totalt var 68 av de 71 laksene som var årsyngel, infisert av *G. salaris*. Dette betyr en prevalens på 96 %. Den gjennomsnittlige intensiteten var 674 parasitter pr. infisert individ og den høyeste infeksjonen var 3305 parasitter på én fisk. Fire av de fem årsynglene av hybrider som ble funnet, var infisert og den gjennomsnittlige intensiteten var 24 parasitter pr. infisert individ. Høyeste infeksjon var 64 parasitter på én fisk (**tabell 4.2.1**).

Samtlige 42 ettåringer av laks var infisert (prevalens 100 %) med en gjennomsnittlig intensitet på 1811 parasitter pr. individ. Infeksjonen varierte mellom 21 og 7650 parasitter pr. individ. Seks av åtte ettårige hybrider var infisert med en gjennomsnittlig intensitet på 24 parasitter pr. infisert individ. Infeksjonen varierte mellom 1 og 114 parasitter pr. individ (**tabell 4.2.1**).

Av 8 toårige laksunger var samtlige infisert med en gjennomsnittlig intensitet på 1551 parasitter pr. individ og den høyeste infeksjonen var 2640 individer. Det ble bare fanget 2 toåringer av hybrider og én av disse var infisert med 2 parasitter (**tabell 4.2.1**).

Det ble ikke fanget treåringer av laks. Blant de sju hybridene i aldersgruppen 3+ var to individer infisert med en gjennomsnittlig intensitet på 11 parasitter pr. infisert individ og variasjonsbredde fra 1 til 47 parasitter (**tabell 4.2.1**).

**Tabell 4.2.1.** Antall fisk undersøkt (*n*), prosentandel infisert (*P*) og gjennomsnittlig intensitet (*I*) (variasjonsbredde i antall parasitter) hos laksunger og hybrider mellom laks og aure innsamlet på 27 stasjoner i Drivavassdraget høsten 2010.

	0+			1+			2+			3+		
	N	P	I	N	P	I	N	P	I	N	P	I
Laksunger	71	96	674 (2-3305)	42	100	1811(21-7650)	8	100	1551 (486-2640)	-	-	-
Hybrider	5	80	24 (4-64)	8	75	24( 1-114)	2	50	2 (2)	7	29	11 (1-47)

### 4.3 Relativt produksjonsbidrag opp- og nedstrøms planlagt fiskesperre i Snøvasfossen

Den gjennomsnittlige tettheten av aureunger på stasjonene ovenfor den planlagte fiskesperra ved Snøvasfossen var henholdsvis 27,1 0+ aureunger og 16,4 eldre aureunger pr 100 m<sup>2</sup>. Tilsvarende tall nedenfor Snøvasfossen var 28,5 0+ aureunger og 16,0 eldre aureunger pr 100 m<sup>2</sup>.

Vanndekt areal av anadrom strekning ovenfor og nedenfor den planlagte sperra er henholdsvis 270,7 og 169,6 hektar (beregnet fra Statens Kartverk sin digitale 1:50000-serie; Svein-Erik Sloreid, NINA, pers. medd.). Dersom våre tetthetsberegninger er representative for tettheten av aureunger på hele det vanndekte arealet, betyr dette en samlet ungfiskbestand høsten 2010 på henholdsvis 734 000 0-åringer og 444 000 eldre aureunger ovenfor og 483 000 0-åringer og 271 000 eldre aureunger nedenfor den planlagte sperra.



## 5 Diskusjon

### 5.1 Artsfordeling og forekomst av hybrider

Ungfiskmaterialet innsamlet fra totalt 27 stasjoner i Driva i 2010 bestod av 989 aure (87,4 %), 121 laks (10,7 %) og 22 hybrid (1,9 %). Blant ungfisk i aldersgruppe 0+ var andelen hybrider på samme nivå (0,8 %) som i undersøkelsene i 2004 (1,0 %; Johnsen mfl. 2005). Blant ungfisk eldre enn 0+ var andelen hybrider 3,6 %, som er signifikant lavere enn det som ble funnet i Driva i 2004 (8,4 %; Johnsen mfl. 2005). Enda høyere andeler hybrider i Driva er funnet ved elfiske etter presmolt i april 2008 (12,4 %) og blant smolt samlet i fangstfelle i perioden 2005-2009 (27,3 %; Arnekleiv mfl. 2010). I et materiale av ungfisk innsamlet årlig i perioden 1999-2005 av Vitenskapsmuseet, ble det funnet 8-14 % hybrider.

Samlet viser dette at det har vært tidvis høy frekvens av hybrider blant ungfisken i Driva siden før 1999. Det er vanskelig å si om andelen hybrider i ungfiskmaterialet fra 2010 representerer en reell nedgang i andelen hybrider i ungfiskbestanden, eller om det er utslag av metodiske forskjeller og tilfeldigheter. Det er imidlertid sikkert at andelen hybrider registrert i Driva ligger høyt sammenliknet med de fleste andre vassdrag. Etter at det ble mulig å skille ut hybrider ved hjelp av genetiske markører, er hybrider rapportert fra flere elver med naturlige bestander, som regel med en frekvens på under 1 % (Crozier 1984, Hindar & Balstad 1994). Hindar & Balstad (1994) fant at det var høyere andel hybrider i laksebestander som ble vurdert som truet i forhold til andre bestander. En forhøya andel hybrider i *G. salaris*-infriserte elver kan ha sammenheng med en redusert laksebestand, delvis fordi gytelaks kan ha vansker med å finne en make av samme art (med økende sannsynlighet for hybridisering) og delvis fordi lave tettheter av laksunger kan øke konkurransevnen til hybridunger (med økende overlevelse fram mot smoltstadiet). Undersøkelser i Vefsna tyder på at andelen hybrider både kan variere mellom årsklasser (kohorter), og øke med økende alder innenfor samme årsklasse (Johnsen mfl. 2005).

I Driva er det noen år registrert en høy andel oppdrettslaks (Anon. 2012), noe som er vist å kunne gi en forhøyet andel hybrider blant avkommet (Youngson mfl. 2003). Rømt oppdrettslaks kan også bidra til at en større del av laks- og sjøaurebestanden gyter samtidig, med mulighet for økt hybridisering. Det faktum at gytebestanden av sjøaure er gått sterkt tilbake de seinere årene (Direktoratet for naturforvaltning 2009) og at vi registrerer en nedgang i tettheten av aure sammenliknet med tidligere undersøkelser (jf. Kap. 5.2), kan imidlertid ha bidratt til en lavere frekvens av hybridisering. Undersøkelser de kommende årene vil kunne vise om andelen hybrider i ungfiskbestanden avtar.

### 5.2 Bestandsundersøkelser

Tetthet av 0+ aureunger i hovedvassdraget var lavere i 2010 enn i 2002 med tettheter på henholdsvis 27,5 og 57,0 individer pr 100 m<sup>2</sup>. Tilsvarende var også tettheten av eldre aureunger lavere i 2010 enn i 2002 med henholdsvis 16,3 og 31,1 individer pr 100 m<sup>2</sup>. Undersøkelser i 2004 viste en gjennomsnittlig tetthet for eldre aureunger på 39,6 individer pr 100 m<sup>2</sup> (Johnsen mfl. 2005). Høyere tetthet i 2004 enn i 2002 kan skyldes gode bestander av gytefisk fra år 2000 - 2002. Delvis høye tettheter av 0+ og 1+ i 2002 underbygger dette. De siste 6-7 årene har det vært en jevnt nedadgående trend for sjøaurebestanden i Driva, og siste års aurefangster var har vært nede i under 10 % av de største fangstene som ble rapportert rundt årtusensskiftet. Årsakene til denne reduksjonen kan være mange. Trolig skyldes det meste av denne nedgangen forhold i sjøen (Direktoratet for naturforvaltning 2009). Lakselus, klimaendringer, matmangel og mulige fiske sykdommer er noen av de årsakene som har vært nevnt. Nedgangen i antall aureunger i vassdraget er derfor trolig en følge av denne reduksjonen i gytefiskbestanden av sjøaure. I tillegg er det sannsynlig at artshybridisering har bidratt til nedgangen i aurebestanden, både fordi noen av hybridene i Driva har aure som mor (K. Hindar & S. Karls-

son, pers. obs.), og fordi hybrider generelt ser ut til å konkurrere godt med aure i elv (Johnsen mfl. 2005).

I sidevassdraget Grøa var tettheten av 0+ og eldre aureunger lav. Tettheten har variert mellom år (1999-2010), men generelt vært lav til tross for god gyteoppgang i Grøa i mange av årene (J.V. Arnekleiv, pers. obs.). Dette blir delvis sett i sammenheng med reguleringen av Grøa kraftverk, sammen med generell nedgang i gytebestanden av aure de siste årene (Arnekleiv mfl., under utarbeidelse).

Selv om det var en liten oppgang i tetthet av 0+ laksunger i Driva fra gjennomsnittlig 1,4 individer pr 100 m<sup>2</sup> i 2002 til 3,3 individer pr 100 m<sup>2</sup> i 2010, er dette fortsatt en veldig lav tetthet sammenliknet med tilsvarende vassdrag på Nordmøre og i Trøndelag. Også for eldre laksunger var det svært lave tettheter men en liten oppgang i tetthet fra 2002 med 0,5 individer pr 100 m<sup>2</sup> til 2004 med 2,1 individer pr 100 m<sup>2</sup> og 2010 med 1,7 individer pr 100 m<sup>2</sup>.

Tettheten av hybrider mellom laks og aure var lav både i hovedvassdraget og i sidevassdraget Grøa. Den gjennomsnittlige tettheten av eldre hybrider var 0,5 og 3,6 individer pr 100 m<sup>2</sup> for henholdsvis 2010 og 2004.

### 5.3 Vert/parasittforholdet

Totalt 68 (96 %) av 71 årsyngel av laks var infisert av *G. salaris*. Den gjennomsnittlige intensiteten var 674 parasitter pr. infisert individ og det høyeste antallet parasitter som ble funnet på en fisk var 3305. Av 29 årsyngel av laks som ble fanget i Driva i august 2004 var 90 % infisert og den gjennomsnittlige intensiteten var 358 parasitter pr. infisert individ. Det høyeste antallet parasitter som ble funnet på en fisk var 1788.

I 2010 var samtlige ettårige laksunger infisert med en gjennomsnittlig intensitet på 1811 parasitter. Det høyeste antall parasitter som ble funnet på en fisk var 5840. Tilsvarende data for august 2004 var at samtlige ettårige laksunger var infisert med en gjennomsnittlig intensitet på 2442 parasitter. Det høyeste antall parasitter som ble funnet på en fisk var 6040.

Dataene fra Driva i 2010 viser høy *Gyrodactylus*-infeksjon i forhold til den nyinfiserte laksebestanden i Lærdalselva: *G. salaris* ble sannsynligvis introdusert til Lærdalselva i perioden sommer 1994 - vår 1995 (Johnsen & Jensen 1997). Det ble gjennomført innsamling av laksunger i vassdraget i oktober/november 1996 og det ble funnet varierende grad av infeksjon i ulike deler av vassdraget. Laksunger fra nedre deler var sterkt infisert mens laksunger fra de øvre deler fortsatt ikke var infisert. På de tre nederste stasjonene ble det funnet 27 årsyngel av laks og samtlige var infisert med en gjennomsnittlig intensitet på 608 parasitter/infisert individ. Det høyeste antall parasitter som ble funnet på en fisk var 1741. På de samme tre stasjonene ble det funnet 8 ettårige laksunger. Samtlige var infisert med en gjennomsnittlig intensitet på 1589 parasitter/infisert individ. Det høyeste antall parasitter som ble funnet på en fisk var 5946 (Johnsen & Jensen 1997).

Sammenliknet med situasjonen i Lærdalselva i 1996 og med situasjonen i Driva i 2004, var laksungene i Driva i 2010 sterkt infisert av *G. salaris*. Infeksjonsdataene fra 2010 tyder på at det ikke har skjedd vesentlige endringer siden 2004. Når dette vurderes sammen med de lave tetthetene av laksunger i vassdraget høsten 2010, tyder ikke våre undersøkelser på at det har skjedd noen endring i vert/parasittforholdet mellom laks og *G. salaris* i Driva siden 2002-2004. Det er derfor vanskelig å se noen mulig tilpasning i forholdet mellom vert og parasitt i retning av en mer *Gyrodactylus*-tolerant eller *Gyrodactylus*-resistent laks. Det er mulig at det tidvis høye innslaget av oppdrettslaks i vassdraget (Anon. 2012), sammen med uttak av villaks fra Driva i fiske-sesongen, kan være med å forsinke utviklingen av naturlig resistens mot *G. salaris*.

## 5.4 Relativt produksjonsbidrag opp- og nedstrøms planlagt fiskesperre i Snøvasfossen

Gjennomsnittlig tetthet på stasjonene ovenfor og nedenfor den planlagte fiskesperra ved Snøvasfossen var omtrent likt for både 0+ og eldre aureunger. Ved en drivtelling av gytefisk i 2011, ble 57 % av gytebestanden av sjøaure registrert ovenfor den planlagte fiskesperra i Snøvasfossen (Bremset mfl. 2012). Våre beregninger av den totale ungfiskbestanden i vassdraget høsten 2010 viser en fordeling der 60 og 62 % av henholdsvis 0+ og eldre aureunger ble beregnet oppstrøms den planlagte sperra. Bremset mfl. (2012) konkluderte med at dersom det ikke blir iverksatt kompensasjonstiltak for sjøaure i forbindelse med sperra kan man i verste fall påregne et produksjonstap i størrelsesorden 55-75 % og at det ut fra gytebestanden av sjøaure høsten 2011 ville ha gitt et tap på inntil 2800 gytefisk. Våre ungfiskundersøkelser høsten 2010 støtter opp under deres konklusjon og at man uten kompensasjonstiltak for sjøaure i forbindelse med sperra må påregne et produksjonstap på anslagsvis 60 %.

## 6 Konklusjon

Undersøkelsene som ble gjennomført høsten 2010 i Drivavassdraget viste at tettheten av aureunger i vassdraget var til dels betydelig lavere enn i 2002 og 2004. Tettheten av laksunger var lav for hele vassdraget og intensitet og prevalens av *G. salaris* var høy. Den lave tettheten av laksunger og de høye parasitt-infeksjonene blant laksungene, tyder ikke på at det har skjedd noen endring i vert/parasittforholdet mellom laks og *G. salaris* i Driva siden våre undersøkelser i 2002-2004.

Vi foreslår å følge opp undersøkelsene i Driva i årene framover, både med hensyn til forekomst og tetthet av laks, aure og artshybrider, og med hensyn til forholdet mellom *Gyrodactylus salaris* og dens verter i vassdraget. Særlig er det viktig at undersøkelsene inkluderer flere år med data før og etter at tiltak mot parasitten gjennomføres. Stasjonsnettet trenger ikke være like omfattende som i denne rapporten.

## 7 Referanser

### 7.1 Litteratur

- Anon. 1997 (K. Hindar, coordinator). Hybridisation between escaped farmed Atlantic salmon (*Salmo salar*) and brown trout (*Salmo trutta*): frequency, distribution, behavioural mechanisms and effects on fitness. Final Report, CEC Contract AIR3 CT94 2484, Norwegian Institute for Nature Research, Trondheim: 1-168 + Appendix: 1-106
- Anon. 2012. Vedleggsrapport med vurdering av måloppnåelse av de enkelte bestandene. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 4b: 1-603
- Arnekleiv, J.V., Koksvik, J., Hindar, K., Rønning, L. & Kjærstad, G. 2006. Smoltundersøkelser i Driva i 2005 i forbindelse med endring av manøvreringsreglement for Driva kraftverk.- NTNU Vitenskapsmuseet Zoologisk Notat 2006-2: 1-23
- Arnekleiv, J.V., Rønning, L., Forseth, T., Fiske, P., Koksvik, J., Hindar, K. & Kjærstad, G. 2010. Smoltundersøkelser i Driva 2005-2009. NTNU Vitenskapsmuseet Zoologisk Rapport 2010-5: 1-55
- Bohlin, T. et al. 1989. Electrofishing – Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173: 9-43
- Bremset, G., Berg, M., Diserud, O., Solem, Ø. & Ulvan, E.M. 2012. Fisketelling i Driva høsten 2011. Forekomst og fordeling av gytemoden sjøaure og laks før planlagt etablering av langtidssperre i Snøvasfossan. – NINA Rapport 781, 49 sider.
- Cochran, W.G. 1953. *Sampling Techniques*. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Crozier, W.W. 1984. Electrophoretic identification and comparative examination of naturally occurring F1 hybrids between brown trout (*Salmo trutta*) and Atlantic salmon (*S. salar* L.) - *Comparative Biochemistry and Physiology* 78B: 785-790
- Direktoratet for naturforvaltning. 2009. Bestandsutvikling hos sjøørret og forslag til forvaltningstiltak. DN Notat 2009-1: 1-28
- Einvik, K. 1982. Fiskeriundersøkelser i 10 års vernede vassdrag. Sluttrapport. – Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk: 1-206
- Gjedrem, T. 1992. Akvaforsk krønike til 1. januar 1990. – Institutt for akvakulturforskning: 1 –85, 4 vedlegg.
- Gjøvik, J.A. 1981. Undersøkelser av laks- og sjøaurefisket i Gaula og Driva 1979 og 1980. Fiskerkonsulentent i Midt- Norge.
- Hindar K, Balstad T. 1994. Salmonid culture and interspecific hybridization. *Conservation Biology* 8: 881–882
- Johnsen, B. O. & Jensen, A. J. 1997. Tetthet av lakseunger og forekomst av *Gyrodactylus salaris* i Lærdalselva høsten 1996. - NINA Oppdragsmelding 459: 1-17
- 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
- Johnsen, B.O., Hindar, K., Balstad, T., Hvidsten, N.A., Jensen, A.J., Jensås, J.G., Syversveen, M. & Østborg, G. 2005. Laks og *Gyrodactylus* i Vefsna og Driva. Årsrapport 2004. – NINA Rapport 34: 1-34
- Johnsen, B. O., Hvidsten, N. A., Bongard, T. & Bremset, G. 2010. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Surna. Årsrapport 2008 og 2010. – NINA Rapport 511: 1-86
- Kjøsnes, A. J. & Solem, Ø. 2004. Kartlegging av langtidserverter for *Gyrodactylus salaris* i Drivavassdraget. - ABC Oppdragsmelding 2: 1-13

- Kjøsnes, A. J. & Solem, Ø. 2006. Utlegging av lakserogn ovenfor antatt vandringshinder i Driva. - NIVA Rapport 5312-2006: 1-14
- Korsen, I. & Gjøvik, J.A. 1978. Notat Fylkesmannen i Sør-Trøndelag.
- Pendas, A. M., Moran, P., Martinez, J. L. & Garcia-Vasquez, E. 1995. Applications of 5SrDNA in Atlantic salmon, brown trout, and in Atlantic salmon x brown trout hybrid identification – Molecular Ecology 4: 275-276
- Solem, Ø., Kjøsnes, A. J. & Aasen, O. M. 2003. Ungfiskundersøkelser i Drivavassdraget høsten 2002. 1-27.
- Solem, Ø. & Kjøsnes, A. J. 2005. Kartlegging av langtidsverter for *Gyrodactylus salaris* i Drivavassdraget. - ABC Oppdragsmelding 5: 1-11
- Solem, Ø., Karlsson, S., Eide, O. & Johnsen, B.O. 2012. Kartlegging av ungfiskbestander i Litledalselva. - NINA Rapport 824; 1-24
- Thorstad, E. B., Johnsen, B. O., Forseth, T., Alfredsen, K., Berg, O. K., Bremset, G., Fjeldstad, H.-P., Grande, R., Lund, E., Myhre, K. O. & Ugedal, O. 2001. Fiskesperrer som supplement eller alternativ til kjemisk behandling i vassdrag infisert med *Gyrodactylus salaris*. Utredning for DN nr 2001-9: 1-66
- Urke, H.A., Koksvik, J., Arnekleiv, J.V., Hindar, K., Kroglund, F & Kristensen, T. 2010. Seawater tolerance in atlantic salmon, *Salmo salar* L., brown trout, *Salmo trutta* L., and *S. salar* X *S. trutta* hybrids. – Fish Physiol. Biochem. 36: 845-853
- Youngson, A. F., Webb, J. H., Thompson, C. E. & Knox, D. 1993. Spawning of escaped farmed Atlantic salmon (*Salmo salar*): hybridisation of females with brown trout (*Salmo trutta*). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 50: 1986-1990
- Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. – Journal of Wildlife Management 22: 82-9

## 7.2 Elektroniske kilder

Nettstedet [www.ssb.no](http://www.ssb.no) er benyttet som kilde for elvefangst av sjøaure og laks i Litledalselva.

## 8 Vedlegg

**Vedlegg 1.** Oversikt over stasjoner, stasjonsnavn, avfisket areal, dato, antall fiskeomganger, dyp, elveklasse, vannføring og vanntemperatur på stasjonene som ble avfisket ved elfiske i Driva i 2010

Stasjon	Stasjon navn	Avfisket areal (m <sup>2</sup> )	Dato	Antall fiskeomg.	Dyp / middeldyp (cm)	Elveklasse	Vannføring Risfossen m <sup>3</sup>	Vanntemperatur (°C)
3	Mitiøra	20 x 5 (100)	14.10.10	3			9,8	4,9
4	Rideklubben (LFI 1)	30 x 5 (150)	13.10.10	3			10,7	5,0
5	Oppst. utløp Grøa (LFI 3)	16 x 7 (112)	13.10.10	3			10,7	5,2
6	Flatvadteina	25 x 4 (100)	14.10.10	3			9,8	5,0
7	Brocklyn Bridge	30 x 4 (120)	1.10.10	3	0-80 / 35	Glattstrøm	10,0	4,7
10	Driva kraftstasjon	15 x 7 (105)	14.10.10	1			9,8	4,4
12	Luhølen	25 x 7 (175)	30.9.10	1	0-80 / 40	Grunnområde/glattstrøm	10,3	3,7
13	Kirkesteinshølen	30 x 4,5 (135)	30.9.10	1	0-75 / 40	Glattstrøm	10,3	3,2
14	Bjørbekk bru	8 x 13 (104)	14.10.10	3			9,8	4,7
16	Grensehølen	54 x 5 (270)	30.9.10	3	0-70 / 35	Grunnområde/glattstrøm	10,3	1,9
18	Jamtsætra	20 x 5 (100)	12.10.10	3			11,1	3,5
21	Svartøya	35 x 3 (105)	12.10.10	3			11,1	3,4
22	Aalbu Kraftverk	30 x 4,5 (135)	1.10.10	3	0-60 / 30	Glattstrøm	10,0	3,7
23	Nyseterhølen	42 x 4 (168)	1.10.10	1	0-80 / 35	Grunnområde/glattstrøm	10,0	3,0
25	Vognill	20 x 5 (100)	12.10.10	1			11,1	3,4
26	Nåhølen	30 x 4 (120)	12.10.10	1			11,1	3,7
28	Mjøabekken	34 x 4 (136)	23.9.10	4	0-50 / 20	Stryk	12,3	6,9
29	Larshølen	30 x 6 (180)	23.9.10	1	0-50 / 25	Grunnområde/glattstrøm	12,3	6,8
30	Sætran	60 x 2 (120)	23.9.10	1	0-70 / 35	Glattstrøm/stryk	12,3	6,6
31	Skorheimsplassen	52 x 3 (156)	23.9.10	4	0-60 / 25	Grunnområde/glattstrøm	12,3	6,4
32	Risfossen	50 x 7 (350)	30.9.10	1	0-65 / 25	Grunnområde/glattstrøm	10,3	1,8
33	Gottem	65 x 5 (325)	23.9.10	1	0-80 / 50	Grunnområde/glattstrøm	12,3	6,2

**Vedlegg 2.** Oversikt over stasjoner, stasjonsnavn, avfisket areal, dato, antall fiskeomganger, dyp, elveklasse, vannføring og vanntemperatur på stasjonene som ble avfisket ved elfiske i Grøa i 2010

Stasjon	Stasjon navn	Avfisket areal (m <sup>2</sup> )	Dato	Antall fiskeomg.	Dyp / middeldyp (cm)	Elveklasse	Vanntemperatur (°C)
G1		30 x 3,5 (105)	13.10.10	3			5,2
G2		11 x 11 (121)	13.10.10	3			5,4
G3		13 x 8 (104)	13.10.10	3			5,1
G4		13,5 x 11 (148)	13.10.10	3			5,1









*Norsk institutt for naturforskning (NINA) er et nasjonalt og internasjonalt kompetansesenter innen naturforskning. Vår kompetanse utøves gjennom forskning, utredningsarbeid, overvåking og konsekvensutredninger.*

*NINAs primære aktivitet er å drive anvendt forskning. Stikkord for forskningen er kvalitet og relevans, samarbeid med andre institusjoner, tverrfaglighet og økosystemtilnærming. Offentlig forvaltning, næringsliv og industri samt Norges forskningsråd og EU er blant NINAs oppdragsgivere og finansieringskilder.*

*Virksomheten er hovedsakelig rettet mot forskning på natur og samfunn, og NINA leverer et bredt spekter av tjenester gjennom forskningsprosjekter, miljøovervåking, utredninger og rådgiving.*

ISSN:1504-3312  
ISBN: 978-82-426-2331-7

## Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, NO-7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, NO-7047 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01

E-post: [firmapost@nina.no](mailto:firmapost@nina.no)

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>

Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger