

## Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Surna

Fagrapport 2011

Bjørn Ove Johnsen, Nils Arne Hvidsten, Terje Bongard og Gunnbjørn Bremset



LAGSPILL



ENTUSIASME



INTEGRITET



KVALITET

## **NINAs publikasjoner**

### **NINA Rapport**

Dette er en ny, 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.

**Norsk institutt for naturforskning**

# **Ferskvannsbioologiske undersøkel- ser i Surna**

**Fagrapport 2011**

**Bjørn Ove Johnsen, Nils Arne Hvidsten, Terje Bongard  
og Gunnbjørn Bremset**

Johnsen, B.O., Hvidsten, N.A., Bongard, T. & Bremset, G. 2011. Ferskvannsbioologiske undersøkelser i Surna. Fagrapport 2011. - NINA Rapport 700, 117 s.

Trondheim, juli 2011

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2286-0

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Bjørn Ove Johnsen

KVALITETSSIKRET AV

Ola Ugedal

ANSVARLIG SIGNATUR

Kjetil Hindar (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)

Statkraft Energi AS

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Sjur Gammelsrud

NØKKEWORD

Surna, laks, sjøaure, vannkraftregulering, fisketetthet, vekst, presmoltproduksjon, fiskeutsettinger, predasjon, bunndyr

KEY WORDS

Surna, salmon, sea trout, hydro power development, parr density, growth, presmolt production, stocking of fish, predation, bottom animals.

#### KONTAKTOPPLYSNINGER

**NINA Trondheim**

NO-7485 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

**NINA Oslo**

Postboks 736 Sentrum

NO-0105 Oslo

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 22 33 11 01

**NINA Tromsø**

Polarmiljøsenteret

NO-9296 Tromsø

Telefon: 77 75 04 00

Telefaks: 77 75 04 01

**NINA Lillehammer**

Fakkeltgården

NO-2624 Lillehammer

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 61 22 22 15

<http://www.nina.no>

## Referat

Johnsen, B.O., Hvidsten, N.A., Bongard, T. & Bremset, G. 2011. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Surna. Fagrapport 2011. - NINA Rapport 700: 1 - 117.

I årene 2002-2010 er det utført undersøkelser i Surna med formål å bedre kunnskapen om bestandsstatus av laks og sjøaure. Kunnskapen skal brukes i vurderinger av relevante kompensasjonstiltak for å bøte på effekter av reguleringen av vassdraget ut over dagens utsetting-spålegg av laksunger. Reguleringen ble iverksatt i 1968 og berører vannføringen i ca 2/3-deler av den lakseførende strekningen av vassdraget. Vannføringen i de midtre deler av Surna (mellom Trollheim kraftverk og utløpet av Rinna) er betydelig redusert, mens elva nedenfor utløpet av kraftverket er påvirket av kjøringen av kraftverket. Surna ovenfor samløpet med Rinna er ikke direkte berørt av reguleringene.

Selv om reguleringen av Surna har resultert i et redusert laksefiske, har laksefangstene vært betydelige også etter reguleringen. Gjennomsnittsfangst av laks for årene 1969 - 2010 var 4,9 tonn. Sammenlignet med dette var fangstutbyttet i årene 2003, 2004, 2007, 2008 og 2009 lavt mens årene 2005 og 2006 kan karakteriseres som middels lakseår (5,3 og 4,7 tonn). I både 2002 og 2010 var fangstene godt over middels (henholdsvis 6,6 og 7,4 tonn). Fangstene av sjøaure økte jevnt på 1990 – tallet fram til 2002 og Surna var et betydelig sjøaurevassdrag i landsmålestokk. Fra og med 2003 begynte imidlertid fangstene å avta og årene 2004 - 2010 kan karakteriseres som godt under middels når det gjelder fangsten av sjøaure.

Sportsfiskefangstene av laks og sjøaure ble i all hovedsak tatt nedenfor Trollheim kraftverk

I skjellprøvematerialer av laks innsamlet i sportsfiskesesongen i perioden 2002 – 2010 varierte andelen villaks mellom 54 og 90 %. De resterende andelene har vært utsatt smolt eller settefisk og rømt oppdrettslaks. Skjellmaterialet av villaks ble de fleste årene dominert av flersjøvinter fisk.

Gjenfangstratene i sportsfisket for smolt utsatt årene 2001-2003 og i 2008 var relativt lave (henholdsvis 0,49 0,46, 0,44 og 0,42 %), men innenfor det som er vanlig ved utsetninger i norske vassdrag og i tråd med tidligere resultater ved utsetninger av Carlin-merket smolt i Surna.

I årene 2002 - 2010 varierte andelen rømt oppdrettslaks i sportsfisket i Surna mellom 2 og 11 %.

I undersøkelsesperioden er det gjennomført både registrering av gytegroper og telling av gytefisk. Foreliggende erfaringer gjør det nødvendig å benytte en kombinasjon av flere metoder for å kartlegge gytebestandene i Surnavassdraget. Fangst med lys og håv er egnet i sidevassdrag og øvre deler av hovedstrengen. Drivtelling er den beste metoden i hovedstrengen nedstrøms Bolme og i nedre del av Lomunda. Gytegropregistrering er godt egnet i hovedstrengen nedstrøms Trollheim kraftverk.

På grunn av varierende driftsvannføring gjennom Trollheim kraftverk (TK) gjennom døgnet, kan det være store metodiske svakheter knyttet til elfisket på strekningen nedstrøms TK. Elfiskeresultatene fra denne strekningen kan derfor gi et feilaktig bilde av ungfiskbestanden nedstrøms TK. De fleste år ble det registrert lave tettheter av laksunger nedstrøms Trollheim kraftverk. Veksten hos fiskunger var også betydelig lavere nedstrøms kraftverket enn oppstrøms kraftverket. Områdene oppstrøms Trollheim kraftverk stod for hovedtyngden av presmoltproduksjonen i åtte av de ni årene i perioden 2002 – 2010.

Bunndyrundersøkelser ovenfor og nedenfor utløpet fra Trollheim kraftverk viste store forskjeller i forekomster nær land av for eksempel *Baetis rhodani* og små fjærmyggelarver. Andre fjærmyggarter, og døgnfluen *Ameletus inopinatus* klarer de vekslende forholdene bedre. Det er sannsynlig at lave

antall bunndyr nær land skyldes fluktuerende vannstand nedenfor kraftverket. De eksponerte artene som lever på overflaten av substratet er mer sårbare for vannstandsendringer. Det er samtidig disse artene som er mest utnyttbare som yngelmat. Et godt tiltak vil være å bruke lengre tid på vannstandssenkningene.

Vannkvalitetsundersøkelsene som ble gjennomført våren 2010, viste god vannkvalitet for parametrene som ble målt.

Emneord: Surna, laks, sjøaure, vannkraftregulering, fisketetthet, vekst, presmoltproduksjon, fiskeutsettinger, bunndyr, vannkvalitet.

Bjørn Ove Johnsen, Nils Arne Hvidsten, Terje Bongard, Gunnbjørn Bremset, Norsk institutt for naturforskning, 7485 Trondheim.

E-post: [bjorn.o.johnsen@nina.no](mailto:bjorn.o.johnsen@nina.no)  
[nils.a.hvidsten@nina.no](mailto:nils.a.hvidsten@nina.no)  
[terje.bongard@nina.no](mailto:terje.bongard@nina.no)  
[gunnbjorn.bremset@nina.no](mailto:gunnbjorn.bremset@nina.no)

## Abstract

Johnsen, B.O., Hvidsten, N.A., Bongard, T. & Bremset, G. 2011. Freshwater biological investigations in the River Surna. Report 2011.- NINA Rapport 700: 1 - 117.

In the period 2002-2010 biological studies were performed in the river Surna to improve the knowledge of the salmon and sea trout populations. Results will be used in future evaluation of mitigating measures beyond to-days release program for salmon parr and smolts. The hydro power development was completed in 1968 and influences the water discharge in 2/3 of the river which anadromous fishes have access to. The water discharge in the mid section (between Trollheim power plant and the outlet of the tributary Rinna) is significantly reduced, while the river below is affected by the water draining from the hydro power plant. The river stretch above the outlet of the tributary Rinna is not affected by the regulation.

Although the regulation of the River Surna has resulted in reduced salmon catches, the yield has been substantial also after regulation. The mean annual catch of salmon for the period 1969 – 2009 was 4,8 tons. Compared to this the catch of salmon in the years 2003, 2004, 2007, 2008 and 2009, was low, while the total salmon catch in 2005 and 2006 (5.3 and 4.7 tons) was close to the average. In both 2002 and 2010 the total salmon catch was well above the average (6,6 and 7,4 tons respectively). The yearly catches of anadromous brown trout increased from the beginning of the 1990's towards the year 2000. However, since that time, the yearly sea trout catches are significantly reduced. The main catches of salmon and trout were taken downstream the hydro power plant.

In scale samples from the angling season in the period 2002 – 2010, the proportion of wild salmon has varied between 54 % and 90 %. The rest of the fish has been recaptures of smolts and fingerlings released for enhancement purpose and escaped farmed salmon. In most years, the scale samples of wild salmon consisted mainly of multiseawinter fish.

The recapture rate in the river fishery for smolts released in the years 2001-2003 and in 2008 was relatively low (0.49, 0.42, 0.44 and 0,42 %, respectively), but within the normal variation of recapture rates in Norwegian rivers and also in accordance of recaptures from earlier releases of Carlin-tagged smolts in the river Surna.

In the period 2002 – 2010, 2 – 11 % of the salmon in the sport fishery was of farmed origin.

Because of fluctuating water level through night and day cause by the Trollheim power plant, there may be considerable methodological weaknesses connected to the electrofishing in the river downstream Trollheim power plant. The results from the electrofishing may therefore present a wrong picture of the young fish stocks in this part of the river. In most years the density of young salmon was low downstream the hydro power plant. Parr growth also was significantly lower in the area below the power plant. The river stretches above the power plant were the main areas of presmolt production in eight of the nine years in the period 2002 - 2010.

In the investigation period both registration of spawning redds and counting of spawners were conducted. The experiences achieved, necessitate the use of several methods to survey the spawning in the river. Catching fish with light and dipnet is a suitable method in tributaries and in the upper part of the main stem. Drifting skin diving counts is the best method in the main stem downstream Bolme and in the lower part of the river Lomunda. Counting of spawning redds is probably the best method in the main stem downstream the Trollheim power plant.

Investigations of benthic invertebrates upstream and downstream of the outlet from the Trollheim power plant, showed large differences in numbers of for example *Baetis rhodani* and small larvae of chironomids near the river bank. These differences are probably caused by fluctuating water level resulting from start and stop of the power plant. Exposed species living on the substrate surface are more vulnerable to a fluctuating water level close to the shore. The same species are also the best food for juvenile fish. A compensating measure might be to extend the time of closing power production, in order to give benthic animals more time to escape drainage.

Investigations of water quality which were conducted in spring 2010, showed good water quality for the parameters that were measured.

Key words: River Surna, salmon, sea trout, hydro power development, parr density, growth, presmolt production, stocking of fish, benthic fauna, water quality.

Bjørn Ove Johnsen, Nils Arne Hvidsten, Terje Bongard, Gunnbjørn Bremset, Norwegian Institute for Nature Research, N-7485 Trondheim, Norway.

E-mail:

[bjorn.o.johnsen@nina.no](mailto:bjorn.o.johnsen@nina.no)

[nils.a.hvidsten@nina.no](mailto:nils.a.hvidsten@nina.no)

[terje.bongard@nina.no](mailto:terje.bongard@nina.no)

[gunnbjorn.bremset@nina.no](mailto:gunnbjorn.bremset@nina.no)



# Innhold

<b>Referat .....</b>	<b>3</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>5</b>
<b>Innhold.....</b>	<b>7</b>
<b>Forord .....</b>	<b>9</b>
<b>1 Innledning.....</b>	<b>10</b>
<b>2 Områdebeskrivelse.....</b>	<b>11</b>
2.1 Generell beskrivelse.....	11
2.2 Vannkraftutbygging .....	11
<b>3 Metoder og materiale.....</b>	<b>13</b>
3.1 Fangststatistikk .....	13
3.2 Analyse av skjellprøver .....	13
3.3 Registrering av gytegroper og gytefisk.....	14
3.4 Ungfiskundersøkelser .....	17
3.5 Smoltundersøkelser .....	20
3.6 Bunndyrundersøkelser .....	21
3.7 Vannkvalitetsundersøkelser .....	22
<b>4 Resultater .....</b>	<b>23</b>
4.1 Fangststatistikk .....	23
4.1.1 Laks.....	24
4.1.2 Sjøaure.....	27
4.1.3 Fangst i elva ovenfor Trollheim kraftverk.....	27
4.1.4 Vannføringens betydning for oppvandring av laks forbi Trollheim kraftverk .....	28
4.2 Analyse av skjellprøver .....	31
4.2.1 Laks.....	31
4.2.2 Villaks .....	32
4.2.2.1 Vekt.....	32
4.2.2.2 Forekomst av tidligere gytere.....	33
4.2.2.3 Kjønnfordeling .....	33
4.2.2.4 Smoltalder.....	35
4.2.2.5 Smoltlengde.....	37
4.2.3 Gjenfangster av utsatt laksesmolt.....	39
4.2.4 Rømt oppdrettslaks .....	40
4.2.5 Sjøaure.....	41
4.3 Registrering av gytefisk og gytegroper .....	42
4.3.1 Registrering av gytefisk .....	42
4.3.2 Registrering av gytegroper .....	44
4.4 Ungfiskundersøkelser .....	46
4.4.1 Fisketetthet.....	46
4.4.1.1 Laks 0+ .....	46
4.4.1.2 Laksunger eldre enn 0+ .....	47
4.4.1.3 Aure 0+ .....	48
4.4.1.4 Aureunger eldre enn 0+ .....	48
4.4.2 Tetthet og produksjon av presmolt av laks på ulike delområder .....	49
4.4.3 Vekst .....	51
4.4.3.1 Laks .....	51
4.4.3.2 Aure .....	51

4.5	Bunndyrundersøkelser .....	52
4.5.2	Rekolonisering av bunndyr .....	58
4.6	Vannkvalitetsundersøkelser .....	60
<b>5</b>	<b>Diskusjon.....</b>	<b>61</b>
5.1	Fangststatistikk .....	61
5.1.1	Laks .....	61
5.1.2	Sjøaure .....	61
5.1.3	Fangst i ulike deler av elva .....	61
5.1.4	Vannføringens betydning for laksens oppvandring forbi Trollheim kraftverk ....	61
5.2	Skjellanalyser .....	62
5.2.1	Villaks .....	62
5.2.2	Gjenfangster av utsatt laksesmolt .....	62
5.2.3	Rømt oppdrettslaks .....	62
5.2.4	Sjøaure .....	63
5.3	Registrering av gytefisk og gytegroper .....	64
5.4	Gytebestandsmål for laks og sjøaure .....	67
5.5	Ungfiskundersøkelser .....	69
5.5.1	Fisketetthet .....	69
5.5.1.1	0+ laks nedenfor Trollheim kraftverk .....	70
5.5.1.2	0+ laks ovenfor Trollheim kraftverk .....	71
5.5.1.3	Eldre laksunger .....	71
5.5.1.4	Aure .....	71
5.5.2	Delområdenes relative betydning for produksjon av presmolt av laks .....	72
5.5.3	Vekst .....	73
5.6	Bunndyrundersøkelser .....	73
5.6.1	Overvåking av bunndyr .....	73
5.6.2	Tiltak for bunndyrfauna og fiskeyngel .....	77
5.7	Vannkvalitetsundersøkelser .....	78
<b>6</b>	<b>Effekter av reguleringen og aktuelle kompensasjonstiltak.....</b>	<b>78</b>
6.1	Fiskevandring, laksefiske og gytebestand .....	78
6.2	Stranding av ungfisk nedstrøms Trollheim kraftverk .....	79
6.3	Tørrlegging av gytegroper nedstrøms og oppstrøms Trollheim kraftverk .....	79
6.4	Ungfiskproduksjon på strekningen nedenfor Trollheim kraftverk .....	80
6.5	Ungfiskproduksjon på strekningen Trollheim kraftverk til samløpet med Rinna .....	80
6.6	Smoltproduksjon og smoltutvandring .....	81
6.7	Fysiske tiltak nedenfor Trollheim kraftverk .....	82
6.8	Fysiske tiltak ovenfor Trollheim kraftverk .....	82
6.9	Potensial for anadrom laksefisk i Rinna .....	83
6.10	Smoltutsettinger .....	83
<b>7</b>	<b>Konklusjoner.....</b>	<b>85</b>
<b>8</b>	<b>Referanser.....</b>	<b>87</b>
<b>9</b>	<b>Vedlegg.....</b>	<b>94</b>

## Forord

På oppdrag fra Statkraft Energi AS har Norsk institutt for naturforskning (NINA) gjennomført årlige ferskvannsbiologiske undersøkelser i Surna siden 2002.

Undersøkelsene i inneværende prosjektperiode har bakgrunn i prosjektforslaget "Fiskebiologiske undersøkelser i Surna 2009 – 2013". Vi takker Statkraft for oppdraget.

Vi vil også takke Arne O. Sæter for bistand under feltarbeidet i forbindelse med ungfiskundersøkelser og gytefisktellinger, de mange prøvetakerne som har stått for innsamling av skjellprøver og Veterinærinstituttet i Trondheim for lån og bruk av skjellprøver av laks fra stamfisket i Surna.

Vi retter også en takk til våre kolleger Gunnel M. Østborg for analyse av skjellprøvene, samt Marius Berg og Anders Foldvik for deltakelse under gytefisktellinger.

Undersøkelsene i Surna gjennomføres av en faggruppe som ledes av seniorforsker Bjørn Ove Johnsen. Forsker Terje Bongard har hovedansvaret for bunndyrundersøkelsene mens forskerne Nils Arne Hvidsten og Gunnbjørn Bremset har hovedansvaret for henholdsvis ungfiskundersøkelsene og gytefiskundersøkelsene.

Trondheim, juli 2011

Bjørn Ove Johnsen  
prosjektleder

## 1 Innledning

Reguleringen av Surna, som ble tatt i bruk i 1968, berører vannføringen i ca 2/3-deler av den lakseførende delen av vassdraget. Ved reguleringen fikk en betydelig strekning av den lakseførende delen av elva redusert vannføring eller vesentlig endret vannføringsregime. I tidligere undersøkelser og utredninger er det pekt på at reguleringen av vassdraget har ført til redusert smoltproduksjon både ved reduserte oppvekstarealer oppstrøms Trollheim kraftverk og dårligere vekst- og levetid for fisk nedstrøms Trollheim kraftverk (Saltveit & Ofstad 1985a,b, Johnsen & Hvidsten 1995, Saltveit & Brodtkorb 1999, Lund med flere 2003, 2004, 2005, 2006, Lund & Johnsen 2007a, Johnsen med flere 2008).

Siden 2002 har NINA gjennomført årlige undersøkelser i vassdraget. Formålet med disse undersøkelsene har vært å bedre kunnskapen om bestandsstatus av laks og sjøaure i Surna og de effekter som kraftreguleringen av vassdraget har på fiskebestandene. Undersøkelsene har bestått av en "basisdel" (analyse av fangststatistikk, skjellprøver av voksen laks og sjøaure, ungfiskundersøkelser, og gytegroptellinger), som i hovedsak har vært gjennomført etter samme opplegg hvert år. I tillegg til "basisundersøkelsene" har flere ulike tema med relevans til reguleringen vært berørt i løpet av undersøkelsesperioden (kfr. Lund med flere 2003, 2004, 2005, 2006 og Lund & Johnsen 2007a, Johnsen med flere 2008).

I 2009 ble en ny prosjektperiode innledet i prosjektet "Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Surna 2009 – 2013" hvor hensikten med undersøkelsene og utredningene er beskrevet i brev fra Statkraft av 29.9.2009:

- Overvåke bestandsutviklingen av laks og sjøaure
- Kartlegge vannkvaliteten i vassdraget våren 2010
- Evaluere effekten av iverksatte tiltak
- Tilrå eventuelle nye tiltak i vassdraget.
- Vurdere alternative metoder for gytebestandsregistrering
- Avklare om det er fastsatt et pålitelig gytebestandsmål for laksebestanden
- Anbefale metodikk for å kunne gjennomføre framtidige undersøkelser av smoltproduksjonen og smoltutvandringen fra og med 2010
- Vurdere om det er tilstrekkelig datagrunnlag for eventuelt å kunne undersøke vannføringens betydning for oppvandring av laks ovenfor Trollheim kraftverk.
- Gjennomføre overvåking av bunndyrbestanden i vassdraget

Det utarbeides årlige framdriftsrapporter fra prosjektet, men etter feltsesongene 2010 og 2013 (i løpet av 2. kvartal 2011 og 2014) utarbeides mer omfattende fagrapporter. Denne rapporten er den første av disse fagrapportene. Siden hovedmålet med undersøkelsene er tiltaksrettet overvåking, har vi inkludert resultater fra flere år der det er naturlig å se resultatene i en større sammenheng.

## 2 Områdebeskrivelse

### 2.1 Generell beskrivelse

Surnavassdraget (**figur 1**) har et nedslagsfelt på 1201 km<sup>2</sup> og midlere avrenning over året er 56 m<sup>3</sup>/s. Vassdraget har sitt utspring fra Slettjellet i Orkdal kommune, Sør-Trøndelag fylke og renner derfra ned i Lomundsjøen i Møre og Romsdal fylke. Vassdraget som herfra heter Lomunda, renner sammen med Tiåa i Øvre Rindal og danner Surna. Lenger ned i dalen renner Rinna inn i vassdraget fra øst. Surna renner i vestlig retning ned til utløpet ved Surnadalsøra. Sideelvene Bulu, Folla og Vindøla renner alle inn i Surna fra sørøst nedenfor samløpet med Rinna.

Surna renner gjennom Rindal og Surnadal kommuner. I hovedelva kan laksen vandre helt opp i Lomundsjøen ca 54,6 km fra utløpet. Lakseførende strekning i sideelvene er: Tiåa: 7,1 km, Rinna: 3 km, Bulu: 5 km, Folla: 1,2 km og Vinddøla: 1,5 km. Samlet lengde på lakseførende strekning er 72,4 km. Det er ingen fisketrapper i vassdraget.

Surna er fylkets viktigste laks- og sjøaurevassdrag og blir vanligvis rangert blant landets tjuefem beste laksevassdrag. Fisket er godt tilgjengelig for allmennheten. Ved Stortingets vedtak i februar 2003 ble Surna en av landets nasjonale laksevassdrag, og det nærliggende fjordområ det utenfor vassdraget ble gitt status som nasjonal laksefjord. Innlemmelse i denne ordningen innebærer at vassdraget er gitt en særlig beskyttelse mot påvirkninger i selve vassdraget og i nære fjordområder som kan virke negativt på laksebestanden. Dette innebærer videre at Surna er blant de vassdrag som i framtiden vil bli prioritert i det generelle arbeidet med å styrke laksebestandene i landet.

Miljøforvaltningens kategorisystem er for tiden under revisjon, men tidligere har både både laks- og sjøaurebestanden i Surna vært kategorisert som redusert (redusert ungfiskproduksjon), og vassdragsregulering er anført som negativ påvirkningsfaktor på fiskebestandene. Betydelige deler av Surna er forbygd. Disse flomsikringstiltakene er antatt å berøre laksebestanden i liten grad (Anon. 2000).

### 2.2 Vannkraftutbygging

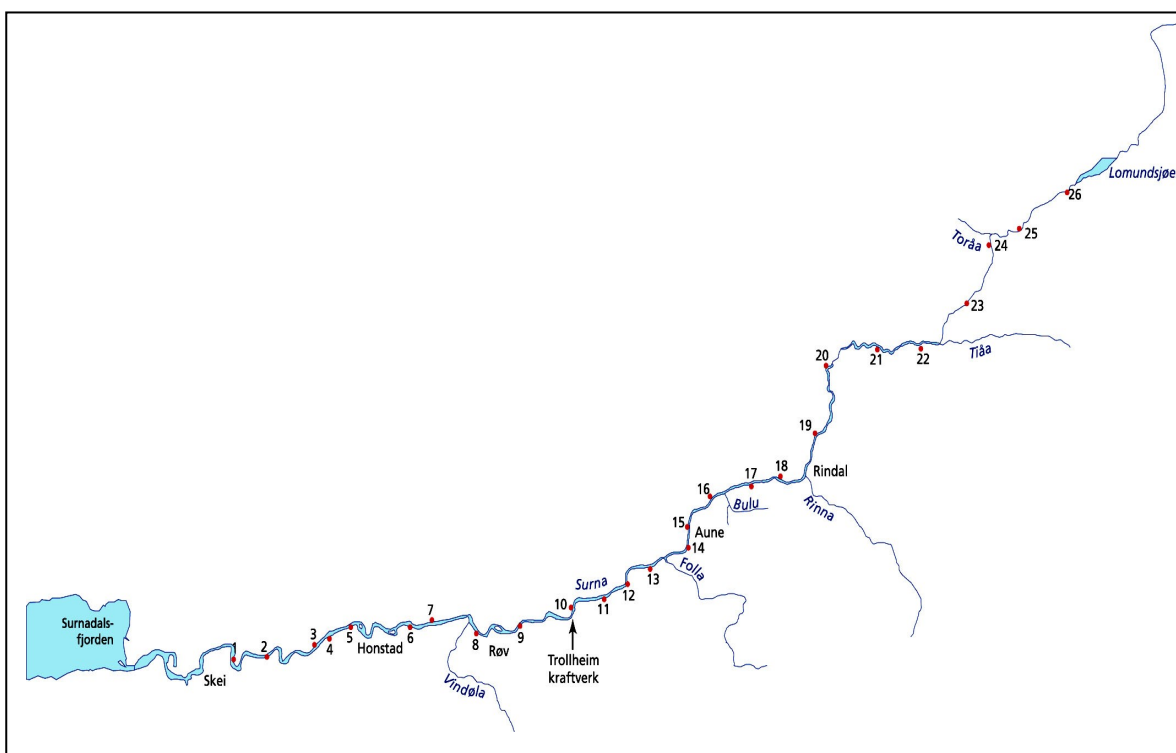
Ved kgl. res. av 21.12.1962 fikk Statskraftverkene tillatelse til å overføre deler av nedbørfeltene til Rinna, Bulu, Lille Bulu og Vindøla til Folla. Videre ble det tillatt å bygge to kunstige magasiner, Follsjo og Gråsjø, samt å utnytte fallet fra Follsjo ned til Surna ved bygging av Trollheim kraftverk. Ved kgl. res. av 1.7.1966 ble det gitt tillatelse til ytterligere overføring fra Vindøla, slik at utbyggingen i dag berører ca 60 % av Surnavassdragets nedbørfelt (**figur 2.2a**). Reguleringen ble tatt i bruk i 1968. Follsjoen ble demt 5. juli 1968. Midlere årlig kraftproduksjon er 807 GWh.

Reguleringen av Surna førte til redusert vannføring på en betydelig del av den lakseførende strekningen oppstrøms Trollheim kraftverk som ligger ca 20 km fra munningen. På strekningen fra Trollheim kraftverk til utløpet av Folla (5 km) ligger restvannføringen på ca 40 %, mens den på strekningen Folla til utløpet av Rinna (7 km) ligger på 70-80 %. På denne 12 km lange strekningen med redusert vannføring kan vintervannføringen komme ned i 0,5 m<sup>3</sup>/s (Korsen 1979). Etter reguleringene er den årlige vårfloppen betydelig dempet.

Strekningen nedstrøms Trollheim kraftverk har gjennom året en liten økning i gjennomsnittlig vannføring som følge av at regulert felt i Vindøla er ført oppover i vassdraget. I utgangspunktet bidrar reguleringen til at minstevannføringen blir større enn ved naturlig avrenning. Dette gir økte produktive flater og økt vinteroverlevelse. Det fins imidlertid ingen

konsesjonspålagte minstevannføringer. Skjønnsretten har forutsatt minstevannføring på 15 m<sup>3</sup>/s, men denne kan fravikes ned til 5 m<sup>3</sup>/s i perioden 15. oktober - 15. mai, dersom driftstekniske forhold gjør det nødvendig. Driftsvannet fra kraftverket kan falle helt ut, slik at Trollheim kraftverk ikke tilfører vann til elva. I perioden 1977 - 1984 ble det registrert fire tilfeller hvor vannføringen var mindre enn 5 m<sup>3</sup>/s. Alle årsklasser av laksunger var berørt av en begrensende minstevannføring om vinteren på ca. 4 m<sup>3</sup>/s i perioden 1977 - 1984 (Johnsen & Hvidsten 1995). I senere år har det forekommet utfall i kraftverket som følge av uhell (Halleraker et al. 2005b, Forseth et al. 2009).

Vinteren 2009/2010 ble det startet en påmontering av en omløpsventil i Trollheim kraftverk. Ventilen har utløp i avløpskanalen fra Trollheim kraftverk og ved driftsstans i kraftverket vil omløpsventilen åpnes umiddelbart og levere minimum 15 m<sup>3</sup>/s (sannsynligvis 1 – 3 m<sup>3</sup>/s mer) til avløpskanalen (Trine Hess Elgersma pers. medd.). Deler av ventilen er montert, men under utprøving kom det fram at tekniske modifikasjoner må gjøres før systemet kan settes i drift. Ventilen forventes å komme i drift i løpet av fjerde kvartal 2011.



**Figur 2.2a.** Kart over Surna som viser 26 stasjoner hvor ungfiskundersøkelser ble gjennomført i perioden 2002 - 2010. De tre stasjonene som ble etablert i tillegg i 2009: st. 2B, st. 6B og st. 9B, ligger i nærheten av henholdsvis st. 2, st. 6 og st. 9.

## 3 Metoder og materiale

### 3.1 Fangststatistikk

For presentasjon av fangster av laks og sjøaure i sportsfisket over år er den offisielle statistikken lagt til grunn (Norges offisielle statistikk, Statistisk sentralbyrå) samt opplysninger fra lokale grunneierlag (Surnadal Elvaeigarlag og Rindal Elvalag) og Rindal Jeger- og fiskerforening for fangster i de ulike områder av vassdraget.

For deler av elva har det aldri foreligget fangststatistikk. Dette gjelder området fra Trøknaholt til Lomundsjøen (ca 10 km elvestrekning) helt øverst i vassdraget og strekningen fra utløpet av Rinna og opp til Bjørnås (ca 2 km). Det er antatt at det vanligvis fanges lite laks og sjøaure i disse områdene.

### 3.2 Analyse av skjellprøver

Analyse av skjellprøver gir kunnskap om livshistorien til den enkelte fisk i form av alder i ferskvann- og sjøfasen, veksten i ulike livsstadier og om fisken har gytt tidligere. Skjellprøver av mange fisker gir livshistoriekunnskap om bestanden.

Innsamling av skjellprøver fra sportsfiskefangstene er blitt organisert på en rekke vald langs hele hovedstrengen av vassdraget. Målet har vært å samle inn flest mulig skjellprøver av både laks og sjøaure. I årene 2002-2005 var andelen skjellprøver av laks 19 - 22% av fangsten. I 2006 ble innsamlingen av skjellprøver utvidet til flere vald og dette ga en økning i antallet og andelen av skjellprøver. I sportsfiskesesongen i 2010 ble det innsamlet 445 skjellprøver av laks og 23 skjellprøver av sjøaure, noe som tilsvarer henholdsvis 31 % og 7 % av de rapporterte fangstene (**tabell 3.2a**).

**Tabell 3.2a.** Antall laks og sjøaure fanget i sportsfisket i Surna og antall og andel skjellprøver innsamlet fra disse fangstene i Surna i årene 2002-2010.

År	Laks			Sjøaure		
	Antall fanget	Antall skjellprøver	Andel (%) skjellprøver	Antall fanget	Antall skjellprøver	Andel (%) skjellprøver
2010	1423	445	31	318	23	7
2009	729	231	32	455	18	4
2008	726	225	31	778	46	6
2007	503	174	35	552	56	10
2006	1081	485	45	582	59	10
2005	1250	259	21	839	53	6
2004	1237	272	22	791	91	12
2003	895	177	20	1649	107	7
2002	1710	317	19	2505	165	7

Når det i skjellprøvematerialet ikke er likt antall fisk i analyser for henholdsvis fiskens lengde, vekt eller kjønn, er dette fordi opplysninger om en eller to av disse variablene mangler for noen fisk i materialet.

Rømt oppdrettslaks ble identifisert ved en kombinasjon av to forskjellige metoder (Lund med flere 1989); (1) ved ytre defekter (morfologi) anført på skjellkonvoluttene, og (2) ved analyse av skjellene. Ved en kombinert bruk av disse metodene er vanligvis skjellanalysen bestemmende for resultatet. I tilfeller der det etter skjellanalyse er tvil om fiskens opphav,

kan opplysninger om ytre morfologiske defekter på fisken være avgjørende for å klassifisere fisken som oppdrettsfisk, dersom det ellers er høy grad av samsvar mellom opplysninger om fiskens morfologi og skjellanalyse.

Ved kombinert bruk av skjellanalyse og ytre morfologi kan vi identifisere all villaks og tilnærmet all oppdrettslaks som har rømt etter ett eller flere års opphold i sjømerd, og i overkant av halvparten av laksen som rømmer eller blir utsatt på smoltstadiet (Lund med flere 1989). En eventuell feilklassifisering av laks ved bruk av disse to metodene vil derfor gå i retning av at oppdrettslaks og utsatt laks blir klassifisert som villaks.

Ved identifisering av laks som var utsatt eller rømt på smoltstadiet, er følgende kriteri-grunnlag anvendt: skjellene hadde oppdrettskarakterer fram til dette stadiet på skjellplata, det vil si en tilbakeberegnet smoltstørrelse som vanligvis var større enn hos villfisk, en uklar overgang mellom ferskvann- og sjøsonen på skjellene, irregulært vekstmønster i skjelllets ferskvannsfase, udefinerbare årssoner og en stor andel erstatningsskjell på smoltstadiet (Lund med flere 1996).

Når det er anført at fisk har gytt tidligere, er slik informasjon funnet ved gytemerker på fiskens skjell (Dahl 1910).

### **3.3 Registrering av gytegrøper og gytefisk**

Høstene 2008-2010 ble det som i tidligere år gjennomført en registrering av gytegrøper i hovedstrengen av Surna (avsnitt 3.3.1). I tillegg ble det høsten 2008 utført et pilotforsøk med registrering av gytefisk på to delstrekninger oppstrøms og nedstrøms Trollheim kraftverk (avsnitt 3.3.2). Høstene 2009 og 2010 ble det i tillegg til gytegrøperregistreringer videreført en utprøving av gytefisktellinger, og en kombinasjon av drivtelling og fangst ved hjelp av lys og håv ble testet ut (avsnitt 3.3.2).

#### **3.3.1 Registrering av gytegrøper**

I løpet av november måned i 2008, 2009 og 2010 ble det utført tellinger av gytegrøper på elvestrekningen fra utløpet av Lomundsjøen til flopåvirket område nedstrøms Skei sentrum (om lag 54,6 km). Høsten 2008 ble registreringene utført i periodene 5.-7. november og 11.-12. november. Gunstige vannførings- og isforhold gjorde det mulig å undersøke hele den aktuelle elvestrekningen. Høsten 2009 ble registreringene utført 5. november og i perioden 9.-13. november. På grunn av betydelige problemer med islegging var det ikke mulig å gjøre effektive registreringer på hele elvestrekningen fra samløpet mellom Lomunda og Tiåa og ned til Trollheim kraftverk. Samlet sett utgjorde elvestrekningene som ikke ble undersøkt om lag 7 km. Høsten 2010 ble registreringene utført i periodene 4.-8. november og 18.-19. november. På grunn av tidlig islegging var det ikke mulig å registrere gytegrøper på den om lag 24 km lange strekningen fra samløpet mellom Lomunda og Tiåa og Trollheim kraftverk.

I øvre deler (oppstrøms Trollheim kraftverk) ble elva befart nedstrøms av to personer ved en kryssende vandring i elveløpet, der avstanden mellom observatørene til enhver tid ble tilpasset slik at det var god kontroll med hele elvetverrsnittet. I området nedstrøms Trollheim kraftverk endrer elva karakter, og er bare unntaksvis grunn nok for vading. Det ble derfor valgt å benytte en gummibåt med elektrisk motor i dette området. I sakteflytende områder ble det kjørt i sikksakk nedstrøms med baugen i strømretningen fra elvebredd til elvebredd, og to personer så etter gytegrøper på hver sin side av båten. I mer strømharde områder ble det kjørt i sikksakk med baugen mot strømretningen fra bredd til bredd, på en slik måte at hele elvetverrsnittet ble dekt.



Alle registreringer av gytegroper ble stedfestet ved hjelp av håndholdt GPS (Garmin GPS-map 60 CX). Ut fra plassering og utforming av gytegroper ble det vurdert om disse var gravd av laks (oftest groper i midtparti i grovere elvemasser) eller sjøaure (oftest groper langs elvebreddene i finere elvemasser). For å skjelne mellom graveforsøk uten gyting og gytegroper med eggglommer ble registreringene inndelt i følgende kategorier:

- a) Graveaktivitet uten tydelig gytegrop (= ingen registrering av gytegrop)
- b) Mulig gytegrop med egglomme (= maksimumsanslag over antall gytegroper)
- c) Sikker gytegrop med egglomme (= minimumsanslag over antall gytegroper)

Gytegroper har vanligvis en oval eller rektangulær form og har sin lengste utstrekning i strømrretningen (Lund med flere 2006). I noen tilfeller kan gropene være bredere enn de er lange. Ved telling av gytegroper har en klart definert fordypning med en nedstrøms opphøyet rygg av steinmasser blitt registrert som én gytegrop. Der gytegroperne ligger tett og går over i hverandre, kan det være vanskelig å avgrense gropene til enkeltenheter. Tellingen av gropene ble i slike tilfeller gjort etter beste skjønn.

I områder hvor det var indikasjoner på gyting ble det gravd med en potethakke inntil egglomme ble påvist (**figur 3.3.1a**). Egg ble på bakgrunn av størrelse og farge bestemt til art. Eggene fra laks er gjennomgående større og har en tydeligere rødfarge enn de noe mindre og blassere eggene fra aure (Jensen med flere 2010).



**Figur 3.3.1a.** Mulige gytegroper med eggglommer ble undersøkt ved hjelp av graving inntil rognkorn ble påvist. Foto: Gunnbjørn Bremset.

### 3.3.2 Registrering av gytefisk

Høsten 2008: Det ble valgt ut to elvestrekninger i øvre og nedre del av hovedstrengen for å gjennomføre et pilotforsøk med telling av gytefisk (**tabell 3.3.2**). Den nederste strekningen var fra Solemshølen ved Trollheim kraftverk til Honnstad (om lag 12 km). Ifølge planen skulle den øverste strekningen være fra Børset til Bolme (om lag 12 km). På grunn av praktiske og sikkerhetsmessige forhold (grunt, steinete elveparti med stri strøm) ble forsøket avsluttet etter om lag 2 km. Nederste strekning ble undersøkt 4. oktober, mens øverste strekning ble undersøkt 10. oktober. Art, kjønn og størrelse på fisken ble notert på vannbestandig papir, og posisjon ble registrert ved hjelp av en GPS (Garmin GPS-map 60 Sx).

Høsten 2009: Det ble gjennomført gytefisktellinger i flere vassdragsavsnitt med bruk av ulike metoder. I lys av erfaringene fra pilotforsøket ble det i oktober 2009 gjennomført drivtelling av gytefisk på to strekninger i midtre og nedre del av hovedstrengen (**tabell 3.3.2**). Den om lag 11 kilometer lange elvestrekningen mellom Bolme og Trollheim kraftverk ble undersøkt 21. oktober, mens den 12 kilometer lange strekningen mellom Trollheim kraftverk og Honnstad ble undersøkt 20. oktober. Ved begge anledninger ble drivtellingene utført av tre personer utstyrt med dykkerdrakt, maske og snorkel. Art, kjønn og størrelse på fisken ble notert på vannbestandig papir, og posisjon ble registrert ved hjelp av en GPS (Garmin GPS-map 60 Sx). Effektiv sikt var 4-6 meter på det øverste området og 5-7 meter på det nederste området.

I øvre deler av vassdraget ble det på kveldstid gjennomført et pilotforsøk med bruk av lys og håv (lysfiske). En strekning på om lag 1 km i nedre del av Tiåa og en strekning på om lag 2 km i midtre deler av Lomunda ble undersøkt. To-fire personer vadet oppover elvestrengen og søkte systematisk etter gytefisk ved hjelp av hodelykter og håndholdte halogenlykter. Observerte gytefisk ble paralyisert ved å konsentrere lys mot fiskens hode, og fisken ble fanget ved hjelp av store håver. Fiskene ble overført til en bærebag for større stamfisk (Hagala 1971) hvor hodet hele tiden er dekt av vann, mens fisken ble artsbestemt, kjønnsbestemt, lengdemålt og tatt skjellprøve av. Oppdrettsfisker ble avlivet med kraftige slag mot fiskens hjerne.

**Tabell 3.3.2.** Oversikt over vassdragsområder i Surna (antall km) der det ble gjennomført gytefisktellinger i perioden 2008-2010. Området nedstrøms Skei er saltvannspåvirket og er ikke aktuelt som gyteområde for laks og sjøaure. TK er Trollheim kraftverk og øvrige sideelver er Vindøla, Folla, Buru og Rinna. Middels elvebredde er grovt estimert fra digitalt kartverk.

Vassdragsområde	Middels bredde (m)	Lengde (km)	Undersøkt 2008	Undersøkt 2009	Undersøkt 2010
Nedstrøms Skei	90	5	0	0	0
Skei - Honnstad	60	8	0	0	8
Honnstad - TK	50	12	12	12	12
TK - Bolme	40	11	0	11	11
Oppstrøms Bolme	25	25	1	3	6
Øvrige sideelver	20	11	0	0	0
<b>Sum hele vassdraget</b>	<b>-</b>	<b>72</b>	<b>13</b>	<b>26</b>	<b>37</b>

**Høsten 2010:** Det ble gjennomført drivtellingene på hele elvestrekningen fra Bolme til flopåvirket område ved Skei (**tabell 3.3.2**). Strekningen Bolme-Trollheim kraftverk ble undersøkt 4. oktober (effektiv sikt 5 meter), strekningen Trollheim kraftverk- Honnstad ble undersøkt 5. oktober (effektiv sikt 3 meter), og strekningen Honnstad-Skei ble undersøkt 6. oktober (effektiv sikt 3-4 meter). Registreringene ble utført av tre personer utstyrt med dykkerdrakt, maske og snorkel. Art, kjønn og størrelse på fisken ble notert på vannbestandig papir, og posisjon ble registrert ved hjelp av en GPS (Garmin GPS-map 60 Sx).

Det ble gjennomført lysfiske i Lomunda og Tiåa på sen kveldstid i løpet av oktober 2010. En om lag 2 km lang strekning i midtre del av Lomunda ble undersøkt 5. oktober. I Tiåa ble de nederste 4 km undersøkt i perioden 16.-20. oktober. Tre personer utstyrt med hodelykter og kraftige xenon-lys vadet langs elvestrengen og søkte systematisk etter gytefisk. Observerte gytefisk ble paralyseret ved å konsentrere lys mot fiskens hode, og fisken ble fanget ved hjelp av store håver. Fiskene ble artsbestemt, kjønnsbestemt, lengdemålt og tatt skjellprøve av. Oppdrettsfisker ble avlivet med kraftige slag mot fiskens hjerne.

### 3.4 Ungfiskundersøkelser

Ungfiskundersøkelsene ble lagt opp slik at de kunne gi kunnskap om hvilke områder av vassdraget som benyttes til gyting i tillegg til å gi informasjon om vekst og fisketetthet i ulike områder. Ved å benytte tradisjonell elfiskemetodikk (elektrisk fiskeapparat) til tetthetsberegninger på et større antall lokaliteter, kan utbredelsen av årsyngel (0+) gi informasjon om preferanse av gyteområder da laksunger i sitt første leveår har begrenset spredning fra gyteområdene (Johnsen & Hvidsten 2002).

Ved elfisket ble det anvendt et fiskeapparat av Paulsen-type med likestrømspulser. Apparatet var drevet av et 12 volts/15 amperetimer batteri, og ble båret på ryggen under fisket. Fiskeapparatet ble innstilt på "lav" spenning (ca 350 volt ved 250 ohm belastning) og "høy" pulsfrekvens (70 hertz).

For å oppnå best mulig sammenlignbarhet med tidligere undersøkelser i vassdraget (Saltveit & Ofstad 1985a, b, Saltveit & Brodtkorb 1999), er det så langt råd, benyttet lokaliteter som ble elfisket i disse undersøkelsene. I disse undersøkelsene ble det utført elfiske på 17 lokaliteter på strekningen opp til Surnas samløp med Rinna. Ni av lokalitetene (stasjon, 2, 5, 8, 9, 10, 12, 14, 16 og 19) i foreliggende undersøkelse har samme lokalisering eller ligger svært nær de lokalitetene som ble avfisket i undersøkelsene i tidligere år (1984, 1985 og 1998). De stasjoner som ble avfisket ut over de som ble innlemmet fra tidligere undersøkelser, ble valgt slik at de var mest mulig representative for de ulike områdene av vassdraget.

I 2002 - 2004 ble det elfisket på de samme 26 stasjonene (åtte eller ni stasjoner innenfor hver av de tre delstrekningene av hovedelva) (**figur 2.2a**). I 2005 ble stasjon 2 flyttet til motsatt elvebredd og det samme skjedde med stasjon 8 i 2006. I 2006 ble stasjon 24 flyttet ca 600 m nedstrøms som følge av høy tetthet av elvemusling i det opprinnelige området. I 2007 ble ikke st.9 fisket på grunn av et utfall i Trollheim kraftverk som inntraff samtidig med at fisket skulle foregå. På den ca 50 km lange strekningen fra nederste stasjon ved Bergem (stasjon 1), som ligger ca 1,5 km ovenfor flomålet, til Lomundsjøen er gjennomsnittsavstanden mellom elfiskestasjonene 1,9 km. I 2009 ble antall stasjoner nedstrøms Trollheim kraftverk økt med tre for å styrke datagrunnlaget på denne strekningen. I 2010 ble de samme 29 stasjonene elfisket.

Tettheten på stasjoner som ble fisket over tre ganger er beregnet ved hjelp av utfangstmetoden (Zippin 1958, Bohlin med flere 1989) (kfr **tabell 3.4a**). I tilfeller der denne metoden

ga svært usikre tall (konfidensintervallet var større enn estimatet) eller at beregningene ikke kunne utføres av andre grunner, har vi beregnet tetthet som om fangsten var fordelt etter en fangsteffektivitet på 0,5 per fiskeomgang.

De øvrige stasjonene ble avfisket en gang. Tettheten av ungfisk på disse stasjonene ble beregnet ved å benytte gjennomsnittet av den estimerte fangsteffektiviteten på alle lokaliteter der utfangstmetoden ble benyttet. Fangsteffektiviteten ble beregnet separat for aldersgrupper (0+, eldre enn 0+ og presmolt, dvs. laksunger > 99 mm).

**Tabell 3.4a.** Oversikt over avfisket areal, antall fiskeomganger, bunnforhold (steinstørrelse), dyp, elveklasse (grunnområde, glattstrøm, stryk) og vanntemperatur på stasjonene avfisket med elektrisk fiskeapparat i Surna 26.8, 27.8, 6.9, 7.9 og 8.9. 2010.

Stasjon	Avfisket areal (m <sup>2</sup> )	Antall fiskeomg.	Steinstørrelse (cm)	Dyp (cm)	Elveklasse	Vanntemperatur (°C)
1	30x5 (150)	1	2-10	5-50	-	10,3
2*	23x5 (115)	1	2-15	5-50	-	11,4
2B	30x5 (150)	1	2-10	10-25	Glattstrøm	-
3	30x5 (150)	1	2-15	5-40	Glattstrøm	-
4	30x5 (150)	3	2-10	5-15	Glattstrøm	11,6
5	30x5 (150)	1	2-10	10-50	Glattstrøm	12,1
6	30x2 (60)	1	10-25	10-50	Glattstrøm	10,4
6B	20x5 (100)	1	10-25	5-20	Glattstrøm	12,5
7	22,5x4 (90)	3	10-25	10-30	Glattstrøm	-
8**	30x5 (150)	1	10-25	5-15	Glattstrøm	-
9	30x5 (150)	1	2-10	10-25	Glattstrøm	10,2
9B	30x4 (120)	1	2-10	5-20	Glattstrøm	12,1
10	30x6 (180)	1	10-25	5-25	Glattstrøm	13,6
11	21x4 (84)	1	10-25	10-30	Glattstrøm	11,9
12	22x6 (132)	3	10-25	10-50	Glattstrøm	13,2
13	22x5 (110)	1	10-25	5-25	Glattstrøm	14,7
14	25x4 (100)	3	10-25	10-35	Glattstrøm	14,5
15	20x6 (120)	1	10-25	10-22	Grunnområde	10,8
16	20x6 (120)	1	10-25	5-25	Glattstrøm	10,9
17	22x5 (110)	1	10-25	5-23	Glattstrøm	13,3
18	23x5 (115)	3	> 25	10-50	Stryk	11,1
19	20x5 (100)	1	> 25	10-25	Glattstrøm	-
20	22x5 (110)	1	> 25	10-40	Glattstrøm	-
21	25x4 (100)	3	> 25	10-35	Glattstrøm	8,5
22	25x6 (150)	3	10-25	10-40	Glattstrøm	9,0
23	25x5 (125)	1	10-25	10-50	Glattstrøm	9,2
24	18x5 (90)	3	2-10	5-20	Glattstrøm	11,3
25	26x6 (156)	1	2-10	5-30	Glattstrøm	-
26***	30x5 (150)	1	2-10	5-25	Glattstrøm	14,1

\* Stasjonen ble i 2005 flyttet til andre siden av elva (dvs. til nordsiden)

\*\* Stasjonen ble i 2006 flyttet til andre siden av elva (dvs. til nordsiden)

\*\*\* Stasjonen ble i 2006 flyttet 600 m lengre ned i elva

I utgangspunktet var det et mål å avfiske arealer på ca 100 m<sup>2</sup> på de ulike stasjonene. I de tilfeller der det ble avfisket arealer mindre enn dette, var det som følge av så høye fiske-

tettheter at avfisking av mindre areal gav et tilstrekkelig beregningsgrunnlag (Bohlin med flere 1989). På den annen side ble det avfisket arealer som var større enn 100 m<sup>2</sup> i tilfeller der det var lave fisketettheter. Lengde og bredde på de avfiskede prøveflatene ble oppmålt med måleband.

De avfiskede arealene på de ulike stasjonene varierte fra 60 til 180 m<sup>2</sup> i 2010 (**tabell 3.4a**).

Fisketettheten er oppgitt som antall individer pr 100 m<sup>2</sup>. Når vi i rapporten bruker begreper om tettheter som lav, moderat eller høy har vi vurdert grensene for denne begrepsbruken ut fra vår forventning om hva som er vanlig fisketetthet i alminnelig produktive vassdrag i regionen. For 0+ vil dette være tettheter som tilsier < 50, 50-100 og > 100 individer pr 100 m<sup>2</sup>. For gruppen eldre enn 0+ har vi satt grensene for de respektive tetthetene ved < 20, 20-60 og > 60 individer pr 100 m<sup>2</sup>.

Undersøkelsene i 2010 ble utført i perioden 26.- 27. august og 6. - 8. september. Vannføringen på de 12 stasjonene nedenfor Trollheim kraftverk varierte mellom 39,1 og 45,6 m<sup>3</sup>/sek mellom kl. 07 og kl.19 de to dagene (7. - 8. september) da elfisket ble gjennomført. Natt til 8. september var imidlertid vannføringen nede i 26,7 m<sup>3</sup>/sek. Vanntemperaturen på de samme stasjonene varierte mellom 10,2 og 12,5 °C (**tabell 3.4a**). På de ni lokalitetene mellom Trollheim kraftverk og Rinna (st. 10 - 18) var vannføringen i størrelsesorden 3,9 - 9,1 m<sup>3</sup>/sek den 26. og 27. august da elfisket foregikk (vannføring ved Skjermo minus driftsvannføringen ved TK med en times tidsforskyvning).

Da det ikke finnes målestasjon for vannføringen i Surna ovenfor utløpet av Rinna, finnes det ikke eksakte målinger for vannføringen under elfisket på de åtte stasjonene i dette området (st. 19 – 26). Ifølge hydrologiske målinger fra Rinna og Surna like nedenfor utløpet av Rinna kan imidlertid gjennomsnittsvannføringen fra Surna ovenfor utløpet av Rinna utledes til å være ca fem ganger så høy om sommeren og ca dobbelt så høy om høsten som vannføringen fra Rinna (Halleraker med flere 2005a). Dette tilsier at vannføringen vi hadde under elfisket i Surna ovenfor samløpet med Rinna kan ha vært i størrelsesorden 2,6 – 6,1 m<sup>3</sup>/sek den 27. august og 2,9 – 7,6 m<sup>3</sup>/sek den 6. september da elfisket foregikk. Vanntemperatur på elfiskelokalitetene i Surna ovenfor kraftverket varierte mellom 8,5 og 14,5 °C (**tabell 3.4a**). Se for øvrig **tabell 4.4.2a** for vannføring under elfisket i tidligere år.

Driftsvannføringen gjennom Trollheim kraftverk kan variere betydelig gjennom døgnet og dette gir store variasjoner i vannføring i Surna nedstrøms TK. Som nevnt ovenfor var vannføringen betydelig lavere natt til 8. september enn den var på dagtid den 7. og 8. september da elfisket foregikk. Dermed foregikk elfisket den 8. september hovedsakelig på arealer som var tørrlagt natta i forvegen. Den relativt høye driftsvannføringen på dagtid gjennom TK fører til at vi under elfisket bare i sjeldne tilfeller kommer i kontakt med den delen av elva som har permanent vanndekt areal (minstevannføringssonen). Fra erfaringer fra andre regulerte vassdrag vet vi at denne sonen inneholder langt høyere tettheter av både bunndyr og fisk enn reguleringssonen (Johnsen et al. 2010). Våre resultater fra elfisket nedstrøms Trollheim kraftverk kan derfor gi et feilaktig bilde av ungfishbestanden nedstrøms TK. Ideelt sett burde elfisket nedstrøms TK foregå på vannføringer så nær minstevannføringen på 15 m<sup>3</sup>/sek som mulig.

Fisken ble artsbestemt og lengdemålt fra snute til enden av halefinnen til nærmeste mm når fisken var naturlig utstrakt. Et utvalg av fisken som ble fanget under elfisket ble avlivet og fiksert for senere aldersanalyse i laboratorium. Materialet av ungfish på de ulike stasjonene er presentert i **tabell 3.4b**.

**Tabell 3.4b** Antall ungfisk av laks og aure fordelt på alder (0+ - 3+) fanget ved elfiske på 29 stasjoner i Surna i perioden 27. august – 6. september 2010. St. 1 – 9B ligger nedenfor Trollheim kraftverk (TK), st. 10 - 18 ligger på strekningen TK - Rinna og st. 19 - 26 ligger oppstrøms Rinna.

Stasjon	LAKS				AURE			
	0+	1+	2+	3+	0+	1+	2+	3+
1	1	0	0	0	26	0	0	0
2	3	0	0	0	26	0	0	0
2B	3	0	0	0	9	0	0	0
3	5	0	0	0	14	0	0	0
4	5	1	0	0	82	0	0	0
5	11	2	0	0	42	1	0	0
6	4	7	3	0	10	3	1	0
6B	10	5	0	0	13	0	0	0
7	22	5	3	0	82	8	0	0
8	11	4	0	0	6	0	0	0
9	3	2	1	0	4	0	0	0
9B	8	1	0	0	0	0	1	0
1-9B	86	27	7	0	314	12	2	0
10	10	3	0	0	2	0	0	0
11	5	2	0	0	2	1	0	0
12	21	28	3	0	6	1	0	0
13	4	21	8	0	0	2	2	0
14	21	34	2	0	3	1	0	0
15	5	45	4	0	4	2	1	0
16	11	32	6	0	3	0	0	0
17	37	20	2	0	6	1	0	0
18	27	50	2	0	27	2	0	0
10-18	141	236	27	0	53	10	3	0
19	13	7	1	0	8	2	0	0
20	16	18	6	0	3	3	1	0
21	16	15	3	0	11	1	0	0
22	80	14	6	0	43	4	1	0
23	8	10	3	0	6	0	0	0
24	64	20	10	0	3	1	0	0
25	27	3	6	0	2	0	0	0
26	17	3	4	0	0	0	0	0
19-26	241	90	39	0	76	11	2	0

### 3.5 Smoltundersøkelser

Den 22. april 2010 ble det oversendt et notat om "metoder for registrering av smoltutvandring og for beregning av smoltproduksjon" (NINA 2010) fra NINA til Statkraft. Hensikten med dette notatet var å gi anbefalinger til valg av metodikk for å gjennomføre framtidige smoltundersøkelser i Surna.

I notatet blir det pekt på at smoltundersøkelser i større vassdrag gir utfordringer med hensyn til valg av metoder. Spesielt smoltproduksjonsundersøkelser er krevende og dette blir ikke enklere i Surna hvor en skal måle smoltproduksjon på to områder i elva. Mulige metoder som er mest egnet til å registrere smoltutvandring og smoltproduksjon ble vurdert. Til

smoltutvandring ble det foreslått å benytte smoltskruer assistert av radiomerking av smolt. Metodisk er smoltproduksjonsmålinger så krevende at det ble foreslått et prøveår med smoltskruer for å undersøke om det lar seg gjøre å fange nok smolt og få en tilstrekkelig fangstsannsynlighet og det ble foreslått to smoltskruer, en plassert ved Trollheim kraftverk (TK) og en nederst i elva (Tellesbø). Simuleringstester vil da avgjøre om denne metoden kan benyttes. Målet er at konfidens intervallet til bestandsestimatet ikke avviker med mer enn 25% fra forventningsverdien. Det ble satt en praktisk gjennomførbar og økonomisk grense på totalt 6 smoltskruer til sammen ved TK og Tellesbø. Dersom det ikke kan sannsynliggjøres at en oppnår tilfredsstillende smoltestimat anbefales å vurdere produksjonsmålinger ved hjelp presmoltestimater om høsten.

Prøveprosjekt med to smoltskruer, en ved Tellesbø og en ved Harrang ble satt i gang vinteren/våren 2011 og de to smoltskruene kom i drift i slutten av april. Det daglige tilsyn med smoltskruene inklusive merking og utsetting av smolten ble foretatt i samarbeid mellom Samarbeidsorganet for Surna og Rosså settefiskanlegg. Det ble fanget mer enn 2000 smolt tilsammen i de to smoltskruene og resultatene er dermed svært lovende med tanke på en videreføring av smoltundersøkelsene.

### 3.6 Bunndyrundersøkelser

Denne rapporten presenterer resultater fra undersøkelser gjennomført i årene 2007-2010. Det er blitt tatt til sammen 172 prøver på seks stasjoner: Tiåa, 18, 10, 8, 7 og 4. Det ble gjennomført en enkel forundersøkelse i juni 2007. Fulle prøvetakingsrunder ble utført i april, juni og oktober 2008. I 2009 ble det gjort kun en prøvetaking i desember. I 2010 ble det tatt prøver i april, juli, august og november.

Stasjon 10, 8, 7 og 4 er undersøkt med henblikk på stranding av bunndyr. Stasjonene 8, 7 og 4 ligger nedenfor kraftverksutløpet, og stasjon 10 er valgt som referanse ovenfor utløpet. Stasjonene 8 og 10 er ganske like med hensyn til dyp, vannhastigheter og elve-substrat. På disse fire stasjonene, 10, 8, 7 og 4, ble det tatt transektprøver i økende avstand parallelt med bredden. Det ble tatt sparkeprøver i 10 meters lengder av ett eller to minutters varighet. I tillegg er det tatt prøver i Tiåa og på stasjon 18 for inventerings- og overvåkingsundersøkelser. For hver prøve ble antall individer i hver gruppe og art sub-samlet i felt, og eksemplarer av døgnfluer, steinfluer, vårfluer og vannbiller ble artsbestemt på laboratoriet.

Prøvetakingen i Surna følger en metode som er utviklet for å klassifisere stasjoner etter EUs femdelte skala over økologisk tilstand (Bongard og Aagaard 2006, Bongard med flere 2011). Metoden er basert på å ta store sparkeprøver som plukkes i felt. På overvåkingsstasjonene analyseres sparkeprøver helt til det ikke lenger registreres nye arter. Metoden innebærer blant annet å sammenligne prøveresultatene med naturtilstand ut fra regional kunnskap om forventet arts mangfold. Surna er regulert, og er dermed klassifisert som HMWB (Heavily modified water body). Dette innebærer en vurdering av det biologiske potensialet vassdraget har, ikke den biologiske statusen i og for seg.

Gode data fra bunnprøver i rennende vann er avhengig av mange faktorer. Det er generelt svært viktig med flere prøvetakingstidspunkter gjennom sesongen og over flere år for å karakterisere og overvåke biomangfold og invertebrater. Surna har et svært vekslende og uforutsigbart vannføringsregime. Prøvene i 2008 ble tatt under tilfredsstillende, men ikke optimale forhold. Prøvene tatt i desember 2009 ble tatt under vanskelige forhold med is og sarr ovenfor kraftverket. En prøverunde ble gjennomført i april 2010, under vanskelige forhold. Det skulle vært tatt prøver i mai/juni 2010, men på grunn av høy vannføring måtte prøvetaking utsettes til juli, og hele prøveprogrammet ble derfor forskjøvet. Heller ikke i

2010 lyktes det å få til en vannføringssituasjon med stabil nok vannføring til å kunne gjennomføre en detaljstudie av rekolonisering slik det er beskrevet i prosjektbeskrivelsen. Et arbeidsønske med omfattende styring av vannføring over lengre tid anses som ugjennomførbart. Vi foreslår derfor et nytt design på rekoloniseringsundersøkelsene, tilpasset den uregelmessige vannføringen.

### **3.7 Vannkvalitetsundersøkelser**

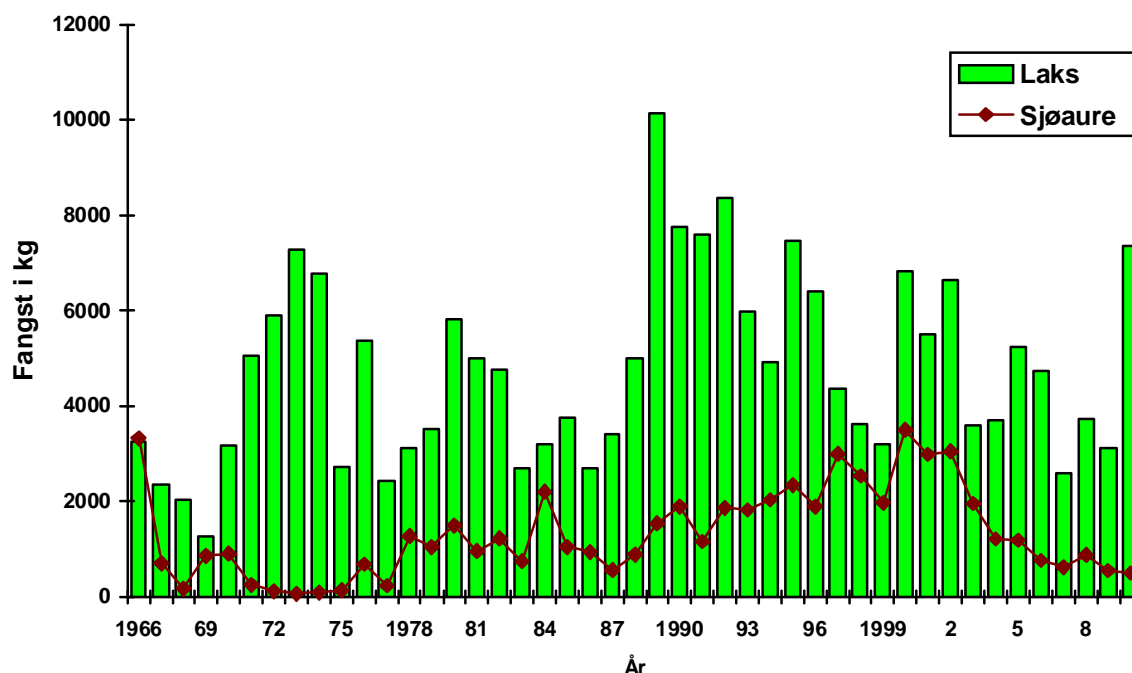
Det ble tatt til sammen 14 vannprøver fra 12. april til 26. mai 2010. Seks prøver ble tatt på stasjon 8 (nedenfor TK), og åtte prøver ble tatt på stasjon 10 (ovenfor TK). Prøvene ble sendt med eksprespost samme dag de ble tatt, og analysert for kalsium, ledningsevne og pH ved Analysesenteret, Trondheim.



## 4 Resultater

### 4.1 Fangststatistikk

I den offisielle fangststatistikken foreligger laks- og sjøaurefangstene fra sportsfisket atskilt først i årene etter 1966 når det gjelder fangst i kg (**figur 4.1a**) og fra og med 1974 når det gjelder antall (**figur 4.1b**). Ser vi på fangsten i kg, har det i alle årene (unntatt 1966) blitt fisket mest laks og i de fleste årene har det blitt fisket klart mest laks. Men i enkelte år har fangsten av sjøaure vært på nivå med fangsten av laks (1966) eller fangsten av sjøaure har nærmet seg oppfisket kvantum laks (1969, 1984, 1997-1999) (**figur 4.1a**).



**Figur 4.1a.** Rapporterte fangster (kg) av laks og sjøaure i sportsfisket i Surna i årene 1966-2010.

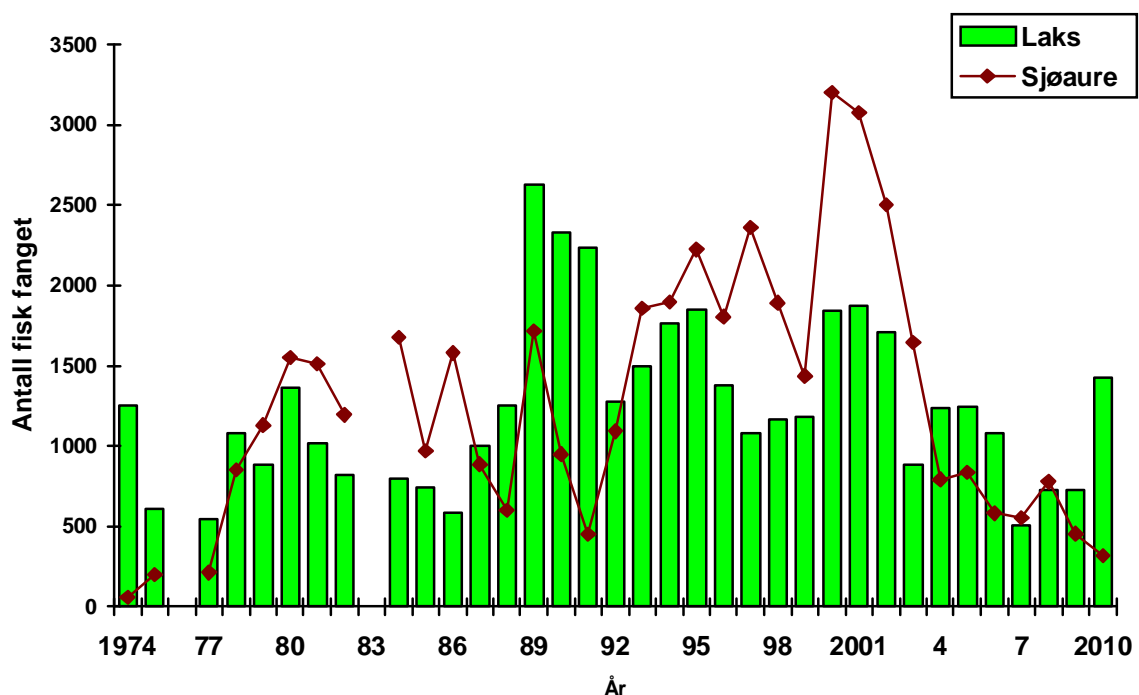
Ser vi på antall fisk fanget har det imidlertid blitt fisket flest sjøaure de fleste årene (20 av 35 år i **figur 4.1b**).

På grunn av dårlige fangster i 2007-sesongen ble det besluttet å frede hunnlaksen fra 1. august og sportsfiskerne ble pålagt å sette ut all hunnlaks etter denne datoen. Fra og med 2008 ble det innført kvoter for sportsfisket ved at det kun ble tillatt å avlive en laks pr. dag eller høgst to pr. uke eller maksimum fem laks i løpet av sesongen. For sjøaure ble det fastsatt en maksimum fangst på 10 fisk i løpet av sesongen. De samme kvotene ble gjort gjeldene for 2009 - sesongen. Samtidig ble sportsfiskerne pålagt å rapportere all fisk som ble sluppet ut og oppgi ca. lengde og vekt. Den gjenutsatte fisken er dermed med i fangststatistikken (Georg Solem, Surna elveeigarlag, pers.medd.). For 2010 var kvotesystemet fastsatt til maksimum en laks/døgn, eller maksimum to pr uke eller maksimum fire i løpet av sesongen. Når det gjelder sjøaure ble kvoten endret til en fisk pr. døgn.

#### 4.1.1 Laks

Gjennomsnittsfangst av laks for årene 1969 - 2010 var 4,9 tonn. I de tre første årene etter årtusenskiftet var fangstene på et relativt høyt nivå (2000-2002: 5,5-6,8 tonn) sammenlignet med fangstutbyttet i de beste årene etter reguleringen, mens fangstutbyttet i årene 2003 og 2004 var lavt (3,6 og 3,7 tonn). I årene 2005 og 2006 var laksefangstene igjen på nivå med et middels godt lakseår i Surna (henholdsvis 5,3 og 4,7 tonn) mens fangstutbyttet i 2007 (2583 kg laks) var lavt. Fangstene i 2008 (3734 kg laks) og 2009 (3122 kg laks) var også lavere enn gjennomsnittsfangsten for perioden 1969 - 2010, mens fangsten i 2010 var betydelig høyere (**figur 4.1a**).

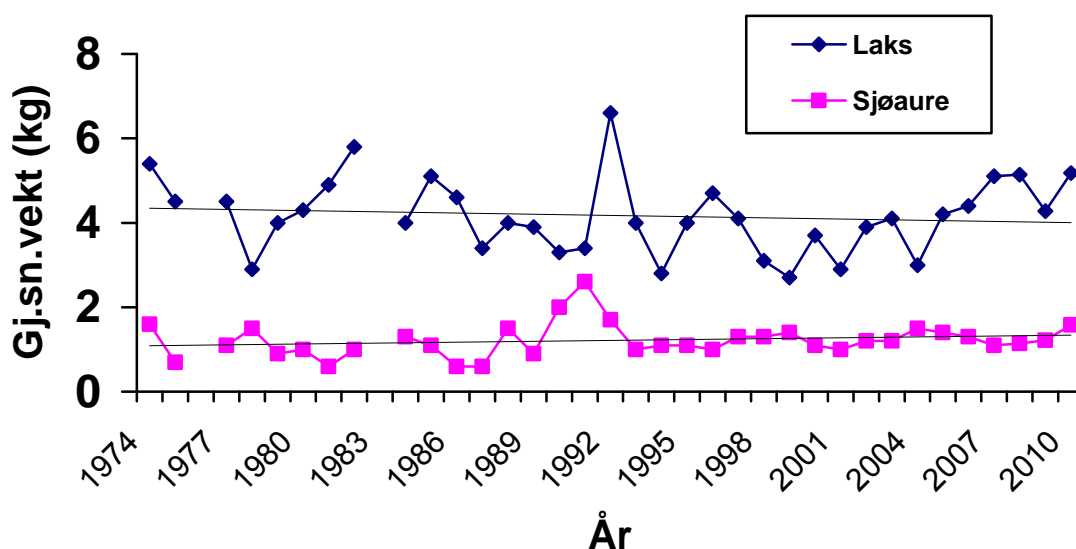
Gjennomsnittlig antall laks fanget i perioden 1974 - 2009 var 1239. Antallsmessig var fangstene i 2007, 2008 og 2009 under et middels godt lakseår i Surna, mens den antallsmessige fangsten i 2004, 2005 og 2006 var på nivå med et middels lakseår. Antallmessig var fangsten i 2010 over et middels godt lakseår (**figur 4.1b**).



**Figur 4.1b.** Rapporterte fangster (antall) av laks og sjøaure i sportsfisket i Surna i årene 1974-2010 (først fra 1974 oppgir den offisielle fangststatistikken antallet fisk i fangstene i tillegg til vekt). For 1976 og 1983 er det ikke oppgitt antall (kun kg, se **figur 4.1a**) sjøaure i fangstene.

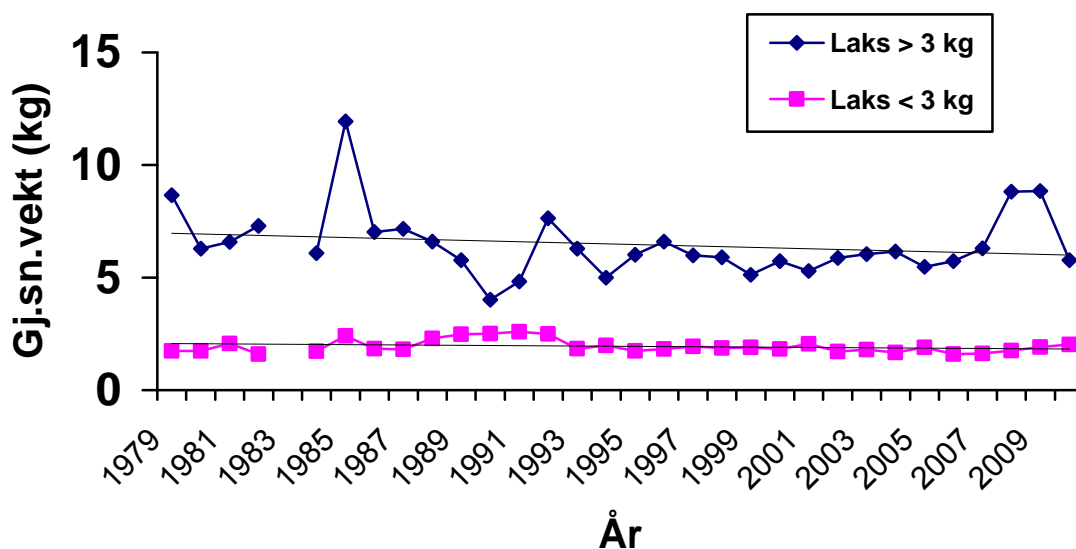
Ifølge innsamlede skjellprøver fra sportsfisket i årene 2002-2010 var andelen villaks i fangstene på henholdsvis 80 %, 54 %, 74 %, 63 %, 68 %, 73 %, 82 %, 90 % og 81 % (se **tabell 4.2.1a**). Dette tilsier at fangstene av villaks i disse årene var henholdsvis ca 5,3, 2,0, 2,8, 3,3, 3,2, 1,9, 3,1, 2,8 og 5,9 tonn. Den resterende andelen i fangstene bestod av utsatt fisk og rømt oppdrettslaks.

I perioden 1974 - 2010 har gjennomsnittsvekten hos laks variert betydelig fra 2,7 kg i 1999 til 6,6 kg i 1992 (**figur 4.1c**).



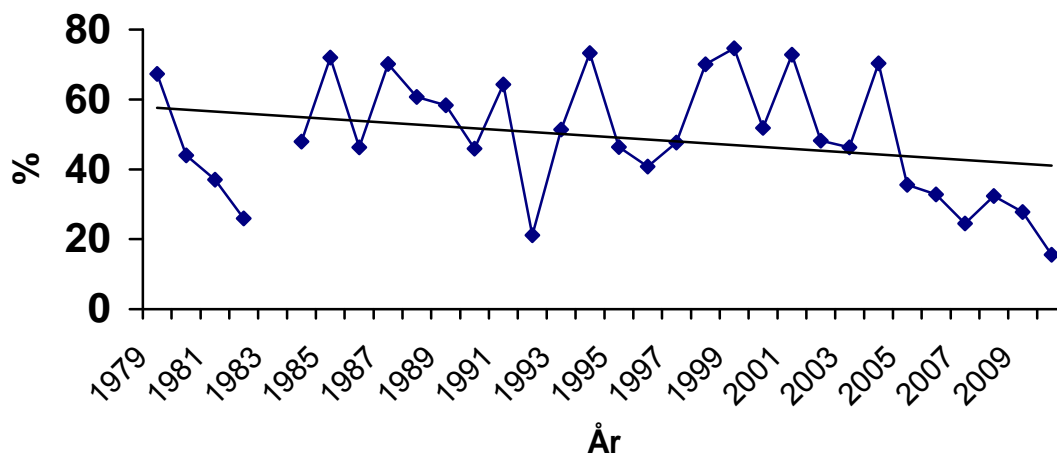
**Figur 4.1c.** Gjennomsnittsvekt (kg) i sportsfiskefangster av laks og sjøaure i årene 1974 - 2010.

Ser vi på gjennomsnittsvekten for laks under og over 3 kg, var det for perioden 1979 - 2007 en signifikant reduksjon av gjennomsnittsvekten for laks > 3 kg (Spearman korrelasjonsanalyse;  $r_s = -0,499$ ,  $n=28$ ,  $p=0,007$ ). I 2008 og 2009 ble det registrert en økning i gjennomsnittsvekten for denne gruppen, men i 2010 var gjennomsnittsvekten igjen tilbake på nivå med tidligere år. For laks < 3 kg er det ingen retningsbestemt tendens (**figur 4.1d**).

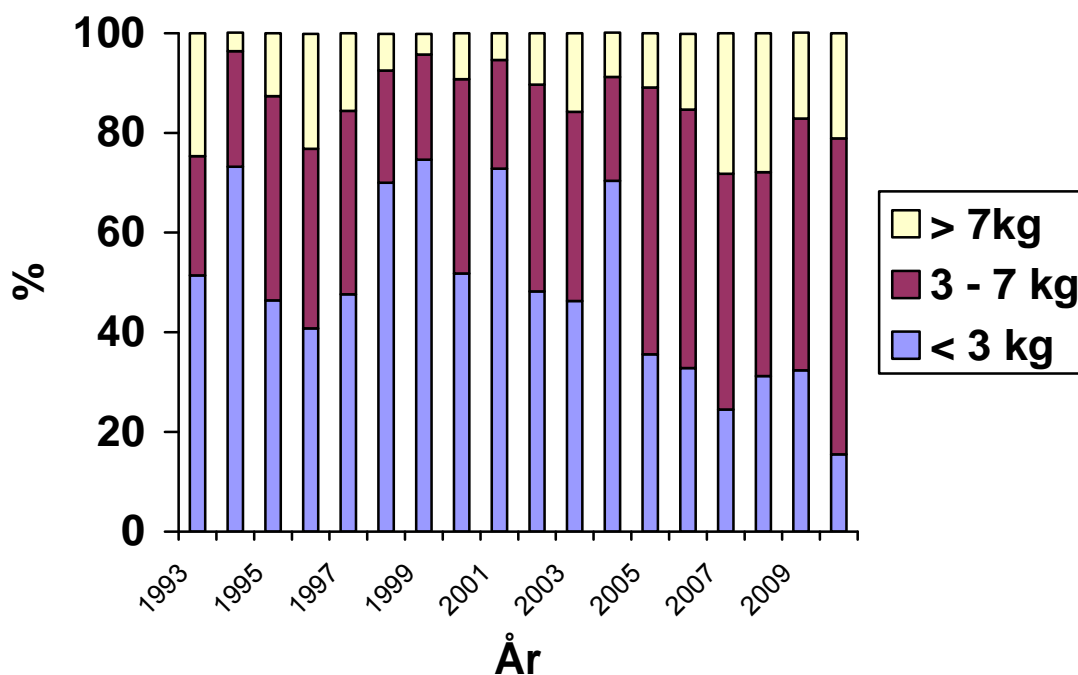


**Figur 4.1d.** Gjennomsnittsvekt (kg) hos laks < 3 kg og > 3 kg i sportsfiskefangster i årene 1979 - 2010.

I perioden 1979-2010 har andelen smålaks i sportsfiskefangstene variert mellom 15 og 75 % med en synkende tendens (**figur 4.1.e**).



**Figur 4.1e.** Andel (%) laks < 3 kg (beregnet av rapportert antall laks) i sportsfiskefangster i Surna i årene 1979 - 2010.



**Figur 4.1f.** Prosentvis fordeling (antall) av smålaks (< 3 kg), mellomlaks (3 – 7 kg) og storlaks (> 7 kg) i sportsfiskefangstene i Surna i perioden 1993 – 2010

Først fra 1993 oppgir den offisielle statistikken fangstene fordelt på størrelsesgruppene < 3 kg, 3-7 kg og > 7 kg (tilsvarende begrepene små-, mellom-, og storlaks) (tidligere oppgitt for laks < 3 kg og > 3 kg). De 18 årene med en slik inndeling viser at i antall er andelen storlaks vanligvis lavere enn 15 %, men kan i visse år utgjøre opptil 25 % (1993) eller mer (2007: 28,2 %, 2008: 27,9 %) (**figur 4.1f**).

#### 4.1.2 Sjøaure

De rapporterte fangstene av sjøaure har siden slutten av 1970-årene vist en klart stigende tendens fram til årtusenskiftet, mens de i påfølgende år har vært klart avtagende (**figur 4.1a, b**). Både antalls- og vektmessig kan årene 2004-2010 karakteriseres som godt under middels fangst for sjøaure.

Med hensyn til antall fisk har andelen sjøaure i fangstene variert mellom 51 og 68 % de 11 første årene fra og med 1993 (da innsamlingsrutinene for fangstrapportering ble betydelig skjerpet). Denne andelen var betydelig lavere i 2005 og 2006 med henholdsvis 40 og 35 %. Men i 2007 og 2008 var andelen på 52 %. I 2009 var andelen sjøaure i fangsten 38 % og i 2010 var andelen 18 %. Vektandelen av sjøaure var i 2005 og 2006 henholdsvis 19 og 14 %. I 2007, 2008, 2009 og 2010 var vektandelen sjøaure henholdsvis 19 %, 19 %, 15 % og 6 %.

Gjennomsnittsvekten for sjøaure varierte mellom 0,6 og 2,6 kg i perioden 1974 - 1992. Fra og med 1993 har gjennomsnittsvekten vært svært stabil og har kun variert mellom 1,0 og 1,6 kg (**figur 4.1c**).

#### 4.1.3 Fangst i elva ovenfor Trollheim kraftverk

I 2007 ble det fanget totalt 503 laks i Surna. Av disse ble kun 16 (3,2 %) fanget ovenfor kraftverket. Seks laks ble fanget i uke 23, mens de øvrige 10 ble fanget i løpet av ukene 30 - 35. De 16 laksene fordelte seg på tre smålaks, seks mellomlaks og sju storlaks. Det ble ikke fanget sjøaure oppstrøms TK i 2007.

Totalt ble det fanget 726 laks i Surna i 2008. Av disse ble 34 (4,7 %) fanget ovenfor kraftverket. Ca. 1/3 ble fanget i juni mens 2/3 ble fanget i august. Av de 34 laksene ble 25 fanget i Rindal kommune og de aller fleste ble tatt i området ved utløpet av Rinna. Ni laks ble fanget på strekningen mellom utløpet av Rinna og Trollheim kraftverk (Georg Solem, Surna elveigarlag pers. medd.). Det ble også fanget 3 sjøaure i samme område i 2008.

I 2009 ble det fanget totalt 729 laks i Surna. Av disse ble 49 (6,7 %) fanget ovenfor kraftverket. Om lag fjerdeparten av laksene ble fanget i juni mens resten ble fanget senere, de fleste i slutten av august. Det ble fanget nygått laks med lus helt opp til samløpet med Rinna. Det ble fanget 10 sjøaure oppstrøms TK i 2009. Alle ble fanget i august, seks ble fanget mellom Folla og Rinna og fire ble fanget oppstrøms Rinna (Georg Solem, Surna elveigarlag pers. medd.).

I 2010 ble det fanget totalt 1423 laks i Surna. Av disse ble 121 (8,5 %) fanget ovenfor kraftverket. Det ble fanget bare to sjøaurer oppstrøms TK i 2010 (Georg Solem, Surna elveigarlag pers. medd.).

#### 4.1.4 Vannføringens betydning for oppvandring av laks forbi Trollheim kraftverk

I Surna ser det ut til at laksens vandringsvillighet til områdene ovenfor kraftverket øker etter at fiskesesongen er over og gytetiden nærmer seg. Som regel kommer det også nedbør om høsten før gytetiden. De fleste år vil derfor gytefisk vandre opp til vassdragets øvre deler på høstflom. I år med lite nedbør kan det imidlertid skje at gyteområdene i de øvre delene blir dårlig utnyttet. Overvekt av gytegroper umiddelbart nedstrøms utløpet fra Trollheim kraftverk høsten 2002 tyder på at mye av laksen ble stående her i gytetida dette året.

Utløpet fra kraftverket synes således å være en flaskehals som det er viktig å få laksen forbi både av hensyn til laksefisket i de øvre delene av vassdraget og for at gyteområdene i vassdragets øvre deler skal bli utnyttet. Vi antar at den viktigste grunnen til at fisken stopper nedstrøms utløpet av Trollheim kraftverk er at det renner for lite vann i elva oppstrøms utløpet. Men forskjellen i vannføring mellom kraftverksutløpet og elva eller elveløpets fysiske utforming i området ved kraftverket, kan også ha betydning.

Ett av delmålene med arbeidet i inneværende prosjektperiode er å vurdere om det er tilstrekkelig datagrunnlag for eventuelt å kunne undersøke vannføringens betydning for oppvandring av laks ovenfor Trollheim kraftverk. I den forbindelse har vi gjennomgått gamle fangstdagbøker fra strekningen oppstrøms TK (data fra det såkalte "Sjåførlaget") og vi har sørget for dataregistrering av fangststatistikk innsamlet på Øvre Sæter i perioden 1973 - 2010.

I tillegg har vi gjort innledende undersøkelser i forhold til hva som måtte finnes av vannføringsdata som eventuelt kan brukes i forbindelse med disse materialene.

##### *"Sjåførlaget"*

For årene 1947 - 1968 ble laksefangstene nøyaktig nedtegnet av et fiskelag ("Sjåførlaget") som leide elv på Fiske, Dønnem og Sande (Øien 2009).

De fisket på en elvestrekning på 2 - 3 km i området Sande - Dønnem som ligger like nedstrøms utløpet fra Folla. I følge lokale kilder var vannføringen i Folla på den tiden (før regulering) rikelig og stabil langt ut over sommeren.

Mange Surnalaks vandret derfor oppover mot utløpet av Folla og ble stående der. Derav det gode fisket til "Sjåførlaget". De årlige fangstene til "Sjåførlaget" varierte fra 5 til 274 laks (**tabell 4.1.4a**) eller fra 146 til 1871 kg.

Den enkelte laks er datofestet og materialet kan derfor gi detaljer om oppgangen av laks til disse delene av Surna det enkelte år. Skjedde oppgangen tidlig, sent eller i hele sesongen? Det har imidlertid ikke lyktes å finne noen vannføringsdata for strekningen mellom utløp Trollheim kraftverk og samløpet med Folla for denne perioden (Arve Tvede, Statkraft pers.medd).

**Tabell 4.1.4a.** Oversikt over antall laks fanget av "Sjåførlaget i perioden 1947 - 1968.

År	Smålags < 3 kg	Mellomlags 3 - 7 kg	Storlags > 7 kg	SUM
1947	4	25	20	49
1948	3	19	7	29
1949	21	48	17	86
1950	8	45	13	66
1951	39	38	75	152
1952	62	66	40	168
1953	85	138	34	257
1954	21	184	69	274
1955	5	28	22	55
1956	10	19	10	39
1957	10	62	23	95
1958	12	23	6	41
1959	1	21	3	25
1960	30	21	6	57
1961	22	30	5	57
1962	26	30	5	51
1963	31	56	13	100
1964	3	31	14	48
1965	8	13	10	31
1966	4	27	4	35
1967	2	3	0	5
1968	3	3	2	10
SUM	410	920	398	1730

#### Øvre Sæter

Øvre Sæter ligger ca. 1,5 km nedstrøms utløpet fra Trollheim kraftverk og disponerer en strekning på 1 km av Surna. Siden 1973 er all laks nøyaktig registrert med dato for fangst, høl, redskap og vekt. NINA gjorde i 2002 en avtale med grunneier Edgar Landsem om bruk av denne fangstatistikken og mottar årlig en oppdatering. Vi har således en oppdatert statistikk for perioden 1973 - 2010. Dette datamaterialet er nå registrert digitalt. Totalt er det fanget 5399 laks i denne perioden med variasjon mellom år på 44 (1984) og 307 laks (2002) (**tabell 4.1.4b**)

Den enkelte laks er datofestet og materialet kan gi indikasjoner på hvor mye laks som har vært tilgjengelig på denne strekningen (som ikke er langt fra TK) til ulike tider de enkelte år. Fangstatistikken kan dermed brukes som en illustrasjon på om det til ulike tider har vært laks i området ved TK og som dermed kunne hatt mulighet til å vandre videre oppover.

Antall sportsfiskere har vært temmelig konstant og mange av de samme sportsfiskerne har vært til stede fra år til år. Fisketrykket har derfor sannsynligvis vært temmelig jevnt i perioden. Strekningen har imidlertid variert noe i utstrekning i ulike år. Totalfangsten kan dermed ikke uten videre brukes som uttrykk for variasjoner i fangsten i Surna mellom år (Edgar Landsem pers. medd.).

**Tabell 4.1.4b.** Oversikt over antall laks fanget av på Øvre Sæter i perioden 1973 - 2010.

År	Smålags < 3 kg	Mellomlags 3 - 7 kg	Storlags > 7 kg	SUM
1973	43	62	31	136
1974	48	63	35	146
1975	57	37	10	104
1976	38	46	24	108
1977	30	12	13	55
1978	111	31	16	158
1979	47	39	30	116
1980	31	55	36	122
1981	23	49	37	109
1982	9	52	38	99
1983	20	11	27	58
1984	16	19	9	44
1985	48	23	13	84
1986	21	53	37	111
1987	42	25	32	99
1988	41	63	60	164
1989	72	116	39	227
1990	75	99	39	213
1991	213	91	37	341
1992	13	149	66	228
1993	44	15	29	88
1994	192	71	14	277
1995	54	90	16	160
1996	38	96	50	184
1997	22	32	20	74
1998	58	33	12	103
1999	83	43	8	134
2000	54	90	15	159
2001	154	60	19	234
2002	124	162	21	307
2003	36	55	31	122
2004	102	41	19	163
2005	32	56	14	103
2006	22	52	15	89
2007	13	26	19	58
2008	27	45	32	104
2009	36	54	19	109
2010	26	141	41	209
SUM	2115	2257	1023	5399



## 4.2 Analyse av skjellprøver

### 4.2.1 Laks

I skjellprøvematerialer av laks innsamlet fra sportsfiskesesongen i årene 2002-2010 har andelen villaks variert mellom 54 % og 90 % (**tabell 4.2.1a**). De resterende andelene har vært utsatt fisk og rømt oppdrettslaks. Andelen rømt oppdrettslaks i prøvene i disse årene har variert mellom 2 % og 11 %. Det ikke ble funnet rømt oppdrettslaks i prøvene fra 1977 og 1978. Utsatt laks (kfr. tabell 4.2.1a) har utgjort 4-12 % av fangstene i årene 2003-2010, mens gjenfangster av utsatt laksesmolt/oppdrettslaks rømt på smoltstadiet utgjorde 0-27 % i samme periode. Fra og med 2008 ble all utsatt smolt fettfinneklippt slik at den ved gjenfangst sikkert skulle kunne skilles fra rømt oppdrettslaks. De første gjenfangstene av slik merket smolt kom i 2009 med fire gjenfangster som hadde vært ett år i sjøen. De øvrige 5 gjenfangstene i kategorien "utsatt laks, merket" som ble registrert i 2009, hadde alle lengre sjøopphold. I 2010 ble det registrert 55 fettfinneklippte laks i skjellmaterialet (**tabell 4.2.1a**) hvorav 46 stk ble vurdert til 2 - sjøvinter fisk. De øvrige ni hadde lengre sjøopphold. Ingen av de fettfinneklippte var 1-sjøvinter fisk.

**Tabell 4.2.1a.** Fordeling (antall) av villaks, utsatt laks, utsatt laks/rømt oppdrettslaks og rømt oppdrettslaks i skjellprøvematerialer innsamlet i Surna i sportsfiskesesongen i ulike år. \* I årene 2003-2008 består kategorien "Utsatt laks, merket" av fisk som ble utsatt som en-somrig fettfinneklippt parr i årene 2000-2004. I tidligere år er gjenfangstene fisk som ble utsatt som Carlin-merket smolt og fra og med 2009 består kategorien "Utsatt laks, merket" av en blanding av utsatt en-somrig og utsatt, fettfinneklippt smolt. Utsatt/rømt oppdrettslaks = utsatt laksesmolt eller oppdrettslaks som har rømt på smoltstadiet. Usikre = kan være både vill, utsatt og rømt.

*n* = antall laks.

År	Villaks	Utsatt laks, merket*	Utsatt/rømt oppdrettslaks	Rømt oppdrettslaks	Usikre	Sum
	<i>n</i> (%)	<i>n</i> (%)	<i>n</i> (%)	<i>n</i> (%)	<i>n</i> (%)	<i>n</i> (%)
2010	362 (81)	55 (12)	14 (3)	11 (2)	3 (1)	445 (100)
2009	207 (90)	9 (4)	0 (0)	10 (4)	5 (2)	231 (100)
2008	184 (82)	12 (5)	5 (2)	22 (10)	2 (1)	225 (100)
2007	127 (73)	9 (5)	12 (7)	19 (11)	7 (4)	174 (100)
2006	329 (68)	56 (11)	52 (11)	25 (5)	23 (5)	485 (100)
2005	162 (63)	25 (10)	35 (14)	25 (10)	12 (5)	259 (100)
2004	201 (74)	19 (7)	35 (13)	10 (4)	7 (3)	272 (100)
2003	95 (54)	15 (8)	48 (27)	15 (8)	6 (3)	179 (100)
2002	268 (80)	0 (0)	35 (10)	30 (9)	4 (1)	317 (100)
1996	33 (64)	5 (10)	7 (13)	7 (13)	0 (0)	52 (100)
1989	106 (80)	7 (5)	14 (11)	2 (2)	3 (2)	132 (100)
1978	93 (91)	1 (1)	7 (7)	0 (0)	1 (1)	102 (100)
1977	38 (93)	0 (0)	2 (5)	0 (0)	1 (2)	41 (100)

Oppdrettslaks rømt på smoltstadiet og utsatt laksesmolt er ikke mulig å skille ved skjellanalyse. De angitte andelene for rømt oppdrettslaks må derfor anses som minimumsverdier. I årene 1977 og 1978 er fisk i denne gruppen høyst sannsynlig kun utsatt smolt da oppdrettsnæringen på denne tiden var i sin spede begynnelse.

Data fra Veterinærinstituttets skjellkontroll for fisk innsamlet under stamfiske i Surna er vist i **tabell 4.2.1b**. Kategorien "usikre" omfatter her både usikkerhet mellom villfisk og utsatt smolt og mellom utsatt smolt og rømt oppdrettslaks.

Tabell 4.2.1b Fordeling av villaks, utsatt laks og rømt oppdrettslaks i skjellprøvematerialet innsamlet i stamfisket i perioden 2005 - 2010, n = antall laks. Data fra Veterinærinstituttet.

År	Villaks	Utsatt laks	Rømt oppdrettslaks	Usikre	Sum
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n
2010	39 (72)	6 (11)	7 (13)	2 (4)	54
2009	43 (72)	6 (10)	8 (13)	3 (5)	60
2008	37 (54)	3 (4)	17 (25)	11 (16)	68
2007	24 (89)	0 (0)	7 (19)	6 (16)	37
2006	18 (31)	3 (5)	25 (43)	12 (21)	58
2005	14 (52)	6 (22)	3 (11)	4 (15)	27

I dette materialet har andelen villaks variert mellom 31 % og 89 % (**tabell 4.2.1b**). Andelen rømt oppdrettslaks i prøvene i disse årene har variert mellom 11 % og 43 %. Utsatt laks utgjorde 0-22 % av fangstene i årene 2005-2010, mens gruppen "usikre" utgjorde 4-21 % i samme periode.

## 4.2.2 Villaks

### 4.2.2.1 Vekt

I skjellprøvematerialet fra sportsfisket i de ulike år var gjennomsnittsvekten for henholdsvis 1-, 2- og 3-sjøvinter laks 1,3-2,2 kg, 3,5-6,2 kg og 6,9-10,0 kg for de årene der prøvene i hver gruppe inneholdt minst fem fisker (**tabell 4.2.2.1a**).

**Tabell 4.2.2.1a.** Gjennomsnittlig vekt (V, kg) og variasjonsbredde (Var) i størrelse hos villaks med ulik sjøalder fanget i sportsfisket i Surna i ulike år. n = antall laks.

År	1-sjøvinter			2-sjøvinter			3-sjøvinter		
	V	Var	n	V	Var	n	V	Var	n
2010	1,8	1,1 - 2,7	14	3,5	1,9 - 8,3	110	6,9	3,0 - 18,2	223
2009	1,4	0,8 - 2,7	22	3,6	1,9 - 7,5	120	7,7	5,5 - 11,8	43
2008	1,6	0,9 - 3,3	40	4,2	2,2 - 8,5	51	7,5	2,8 - 12,5	72
2007	1,3	1,0 - 2,5	28	3,8	1,7 - 6,9	42	7,7	3,6 - 13,0	43
2006	1,5	1,0 - 2,1	93	4,9	2,1 - 10,6	190	8,0	3,7 - 15,0	37
2005	1,8	1,2 - 3,0	43	4,9	1,8 - 8,8	107	8,7	7,0 - 11,0	6
2004	1,8	1,0 - 3,8	145	6,1	3,8 - 12,0	28	8,4	6,6 - 10,8	15
2003	1,9	1,0 - 2,8	26	5,2	2,4 - 9,0	43	9,8	7,3 - 14,4	17
2002	1,7	1,0 - 2,9	104	5,7	3,5 - 9,0	140	-	-	0
1996	1,9	1,8 - 2,0	3	5,4	4,0 - 6,5	15	9,0	7,1 - 13,5	15
1989	2,2	1,1 - 3,4	69	5,4	2,3 - 7,7	23	10,0	7,5 - 13,5	11
1978	1,8	1,0 - 3,5	23	7,4	5,9 - 10,0	4	8,1	5,8 - 10,5	4
1977	1,7	1,0 - 2,6	27	6,2	4,5 - 7,3	8	9,0	6,8 - 11,2	6

Det ble registrert få fisk som var eldre enn tre sjøvintre. Gjennomsnittsvekten for all fisk i materialene varierte fra 3,1 til 5,8 kg i de ulike år (**tabell 4.2.2.1b**).

**Tabell 4.2.2.1b.** Gjennomsnittsvekt(kg) og standardavvik (Sd) hos villaks i skjellprøvematerialer fra sportsfisket i Surna i årene 2002 - 2010. n = antall laks.

År	Gjennomsnittsvekt	Sd	n
2010	5,8	2,5	356
2009	4,5	2,5	205
2008	5,3	2,9	180
2007	4,9	3,0	126
2006	4,4	2,5	329
2005	4,3	2,1	160
2004	3,1	2,6	193
2003	5,2	3,0	91
2002	4,1	2,3	247

#### 4.2.2.2 Forekomst av tidligere gytere

I skjellmaterialet for villaks fra sportsfisket de 11 ulike årene i perioden 1977 - 2010 ble det funnet fra 1 til 11 laks årlig (til sammen 53 laks for alle årene) som hadde gytt tidligere. Det betyr at prosentandelen tidligere gytere varierte mellom 0 og 5 % i de ulike år.

Av de 362 villaksene i skjellprøvematerialet fra 2010 hadde 12 individer (3 %) merker i skjellene som tydet på tidligere gyting. Seks av fiskene hadde usikker sjøalder, en var 2-sjøvinter fisk, fire var 3-sjøvinter fisk og en var 4-sjøvinter fisk.

Av de 184 villaksene i skjellprøvematerialet fra 2008 hadde 9 fisk (5 %) gytt tidligere. Fiskene hadde en sjøalder på 2 (2 fisk), 4 (6 fisk) og 6 (1 fisk) vintre. Av de 207 villaksene i skjellprøvematerialet fra 2009 hadde 7 fisk (3 %) gytt tidligere (Johnsen med flere 2010). Fiskene hadde en sjøalder på 2 (2 fisk), 3 (1 fisk) og 4 (4 fisk) vintre. I skjellprøvematerialet fra 2006 hadde 11 fisk (3 %) gytt tidligere (Lund & Johnsen 2007a) og i skjellprøvematerialet fra 2007 hadde 6 fisk (5 %) gytt tidligere (Johnsen m fl 2008).

#### 4.2.2.3 Kjønnfordeling

Ut fra fiskernes kjønnsbestemmelse var det betydelige forskjeller mellom ulike år med hensyn på kjønnfordelingen i de ulike sjøaldersgrupper (**tabell 4.2.2.3a**). Blant 1-sjøvinter laks var det en klar overvekt hanner (76-95 %) alle årene 2002-2010. For 2-sjøvinter laks var det en overvekt av hunner i fire av de ni årene (62-78%), men i de tre siste årene har det vært overvekt av hanner også i denne gruppen. Det tilgjengelige materialet for eldre sjøaldersgrupper (3-6 sjøvintre) er begrenset, men viser at slik fisk oftest var hunner.

**Tabell 4.2.2.3a.** *Kjønnsfordeling (antall) hos villaks med ulik sjøalder fanget i sportsfisket i Surna i årene 2002-2010. Andel (%) står i parentes. Kjønnsbestemmelse er i all hovedsak basert på fiskernes vurdering av karakterer på fiskens utseende (noen fisk er også åpnet).*

Sjøalder	År	Hanner	Hunner
1-sjøvinter	2010	12 (92)	1 (8)
	2009	18 (95)	1 (5)
	2008	33 (95)	2 (5)
	2007	16 (76)	5 (25)
	2006	54 (81)	13 (19)
	2005	32 (80)	8 (20)
	2004	121 (86)	20 (14)
	2003	20 (83)	4 (17)
	2002	86 (83)	17 (17)
	Sum	364 (84)	68 (16)
2-sjøvinter	2010	70 (75)	23 (25)
	2009	93 (85)	17 (15)
	2008	36 (78)	10 (22)
	2007	20 (56)	16 (44)
	2006	57 (38)	92 (62)
	2005	29 (29)	72 (71)
	2004	14 (56)	11 (44)
	2003	14 (32)	30 (68)
	2002	33 (22)	117 (78)
	Sum	276 (44)	349 (56)
3-sjøvinter	2010	87 (45)	108 (55)
	2009	20 (53)	18 (47)
	2008	39 (60)	26 (40)
	2007	16 (47)	18 (53)
	2006	9 (35)	17 (65)
	2005	0 (0)	6 (100)
	2004	4 (29)	10 (71)
	2003	6 (33)	12 (67)
	2002	0 (0)	1 (100)
	Sum	78 (46)	90 (54)
4-sjøvinter	2010	4 (57)	3 (43)
	2009	3 (60)	2 (40)
	2008	4 (67)	2 (33)
	2007	2 (40)	3 (60)
	2006	0 (0)	5 (100)
	2005	1 (25)	3 (75)
	2004	1 (25)	3 (75)
	2003	1 (33)	2 (67)
	2002	0 (0)	2 (100)
	Sum	10 (34)	19 (66)
5-sjøvinter	2010	0 (0)	1 (100)
	2004	-	1 (100)
6-sjøvinter	2002	1 (100)	0 (0)
	2008	1 (100)	0 (0)
	2006	0 (0)	1 (100)

I det summerte materialet for alle aldersgrupper var det overvekt av hunner i 2005 og klar overvekt av hanner i 2004, 2008 og 2009. De øvrige årene var det temmelig lik kjønnsfordeling (**tabell 4.2.2.3b**).

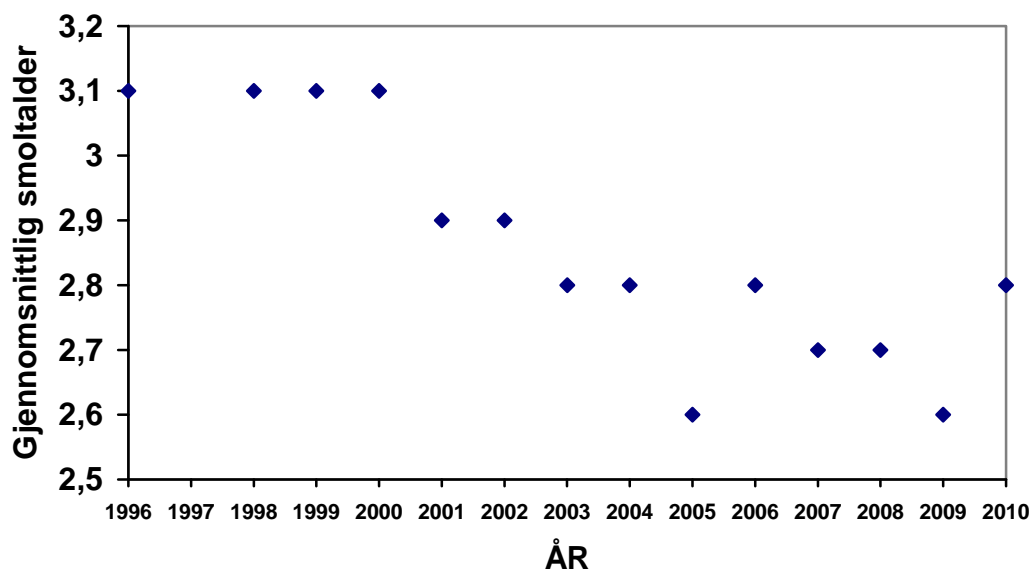
**Tabell 4.2.2.3b.** *Kjønnsfordeling (antall) hos villaks fanget i sportsfisket i Surna i ulike år. Andel (%) står i parentes. Kjønnsbestemmelse er i all hovedsak basert på fiskernes vurdering av karakterer på fiskens utseende (noen fisk er også åpnet).*

År	Hanner	Hunner
2010	173 (56)	136 (44)
2009	134 (78)	38 (22)
2008	113 (74)	40 (26)
2007	54 (56)	42 (44)
2006	122 (49)	128 (51)
2005	62 (41)	89 (59)
2004	140 (76)	45 (24)
2003	41 (46)	48 (54)
2002	119 (46)	137(54)

#### 4.2.2.4 Smoltalder

I prøvene fra de tretten ulike årene det foreligger materialer med mer enn 10 fisk fra sportsfisket i vassdraget nedenfor Trollheim kraftverk (TK), varierte gjennomsnittlig smoltalder i denne delen av vassdraget fra 2,6-3,2 år. I de årene der materialstørrelsen er mer enn 10 fisk (ti ulike år), varierte gjennomsnittlig smoltalder i området ovenfor TK fra 2,5-3,1 (**tabell 4.2.2.4a**).

Gjennomsnittlig smoltalder for hele elva har avtatt i perioden 1996 - 2010 (kfr. **tabell 10** og **figur 4.2.2.4a**).



**Figur 4.2.2.4a.** *Gjennomsnittlig smoltalder hos villaks fanget i sportsfisket i Surna i perioden 1996 - 2010(unntatt 1997) (kfr. **tabell 4.2.2.4a** for materialstørrelse).*

**Tabell 4.2.2.4a.** Gjennomsnittlig smoltalder hos villaks fanget i sportsfisket i ulike områder av Surna i ulike år.  $n$  = antall laks analysert. Område 1 = nedenfor Trollheim kraftverk (TK), 2 = ovenfor TK. Gjennomsnittsverdier er testet for ulike områder innenfor samme år ( $\chi^2$ -test).

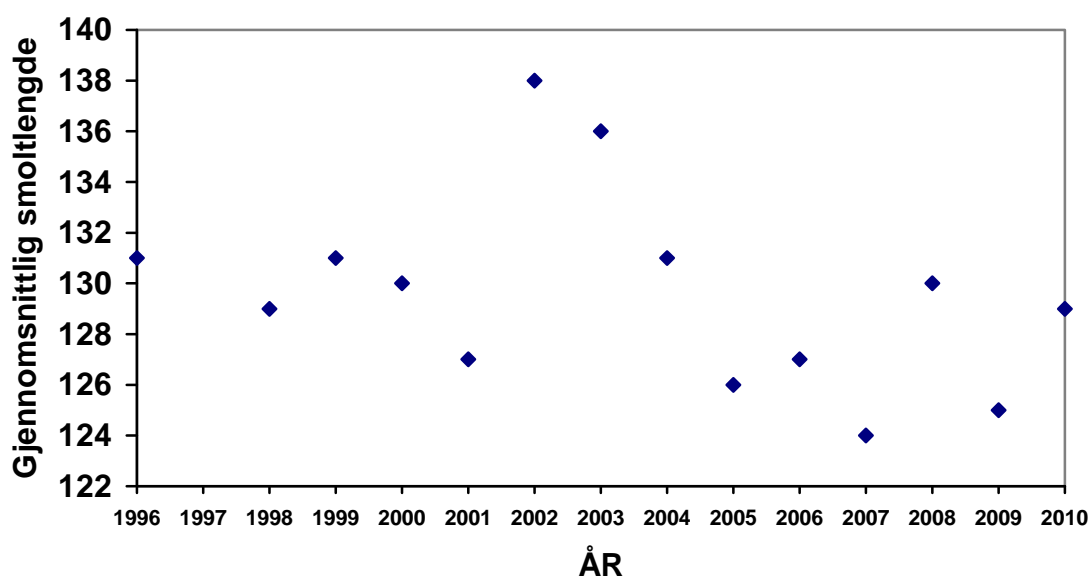
\* Angir signifikant forskjell ( $p < 0,05$ ). \*\* Disse prøvene består kun av laks fanget i stamfisket om høsten.

År	Område	n	Smoltalder	Variasjonsbredde
2010	1	325	2,8	2-5
	2	25	2,9	2-4
	Sum	350	2,8	2-5
2009	1	181	2,6	2-5
	2	19	2,7	2-4
	Sum	200	2,6	2-5
2008	1	166	2,7	2-4
	2	15	2,4	2-3
	Sum	181	2,7	2-4
2007	1	118	2,7	2-4
	2	5	2,4	2-3
	Sum	123	2,7	2-4
2006	1	314	2,8	2-5
	1**	15	2,9	2-3
	2	5	2,4	2-3
	Sum	334	2,8	2-5
2005	1	159	2,6	2-4
	1**	10	2,8	2-4
	2	14	2,5	2-4
	Sum	173	2,6	2-4
2004	1	189	2,8	1-5
	2	9	2,3	2-3
	Sum	198	2,8	1-5
2003	1	75	2,7 *	2-4
	2	21	3,1 *	2-4
	Sum	96	2,8	2-4
2002	1	246	2,9	2-5
	2	40	2,9	2-4
	Sum	286	2,9	2-5
2001	2	47	2,9	2-4
2000	2	34	3,1	2-5
1999	1	4	2,8	2-4
	2	33	3,1	2-4
	Sum	37	3,1	2-4
1998	1	4	3,5	3-4
	2	13	3,0	3
	Sum	17	3,1	3-4
1996	1	39	3,1	2-4
	2	4	2,8	2-3
	Sum	43	3,1	2-4
1989	1	105	3,1	2-4
1978	1	87	3,2	2-5
	2	5	3,2	3-4
	Sum	93	3,2	2-5
1977	1	36	2,8	2-3
	2	3	2,7	2-3
	Sum	39	2,8	2-3

#### 4.2.2.5 Smoltlengde

Tilbakeberegnet smoltlengde hos villaks varierte betydelig både ovenfor og nedenfor TK (variasjonsbredde 76-252 mm, tilbakeberegnete lengder). Gjennomsnittlig smoltlengde for hele vassdraget varierte mellom 124 (2007) og 139 mm (1978 og 1989) i de 17 årene det foreligger skjellprøvematerialer fra (**tabell 4.2.2.5a**).

Fra ett av årene (2005) foreligger et uselektert skjellprøvemateriale innsamlet nedenfor TK i stamfisket like før gyting om høsten som med større sannsynlighet består av fisk oppvokst i området nedenfor TK. Gjennomsnittlig smoltlengde i denne prøven (131 mm) var ikke signifikant forskjellig fra prøven fra området ovenfor TK (120 mm) (Anova;  $F=1,27$ ,  $df=1$ ,  $p=0,272$ ).



**Figur 4.2.2.5a.** Gjennomsnittlig smoltlengde (tilbakeberegnet) hos laks fanget i sportsfisket i Surna i perioden 1996 - 2010 (unntatt 1997), (kfr, **tabell 4.2.2.5a** for materialstørrelse).

**Tabell 4.2.2.5a.** Gjennomsnittlig tilbakeberegnet smoltlengde (mm) hos villaks fanget i sportsfisket i ulike områder av Surna i ulike år. n = antall laks. Område 1 = nedenfor Trollheim kraftverk (TK), 2 = Surna ovenfor TK. Gjennomsnittsverdier for de to områdene innenfor samme år er testet (Anova). Laks som har gytt tidligere er ikke med i beregningene. \* Angir signifikant forskjell ( $p < 0,05$ ). \*\* Denne prøven består kun av laks fanget i stamfisket om høsten.

År	Område	n	Smoltlengde	Variasjonsbredde
2010	1	292	129	76 - 190
	2	21	131	80 - 179
	Sum	313	129	76 - 190
2009	1	162	125	81-193
	2	19	125	94-148
	Sum	182	125	81-193
2008	1	148	130	80-187
	2	14	131	91-188
	Sum	162	130	80-188
2007	1	106	124	91-173
	2	5	115	84-142
	Sum	111	124	84-173
2006	1	310	127	76-194
	2	5	114	88-171
	Sum	315	127	76-194
2005	1	152	126	84-182
	1**	9	131	97-178
	2	13	120	92-151
	Sum	165	126	84-182
2004	1	178	132	78-252
	2	7	114	81-139
	Sum	185	131	78-252
2003	1	70	136	86-181
	2	19	138	106-193
	Sum	89	136	86-193
2002	1	250	137 *	89-208
	2	39	147 *	97-193
	Sum	289	138	89-208
2001	2	42	127	90-192
2000	2	29	130	97-219
1999	1	4	129	108-154
	2	23	131	97-173
	Sum	27	131	97-173
1998	1	4	136	124-146
	2	10	126	100-146
	Sum	14	129	100-146
1996	1	39	133	100-185
	2	3	111	94-127
	Sum	42	131	94-185
1989	1	100	139	85-219
1978	1	86	140	99-201
	2	5	119	103-127
	Sum	91	139	99-201
1977	1	38	140	89-223
	2	3	111	94-131
	Sum	41	139	89-223



### 4.2.3 Gjenfangster av utsatt laksesmolt

Det ble i 2010 gjenfanget til sammen 55 fettfinneklapte laks hvorav de fleste stammet fra smoltutsettingen i 2008. Dette tilsvarer 12 % av sportsfiskefangsten i 2010 (**tabell 4.2.1a**).

På grunn av overgang fra produksjon av smolt fra A/S Settefiskanlegget Lundamo til det nye Rossåa fiskanlegg i Todalen, ble det ikke satt ut smolt i Surna i 2006 eller 2007. Dette gjenspeiles i skjellmaterialene fra 2007 – 2009 idet det ikke ble registrert 1-sjøvinter laks av utsatt/rømt oppdrettslaks i 2007 eller 2008. Det ble heller ikke funnet 2-sjøvinter laks av utsatt/rømt oppdrettslaks i 2008 eller 2009 eller 3-sjøvinter laks i 2009 (Johnsen med flere 2010).

Første smoltutsetting fra Rossåa fiskanlegg ble gjennomført i 2008 med utsetting av 35 000 toårige smolt som alle ble merket ved fettfinneklipping. Dette ble gjort for sikrere å kunne skille utsatt laks fra rømt oppdrettslaks i fangstene og i skjellmaterialet. I skjellmaterialet fra 2009 ble det registrert til sammen 27 stk. 1-sjøvinter laks. Av disse ble fire klassifisert som utsatt og av disse igjen var tre fettfinneklapt (11,1 % av totalt antall 1-sjøvinter laks). Laksefangsten i Surna i 2009 bestod av 236 smålaks (< 3 kg), 368 mellomlaks (3 – 7 kg) og 125 storlaks (> 7 kg). I henhold til skjellmaterialet var imidlertid bare 46 % av smålaksen 1-sjøvinter laks og det vil si at det ble fanget totalt 109 1-sjøvinter laks i Surna i 2009. Dersom vi bruker resultatene fra skjellmaterialet og antar at 11,1 % av de 109 1-sjøvinter laksene var fettfinneklapt, utgjør dette til sammen 12 fisk.

Laksefangsten i Surna i 2010 bestod av 216 smålaks (< 3 kg), 885 mellomlaks (3 – 7 kg) og 295 storlaks (> 7 kg). I skjellprøvematerialet var 7,0 % av smålaksen, 12,1 % av mellomlaksen og 4,4 % av storlaksen fettfinneklapt 2-sjøvinter laks utsatt i 2008. Dermed kan det antatte antallet fettfinneklapt 2-sjøvinter laks i de ulike kategoriene smålaks, mellomlaks og storlaks beregnes til henholdsvis 15 (216 laks x 0,07), 107 ((885 laks x 0,121) og 13 individer ((295 laks x 0,044) som utgjør til sammen 135 gjenfangster i 2010. På denne måten kommer vi fram til en foreløpig gjenfangst på 147 (12 + 135) fisk av de 35 000 smolt som ble satt ut i 2008. Det vil si en gjenfangstprosent på 0,42. I skjellmaterialet fra 2010 ble det ikke funnet fettfinneklapt 1-sjøvinter laks og det vil si foreløpig 0 i beregnet gjenfangstprosent fra utsettingen av 20 000 smolt i 2009 (**tabell 4.2.3a**).

**Tabell 4.2.3a.** Antall laksesmolt utsatt i Surna i 2008 - 2010, beregnet antall gjenfanget som 1-, 2- og 3-sjøvinter laks i sportsfisket i vassdraget i påfølgende år og gjenfangstrate for de ulike utsettingene.

Utsett- ingsår	Antall 2-årig smolt Utsatt	Beregnet antall gjenfanget i sportsfisket				Gjenfangst- rate (%)
		1-sjø- vinter	2-sjø- vinter	3-sjø- vinter	Sum	
2008	35 000	12	135	?	147	0,42
2009	20 000	0	-	-	-	-
2010	35 000*	-	-	-	-	-

\*: Hvorav 3 000 var PiT-merket

Tilsvarende beregninger ble utført med bakgrunn i gjenfangstandeler i skjellprøvematerialer av utsatt (umerket) laksesmolt/rømt oppdrettslaks og fangststatistikk for årene 2002-2006 (Lund med flere 2003, 2004, 2005, 2006, Lund & Johnsen 2007).

I skjellmaterialet fra 2010 ble det registrert 17 stk 1-sjøvinter laks, men ingen av disse var fettfinnekleipt. Vi kan dermed foreløpig anta ingen gjenfangster av de 20 000 fettfinnekleipte smolt som ble satt ut i Surna i 2009.

#### 4.2.4 Rømt oppdrettslaks

Det er vanskelig å bestemme sjøalder så vel som smoltalder på oppdrettslaks med tilfredsstillende nøyaktighet (Lund med flere 1989). Beskrivelsen av denne fisken gjøres derfor ut fra en størrelsesgruppering.

Gjennomsnittvekten på rømt oppdrettslaks fanget i sportsfisket i årene 2002 - 2010 varierte mellom 3,6 og 8,5 kg og en variasjonsbredde i størrelse for enkeltfisk på 1,1 - 19,8 kg (**tabell 4.2.5a**). Oppdrettslaksens størrelse var signifikant forskjellig fra villaks i 2004 og 2006 (Lund & Johnsen 2007a).

**Tabell 4.2.5a.** Gjennomsnittlig vekt (kg), standardavvik (Sd) og variasjonsbredde i vekt hos rømt oppdrettslaks i skjellprøvematerialet fra sportsfisket i Surna i årene 2002-2010. *n* = antall laks. \* angir signifikant forskjell (Anova,  $p < 0,05$ ) sammenlignet med størrelsen på villaks samme år.

År	Vekt	Sd	Variasjonsbredde	n
2010	4,7	2,8	2,2 - 12,5	11
2009	6,7	4,3	2,5 - 16,5	10
2008	8,5	4,4	2,5 - 19,8	22
2007	7,4	2,2	3,5 - 12,7	19
2006	6,1*	2,2	2 - 9,5	25
2005	4,8	1,1	2,7 - 7,1	25
2004	5,7*	2,8	2,9 - 10,2	9
2003	4,3	1,7	1,1 - 6,5	15
2002	3,6	1,8	1 - 8,4	30

Kjønnsfordelingen i materialet varierte mellom år og i totalmaterialet var det en svak overvekt av hanner (**tabell 4.2.5b**).

**Tabell 4.2.5b.** Kjønnsfordeling (antall) hos rømt oppdrettslaks fanget i sportsfisket og stamfiske/prøvefiske om høsten i Surna i årene 2002-2010. Andel (%) står i parentes.

År	Hanner	Hunner
2010	2 (25)	6 (75)
2009	4 (80)	1 (20)
2008	9 (50)	9 (50)
2007	8 (40)	12 (60)
2006	7 (39)	11 (61)
2005	22 (69)	10 (31)
2004	8 (89)	1 (11)
2003	6 (43)	8 (57)
2002	17 (65)	9 (35)
SUM	83 (55)	67 (45)

#### 4.2.5 Sjøaure

Det kom inn henholdsvis 23 skjellprøver av voksne sjøaure fanget i sportsfisket i Surna i 2010. Sjøalderen lot seg avlese på de fleste prøvene og viste en aldersfordeling der fisk som hadde vært tre og fire somrer i sjøen dominerte i antall (**tabell 4.2.6a**). Det samlede materialet fra årene 2002-2010 viser at de fleste sjøaurene som er blitt fanget i sportsfisket hadde vært tre eller fire somrer i sjøen (**tabell 4.2.6a**).

I det samlede materialet for årene 2002-2009 var gjennomsnittsvektene etter henholdsvis to til sju somrer i sjøen 775, 1225, 1402, 1701, 1890 og 3341 g (**tabell 4.2.6a**).

Gjennomsnittsvekten hos sjøaure i skjellprøvematerialet var henholdsvis 1,2 kg, 1,3 kg, 1,4 kg, 1,7 kg, 1,5 kg, 1,2 kg, 1,2 kg, 1,4 kg og 2,1 kg i årene 2002 - 2010 (**tabell 4.2.6b**).

**Tabell 4.2.6a.** Gjennomsnittsvekter (V, gram) etter 2-7 somrer i sjøen for sjøaure fanget i sportsfisket i Surna i årene 2002-2010 og gjennomsnittsverdier for alle årene til sammen. Sd = standardavvik, n = antall fisk i hver gruppe.

	2 somrer			3 somrer			4 somrer			5 somrer			6 somrer			7 somrer		
År	V	Sd	n	V	Sd	n	V	Sd	n	V	Sd	n	V	Sd	n	V	Sd	n
2010	-	-	0	1480	415	5	1589	516	9	2500	707	2	2740	1026	5	-	-	0
2009	-	-	0	1275	182	12	1300	265	3	1733	551	3	-	-	0	-	-	0
2008	833	167	12	1089	337	22	1386	313	7	800	-	1	-	-	0	5800	-	1
2007	632	82	19	1118	236	21	1380	286	5	1500	283	2	2133	603	3	3500	1586	2
2006	811	249	19	1429	430	14	1180	449	5	1900	551	6	2040	336	5	2660	435	10
2005	810	129	10	1400	276	6	1527	480	11	1813	688	9	2482	704	11	2775	395	4
2004	740	185	12	1188	536	24	1420	441	19	1635	365	25	1883	194	6	2850	71	2
2003	755	180	13	993	258	25	1244	317	47	1660	407	16	1950	522	3	2800	-	1
2002	846	279	15	1057	372	102	1592	643	34	1767	427	6	-	-	-	3000	-	1
Snitt	775		100	1225		231	1402		140	1701		70	1890		33	3341		21

I årene 2002-2005 var det en jevn og betydelig økning i den gjennomsnittlige sjøalderen (2,21-3,40 år) på fisken i sportsfiskefangstene, mens denne tendensen ble brutt ved lavere sjøalder i 2006 - 2009. Gjennomsnittlig sjøalder i 2010 var imidlertid den høyeste i hele perioden 2002 - 2010. Ut fra fiskernes bestemmelse ved karakterer på sjøaurens utseende var det alle årene en overvekt av hunnfisk i skjellprøvematerialet (**tabell 4.2.6b**).

**Tabell 4.2.6b** Gjennomsnittlig sjøalder, gjennomsnittsvekt, gjennomsnitts-lengde og kjønnsfordeling i skjellprøvematerialer hos sjøaure fanget i sportsfisket i Surna i årene 2002-2010. X = gjennomsnittsverdi, n = antall sjøaure og Sd = standardavvik. Kjønnsfordeling er presentert som antall hunner og hanner og andel (%) i parenteser.

	Sjøalder			Vekt			Lengde			Kjønnsfordeling	
	X	Sd	n	X	Sd	n	X	Sd	n	Hanner	Hunner
2010	3,74	1,71	23	2067	950	23	571	82	21	7 (37)	12 (63)
2009	2,50	0,79	18	1356	309	18	503	39	18	5 (29)	12 (71)
2008	2,30	1,55	46	1217	814	45	469	81	45	7 (18)	31 (82)
2007	2,40	1,81	55	1243	791	56	464	93	55	10 (21)	32 (79)
2006	2,90	1,88	59	1517	760	59	504	91	59	12 (24)	39 (76)
2005	3,40	1,67	52	1714	799	53	530	93	52	15 (34)	29 (66)
2004	2,97	1,35	91	1384	559	91	489	69	92	17 (24)	55 (76)
2003	2,79	1,14	109	1262	531	107	488	76	104	32 (42)	45 (58)
2002	2,21	0,73	159	1209	578	165	476	73	165	47 (44)	60 (56)

Gjennomsnittlig smoltalder hos sjøaure varierte i perioden 2002 – 2010 mellom 2,8 og 3,3 år. Gjennomsnittlig tilbakeberegnet smoltlengde varierte i samme periode mellom 166 og 187 mm (**tabell 4.2.6c**).

**Tabell 4.2.6c.** Gjennomsnittlig smoltalder og smoltlengde hos sjøaure fanget i sportsfisket i Surna i årene 2002-2010. *X* = gjennomsnittsverdi, *Sd* = standardavvik og *n* = antall sjøaure.

	Smoltalder			Smoltlengde		
	X	Sd	n	X	Sd	n
2010	2,9	0,6	23	176	35	20
2009	2,9	0,5	18	174	32	18
2008	3,1	0,8	45	171	35	43
2007	2,8	0,6	53	166	30	52
2006	3,0	0,6	56	181	43	56
2005	3,0	0,7	50	170	42	46
2004	3,0	0,6	91	183	35	91
2003	3,2	0,9	108	174	36	101
2002	3,3	0,8	159	187	32	163

## 4.3 Registrering av gytefisk og gytegroper

### 4.3.1 Registrering av gytefisk

I 2008 ble det observert til sammen 77 lakser og 217 sjøaurer på den 12 kilometer strekningen mellom Trollheim kraftverk og Honnstad. Dette tilsvarer en tetthet på om lag 6 lakser og 18 sjøaurer per kilometer elvestrekning. De observerte laksene fordelte seg i 56 % smålaks, 26 % mellomlaks og 18 % storlaks (**tabell 4.3.1a**), mens de observerte sjøaurene fordelte seg i 49 % små, 47 % middels store og 4 % store individer (**tabell 4.3.1b**).

**Tabell 4.3.1a.** Observasjoner av gytefisk på tre strekninger i Surna i 2008-2010. Laks er inndelt i smålaks (< 3 kg), mellomlaks (3-7 kg) og storlaks (> 7 kg). Størrelseskategorier er i samsvar med norsk standard for visuell telling av sjøvandrende laksefisk (Anonym 2004). Den øverste strekningen ble ikke undersøkt i 2008, og den nederste strekningen ikke ble undersøkt i 2008 og 2009.

Elvestrekning	År	Smålaks	Mellomlaks	Storlaks	Sum
Bolme – Trollheim kraftverk	2008	-	-	-	-
	2009	16	24	10	50
	2010	36	190	55	281
Trollheim kraftverk – Honnstad	2008	43	20	14	77
	2009	32	24	9	65
	2010	35	40	49	124
Honnstad – Skei	2008	-	-	-	-
	2009	-	-	-	-
	2010	18	13	4	35

I 2009 ble det observert til sammen 115 lakser og 143 sjøaurer på den om lag 23 km lange strekningen mellom Bolme og Honnstad. Dette tilsvarer en tetthet på om lag 5 lakser og 6 sjøaurer per kilometer elvestrekning. Det var en klar overvekt av smålaks (42 %) og mellomlaks

(42 %) i observasjonene, mens storlaks utgjorde 16 % av observasjonene (**tabell 4.3.1a**). De observerte sjøaurene fordelte seg i 39 % små, 57 % middels store og 4 % store individer (**tabell 4.3.1b**).

I 2010 ble det observert til sammen 452 lakser og 374 sjøaurer på den om lag 31 km lange strekningen mellom Bolme og Skei samt en elvestrekning på om lag 1 km ved Trøknaholt. Dette tilsvarer en tetthet på om lag 14 lakser og 12 sjøaurer per kilometer elvestrekning. De observerte laksene fordelte seg i 20 % smålaks, 56 % mellomlaks og 24 % storlaks (**tabell 4.3.1a**). De observerte sjøaurene fordelte seg i 39 % små, 51 % middels store og 10 % store individer (**tabell 4.3.1b**).

**Tabell 4.3.1b.** Observasjoner av gytefisk av sjøaure på tre strekninger i Surna i 2008-2010. Sjøaure er inndelt i små (< 1 kg), middels store (1-3 kg) og store (> 3 kg) individer. Størrelseskategorier er i samsvar med norsk standard for visuell telling av sjøvandrende laksefisk (Anonym 2004). Den øverste strekningen ble ikke undersøkt i 2008, og den nederste strekningen ikke ble undersøkt i 2008 og 2009.

Elvestrekning	År	Små	Middels	Store	Sum
Bolme – Trollheim kraftverk	2008	-	-	-	-
	2009	3	31	4	38
	2010	21	57	7	85
Trollheim kraftverk – Honnstad	2008	106	102	9	217
	2009	52	51	2	105
	2010	53	58	14	125
Honnstad – Skei	2008	-	-	-	-
	2009	-	-	-	-
	2010	72	72	18	162

### Lysfiske 2009-2010

Under pilotforsøket med lysfiske i Lomunda og Tiåa høsten 2009 ble det registrert sju lakser i Lomunda og fire lakser i Tiåa. Av disse var det 45 % smålaks, 45 % mellomlaks og 10 % storlaks. To av smålaksene i Lomunda var merket med fettfinneklipping (utsatt fisk), mens en stor mellomlaks i Tiåa var rømt oppdrettsfisk. Høsten 2010 ble det registrert tre lakser (60-79 cm) og to sjøaurer (57-61 cm) i Lomunda, samt 29 lakser (54-107 cm) og to sjøaurer (54-55 cm) i Tiåa. De registrerte laksene fordelte seg i 44 % smålaks, 37 % mellomlaks og 19 % storlaks (**tabell 4.3.1c**). Den største hunnlaksen i Tiåa (107 cm) var fettfinneklippt. Det ble ikke funnet noen sikre oppdrettsfisker, selv om to små hannlakser hadde noe suspekt pigmentering og finneslitasje.

**Tabell 4.3.1c.** Registreringer av laks og sjøaure under lysfiske i Lomunda og Tiåa i 2009 og 2010. Laks er inndelt i små (< 3 kg), middels store (3-7 kg) og store (> 7 kg) individer. Sjøaure er inndelt i små (< 1 kg), middels store (1-3 kg) og store (> 3 kg) individer.

Art	År	Små	Middels store	Store	Sum
Laks	2009	5	5	1	11
	2010	14	12	6	32
Sjøaure	2009	0	0	0	0
	2010	0	3	1	4

### 4.3.2 Registrering av gytegroper

#### Høsten 2008

På strekningen mellom utløpet av Lomundsjøen og det flopåvirkete området nedstrøms Skei sentrum ble det registrert i størrelsesorden 128-136 gytegroper for laks og 24-28 gytegroper for sjøaure (**tabell 4.3,2a**). Det ble registrert gytegroper av laks i alle elvestrekninger, men over halvparten av registreringene ble gjort på elvestrekningen nedstrøms Trollheim kraftverk. Gytegroper av sjøaure ble med ett unntak utelukkende funnet nedstrøms kraftverket.

Den største forekomsten av gytegroper av laks var på brekket av Solemshølen, like nedstrøms Trollheim kraftverk, der det ble registrert et større gytefelt med minst 23 gytegroper av laks. Andre større gytefelt for laks nedstrøms Trollheim kraftverk var ved Setra, Moen, Røv, Svean og Telesbøen. Det største gytefeltet for sjøaure (fem gytegroper) ble registrert ved Setra.

**Tabell 4.3.2a.** Registrerte gytegroper av laks og sjøaure i Surna høsten 2008. Det er oppgitt minimums- og maksimumsverdier ut fra henholdsvis sikre gytegroper og mulige gytegroper. Inndeling av og lengde på elvestrekninger er som følger: Fra utløp av Lomundsjøen til samløp mellom Surna og Rinna (19 km), fra samløp til utløpet av Trollheim kraftverk (13 km), og fra kraftverksutløp til flopåvirket område ved Skei (20 km).

Elvestrekning	Gytegroper av laks		Gytegroper av sjøaure	
	Minimum	Maksimum	Minimum	Maksimum
Lomundsjøen - samløp	32	35	0	0
Samløp - kraftverk	27	30	1	1
Kraftverk - flomål	69	71	23	27
Sum Lomundsjøen - flomål	128	136	24	28

#### Høsten 2009

På strekningen mellom utløpet av Lomundsjøen og det flopåvirkete området nedstrøms Skei sentrum ble det registrert i størrelsesorden 181-193 gytegroper for laks og 83-94 gytegroper for sjøaure (**tabell 4.3.2b**). Det ble registrert gytegroper av laks i alle elvestrekninger, men over 70 % av registreringene ble gjort på elvestrekningen nedstrøms Trollheim kraftverk. Gytegroper av sjøaure ble med to unntak utelukkende funnet nedstrøms kraftverket.

Den største forekomsten av gytegroper av laks og sjøaure var i et større, sammenhengende gytefelt i området ved Holten og Øvre Mauset. I dette gytefeltet ble det registrert i størrelsesorden 55-60 laksegroper og 45-50 auregroper. Et annet større gytefelt for laks var på brekket av Solemshølen, like nedstrøms Trollheim kraftverk, der det ble registrert i størrelsesorden 25-30 laksegroper. Andre større gytefelt for laks ble funnet ved Moen, Honnstad, Raness og Telesbøen.

**Tabell 4.3.2b.** Registrerte gytegroper av laks og sjøaure i Surna høsten 2009. Det er oppgitt minimums- og maksimumsverdier ut fra henholdsvis sikre gytegroper og mulige gytegroper. Inndeling av og lengde på elvestrekninger er som følger: Fra utløp av Lomundsjøen til samløp mellom Surna og Rinna (19 km), fra samløp til utløpet av Trollheim kraftverk (13 km), og fra kraftverksutløp til flo-påvirket område ved Skei (20 km).

Elvestrekning	Gytegroper av laks		Gytegroper av sjøaure	
	Minimum	Maksimum	Minimum	Maksimum
Lomundsjøen - samløp	27	35	0	2
Samløp - kraftverk	25	26	0	0
Kraftverk - flomål	129	132	83	92
Sum Lomundsjøen - flomål	181	193	83	94

### Høsten 2010

På strekningen mellom utløpet av Lomundsjøen og det flopåvirkete området nedstrøms Skei sentrum ble det registrert i størrelsesorden 229-232 gytegroper for laks og 60-62 gytegroper for sjøaure (**tabell 4.3.2c**). Den største forekomsten av gytegroper av laks og sjøaure var i et større, sammenhengende gytefelt i området ved Holten og Øvre Mauset. I dette gytefeltet ble det registrert i størrelsesorden 85-90 laksegroper og 30-35 auregroper. Et annet større gytefelt for laks var på brekket av Solemshølen, like nedstrøms Trollheim kraftverk, der det ble registrert i størrelsesorden 45-50 laksegroper. Andre større gytefelt for laks ble funnet ved Moen, Honnstad og Krangnes.

**Tabell 4.3.2c.** Registrerte gytegroper av laks og sjøaure i Surna høsten 2010. Det er oppgitt minimums- og maksimumsverdier ut fra henholdsvis sikre gytegroper og mulige gytegroper. Inndeling av og lengde på elvestrekninger er som følger: Fra utløp av Lomundsjøen til samløp mellom Surna og Rinna (19 km), fra samløp til utløpet av Trollheim kraftverk (13 km), og fra kraftverksutløp til flo-påvirket område ved Skei (20 km). På grunn av tidlig islegging var det ikke mulig å registrere gytegroper i området mellom samløp og Trollheim kraftverk.

Elvestrekning	Gytegroper av laks		Gytegroper av sjøaure	
	Minimum	Maksimum	Minimum	Maksimum
Lomundsjøen - samløp	15	18	2	2
Samløp - kraftverk	-	-	-	-
Kraftverk - flomål	214	214	58	60
Sum Lomundsjøen - flomål	239	232	60	62

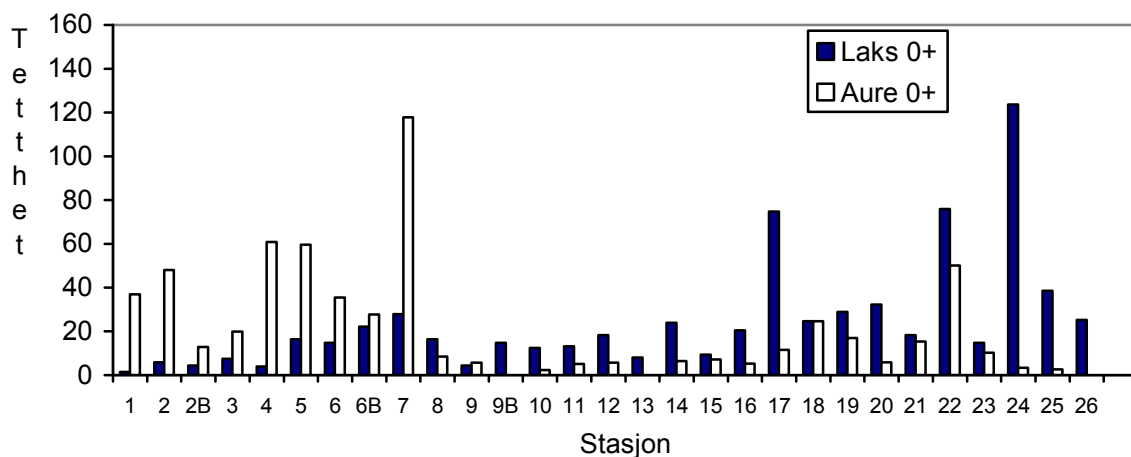
## 4.4 Ungfiskundersøkelser

### 4.4.1 Fisketetthet

Tettheten av årsyngel (0+) og eldre fiskunger av laks og aure i 2010 er beskrevet i de følgende kapitler. Tilsvarende fremstillinger for årene 2002-2009 er gitt i tidligere rapporter (Lund med flere 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, Johnsen med flere 2008, 2010).

#### 4.4.1.1 Laks 0+

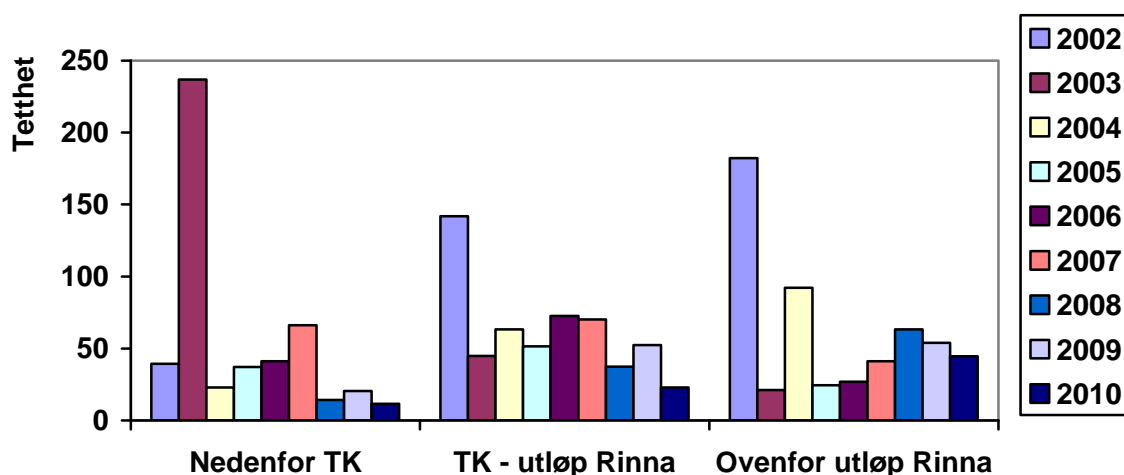
Det ble funnet årsyngel (0+) av laks på samtlige elfiskestasjoner i 2010. Tettheten av 0+ laks var svært variabel fra 1,5 individer/100 m<sup>2</sup> på stasjon 1 og 9 til 123,7 individer/100 m<sup>2</sup> på stasjon 24 (figur 4.4.1.1a).



**Figur 4.4.1.1a.** Tetthet (antall/100 m<sup>2</sup>) av 0+ laks og aure på 29 stasjoner i Surna i august/september 2010. Stasjon 1 – 9B ligger nedstrøms Trollheim kraftverk (TK), st. 10 - 18 ligger mellom TK og utløp Rinna, st. 19 - 26 ligger oppstrøms utløp Rinna.

I 2010 var den gjennomsnittlige tettheten av 0+ laks i området nedenfor TK (11,6/100 m<sup>2</sup>) og i området mellom TK og Rinna (22,8/100 m<sup>2</sup>) den laveste som er målt i perioden 2002-2010 (figur 4.4.1.1b). På de åtte stasjonene i elva ovenfor samløpet med Rinna var den gjennomsnittlige tettheten av 0+ laks i 2010 på nivå med de fleste av de foregående årene i perioden 2002 - 2010 (figur 4.4.1.1b).

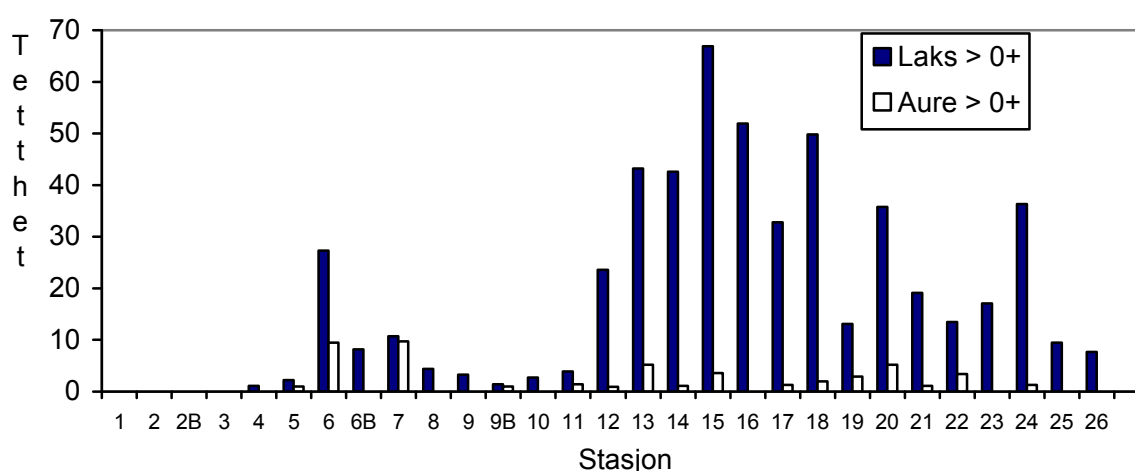




**Figur 4.4.1.1b.** Gjennomsnittlig tetthet ( $n/100 \text{ m}^2$ ) av 0+ laks i ulike områder av Surna i årene 2002 - 2010. TK = Trollheim kraftverk.

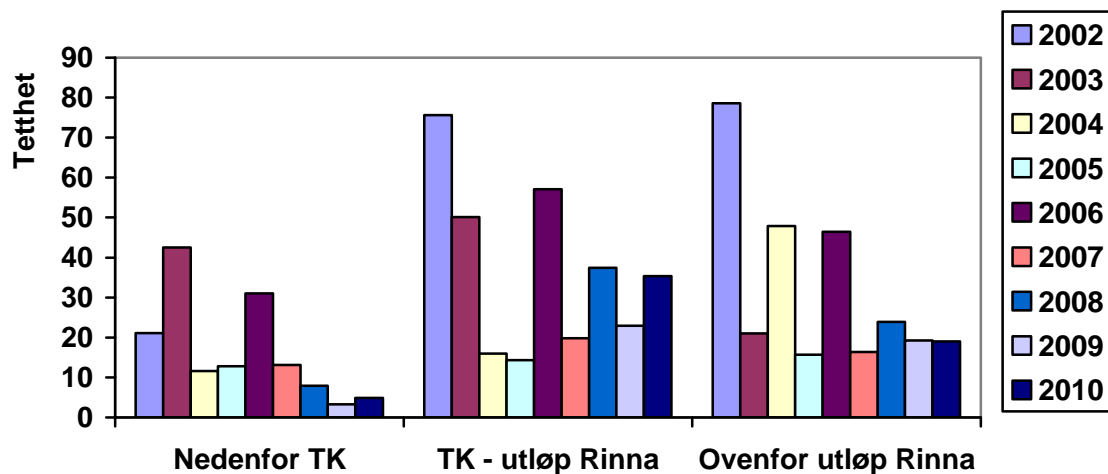
#### 4.4.1.2 Laksunger eldre enn 0+

Det ble funnet laksunger eldre enn 0+ på samtlige stasjoner unntatt stasjon 1 - 4 i 2010. På åtte av de ni stasjonene nedenfor kraftverket var tettheten svært lav, spesielt i nedre del av vassdraget. I områdene ovenfor TK varierte tettheten også betydelig, men gjennomgående på et langt høyere nivå enn nedenfor TK (figur 4.4.1.2a).



**Figur 4.4.1.2a.** Tetthet (antall/100  $\text{m}^2$ ) av laks- og aureunger > 0+ på 29 stasjoner i Surna i august/september 2010. Stasjon 1 – 9B ligger nedstrøms Trollheim kraftverk (TK), st. 10 - 18 ligger mellom TK og utløp Rinna, st. 19 - 26 ligger oppstrøms utløp Rinna.

Den gjennomsnittlige tettheten av eldre laksunger i elva nedenfor TK var i 2010 den nest laveste som er målt i perioden 2002 - 2010. I området mellom Rinna og TK og i området ovenfor utløpet av Rinna var de gjennomsnittlige tetthetene av eldre laksunger i 2010 på nivå med de midlere år i perioden 2002 - 2010 (figur 4.4.1.2b).

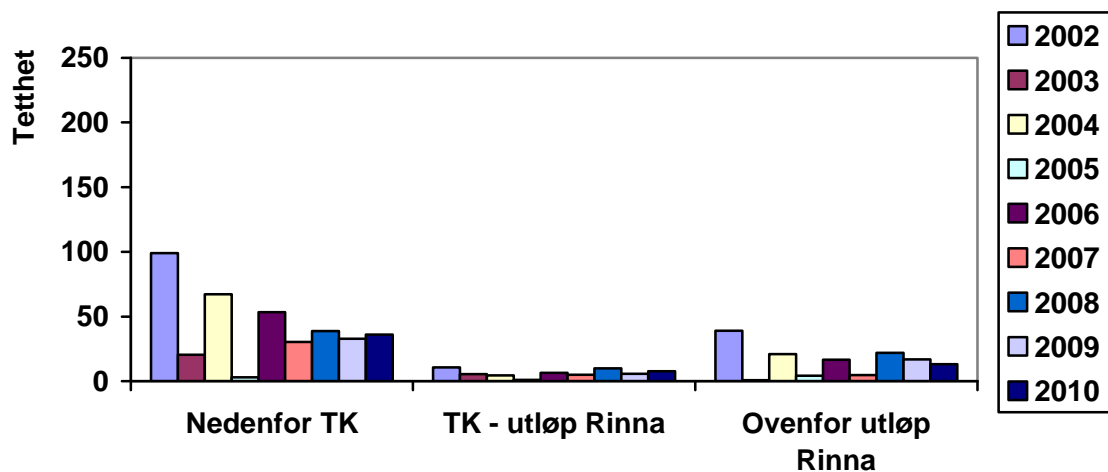


**Fig 4.4.1.2b.** Gjennomsnittlig tetthet (n/100 m<sup>2</sup>) av laksunger > 0+ i ulike områder av Surna i årene 2002-2010. TK = Trollheim kraftverk.

#### 4.4.1.3 Aure 0+

Det ble funnet årsyngel (0+) av aure på 26 av 29 stasjoner i 2010. De høyeste tetthetene ble funnet nedenfor TK (figur 4.4.1.1a).

De gjennomsnittlige tetthetene av aure 0+ på stasjonene nedenfor Trollheim kraftverk (TK), mellom TK og utløpet av Rinna og ovenfor utløpet av Rinna var i 2010 omtrent på samme nivå som de fleste tidligere år (figur 4.4.1.3a).

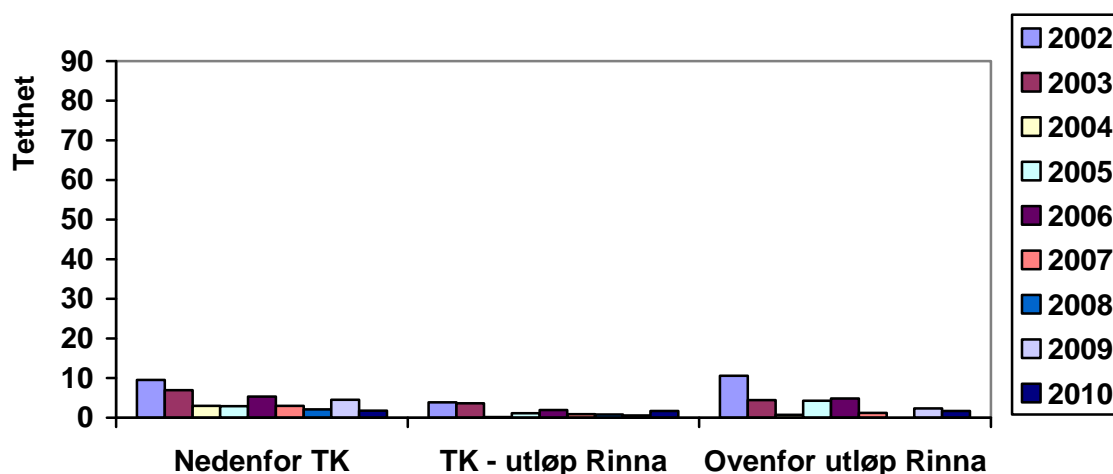


**Figur 4.4.1.3a** Gjennomsnittlig tetthet av 0+ aure i ulike områder av Surna i årene 2002-2010. TK = Trollheim kraftverk.

#### 4.4.1.4 Aureunger eldre enn 0+

Det ble funnet aureunger eldre enn 0+ på 16 av de 29 stasjonene i 2010 og tettheten var lav på alle stasjonene der slik fisk ble funnet (figur 4.4.1.2a).

Den gjennomsnittlige tettheten av eldre aure på stasjonene nedenfor Trollheim kraftverk (TK), mellom TK og utløpet av Rinna og ovenfor utløpet av Rinna var i alle år i perioden 2002 – 2010 svært lav (**figur 4.4.1.4a**).



**Figur 4.4.1.4a.** Gjennomsnittlig tetthet av aureunger eldre enn 0+ i ulike områder av Surna i årene 2002-2010. TK = Trollheim kraftverk.

#### 4.4.2 Tetthet og produksjon av presmolt av laks på ulike delområder

Betydningen av de ulike områder av vassdraget for presmoltproduksjonen i ulike år kan beregnes grovt ved bruk av data fra elfisket. Vi trenger da å kjenne til tettheten av laksunger som er store nok til å bli utvandrende smolt året etter og å finne et relativt mål for elvearealet som det produseres laks på.

Laksunger må oppnå en viss størrelse om høsten dersom de skal smoltifisere våren etter. En tommelfingerregel er at minimumsstørrelsen på høsten for å bli smolt våren etter er ca 10 cm (Elson 1957) og laksungene kalles da presmolt.

Tettheten av presmolt på de ulike delområdene har variert mye mellom år. For området nedenfor Trollheim kraftverk (delområde A) varierte den mellom 0,3 og 3,2 individer pr 100 m<sup>2</sup> var i de fleste årene betydelig lavere enn de andre delområdene. I 2003 var den imidlertid oppe i 15,0 individer pr 100 m<sup>2</sup>. For strekningen Trollheim kraftverk - Rinna (delområde B) varierte tettheten mellom 6,7 og 20,2 individer pr 100 m<sup>2</sup> de ni årene og vekslet med området ovenfor utløpet av Rinna med å ha de høyeste tetthetene i ulike år. For strekningen ovenfor Rinna (delområde C) varierte tettheten mellom 5,9 og 25,4 individer pr 100 m<sup>2</sup> (**tabell 4.4.2a**).

For Surna mellom Øye bru ved flomålsøen og opp til utløpet av Rinna er det utarbeidet en hydraulisk modell som gjør det mulig å beregne det vanndekte arealet ved ulike vannføringer (Halleraker m.fl. 2006, Sundt m.fl. 2006).

Da det ikke er utarbeidet en hydraulisk modell som gjør det mulig å beregne vanndekt areal ved ulike vannføringer i Surna ovenfor samløpet med Rinna, er vanndekt areal under elfisket i 2005, 2006 og 2007 i dette området beregnet med utgangspunkt i elvelengde og anslått elvebredde i ulike seksjoner av området. For årene 2008 - 2010 er arealet beregnet ved ekstrapolering ut fra disse dataene med utgangspunkt i en antatt vannføring under elfisket (kfr kap 3.4). Presmolt-tetthetene og de vanndekte arealene for de vannføringer vi hadde under elfisket, er deretter anvendt til en direkte beregning av presmoltproduksjonen

i de ulike delområdene av vassdraget. De estimerte presmolttallene i tabell 4.4.2a, er derfor svært omtrentlige.

De fleste årene utgjorde presmoltproduksjonen i området nedenfor kraftstasjonen (delområde A) 21 - 35 % av totalproduksjon i vassdraget. I 2003 utgjorde produksjonen i dette området imidlertid hele 60 % av totalproduksjonen og i 2009 bare 7 %. Delområde B, mellom TK og utløpet av Rinna produserte mest presmolt i 2008 (52 %) i 2005 (53 %) og i 2009 (58 %) og stod for betydelige andeler også de øvrige årene. Området ovenfor utløpet av Rinna (delområde C) stod for henholdsvis 25 - 38 % av produksjonen de fleste årene, men bare 7 % av produksjonen i 2003 (**tabell 4.4.2a**).

Det er imidlertid grunn til å tro at våre resultater fra elfisket nedstrøms Trollheim kraftverk kan gi et feilaktig bilde av ungfiskbestanden nedstrøms TK (kfr kap. 3.4). De to årene (2002 og 2003) da elfisket foregikk på vannføringer nær minstevannføringen og dermed i nærheten av permanent vanndekt areal på strekningen, utgjorde estimert antall presmolt på strekningen nedstrøms TK henholdsvis 27 % og 60 %. Framtidige beregninger av smoltproduksjonen på ulike strekninger i Surna vil gi en nærmere klargjøring av hvilken betydning strekningen nedstrøms TK har for smoltproduksjonen i Surna.

**Tabell 4.4.2a.** Vannføring, vanndekt areal, gjennomsnittlig tetthet og produksjon (estimert antall) av laksunger > 99 mm (presmolt) og andel av produksjonen på tre delstrekninger i Surna i årene 2002-2010. Vanndekt areal i de to nederste delområdene er beregnet etter en modell basert på feltmålinger under ulike vannføringer (Halleraker m.fl. 2006, Sundt m.fl. 2006). Vanndekt areal i øvre område er beregnet med utgangspunkt i breddemålinger av vanndekt areal under elfisket. Vannføringen under elfisket er oppgitt. For ytterligere detaljer kfr. Lund & Johnsen (2007a).

År	Delområde	Vannføring (m <sup>3</sup> /s)	Vanndekt areal (m <sup>2</sup> )	Gj.snittlig tetthet av presmolt pr 100 m <sup>2</sup>	Estimert antall Presmolt	Andel (%) av produksjonen
2010	Nedenfor Trollheim kraftverk	42	1 257 529	0,8	10 060	15
	Trollheim kraftverk - Rinna	6,5	437 300	7,3	31 923	48
	Ovenfor Rinna	5,3	308 200	7,9	24 348	37
2009	Nedenfor Trollheim kraftverk	46	1 289 000	0,3	3 867	7
	Trollheim kraftverk - Rinna	8,3	468 000	7,1	33 288	58
	Ovenfor Rinna	6,8	336 200	5,9	19 836	35
2008	Nedenfor Trollheim kraftverk	39	1 184 300	1,3	15 396	23
	Trollheim kraftverk - Rinna	4,3	387 200	8,9	34 461	52
	Ovenfor Rinna	3,5	274 700	6,1	16 757	25
2007	Nedenfor Trollheim kraftverk	49	1 300 000	2,4	31 200	35
	Trollheim kraftverk - Rinna	8,5	471 000	6,7	31 557	35
	Ovenfor Rinna	-	338 450	7,8	26 399	30
2006	Nedenfor Trollheim kraftverk	22	1 072 200	2,3	24 661	26
	Trollheim kraftverk - Rinna	4,8	405 700	8,8	35 702	37
	Ovenfor Rinna	-	249 600	14,5	36 192	37
2005	Nedenfor Trollheim kraftverk	43	1 277 500	1,2	15 330	21
	Trollheim kraftverk - Rinna	9	477 300	8,2	39 139	54
	Ovenfor Rinna	-	249 600	7,5	18 720	26
2004	Nedenfor Trollheim kraftverk	37	1 137 700	2,6	29 580	26
	Trollheim kraftverk - Rinna	3,5	368 700	11,3	41 663	36
	Ovenfor Rinna	-	192 800	22,8	43 958	38
2003	Nedenfor Trollheim kraftverk	22	1 072 200	15,0	160 830	60
	Trollheim kraftverk - Rinna	7,5	455 900	19,9	90 724	34
	Ovenfor Rinna	-	238 400	7,6	18 116	7
2002	Nedenfor Trollheim kraftverk	17	1 041 500	3,2	33 328	27
	Trollheim kraftverk - Rinna	0,5	268 300	20,2	54 187	44
	Ovenfor Rinna	-	140 300	25,4	35 630	29

### 4.4.3 Vekst

#### 4.4.3.1 Laks

I 2010 var gjennomsnittslengden mindre hos alle aldersgruppene (0+ - 2+) hos laks i elva nedenfor Trollheim kraftverk (TK) sammenlignet med de to andre delstrekningene av elva ovenfor kraftverket (**tabell 4.3.3.1c**). Den samme relasjonen er funnet i alle tidligere år unntatt for 2+ i 2003 (kfr. Lund med flere 2003, 2004, 2005, 2006, Lund & Johnsen 2007, Johnsen med flere 2008, 2010).

**Tabell 4.4.3.1a.** Størrelse av ulike aldersgrupper av laksunger på ulike delområder i Surna i 2008. Delområde A: Nedstrøms Trollheim kraftverk (st. 1 - 9), Delområde B: Trollheim kraftverk - Rinna (st. 10 - 18 ), delområde C: Oppstrøms Rinna (st. 19 - 26)

Delom-Råde	0+			1+			2+			3+		
	N	L	SD	n	L	SD	n	L	SD	n	L	SD
A	93	41,0	3,3	34	70,6	4,7	16	97,3	9,5	1	105,0	-
B	218	56,3	5,5	250	91,6	8,7	30	121,3	7,7	0	-	-
C	371	54,0	4,3	126	89,0	9,6	36	123,5	10,8	0	-	-

**Tabell 4.4.3.1b.** Størrelse av ulike aldersgrupper av laksunger på ulike delområder i Surna i 2009. Delområde A: Nedstrøms Trollheim kraftverk (st. 1 – 9B), Delområde B: Trollheim kraftverk - Rinna (st. 10 - 18 ), delområde C: Oppstrøms Rinna (st. 19 - 26)

Delom-Råde	0+			1+			2+			3+		
	n	L	SD	n	L	SD	n	L	SD	n	L	SD
A	166	45,3	4,8	17	74,9	6,5	3	107,3	11,2	0	-	-
B	299	55,6	4,1	132	92,5	9,9	22	119,7	6,0	0	-	-
C	327	56,6	4,8	116	89,3	10,4	23	121,2	10,4	0	-	-

**Tabell 4.4.3.1c.** Størrelse av ulike aldersgrupper av laksunger på ulike delområder i Surna i 2010. Delområde A: Nedstrøms Trollheim kraftverk (st. 1 – 9B), Delområde B: Trollheim kraftverk - Rinna (st. 10 - 18 ), delområde C: Oppstrøms Rinna (st. 19 - 26)

Delom-Råde	0+			1+			2+			3+		
	n	L	SD	n	L	SD	n	L	SD	n	L	SD
A	86	41,4	4,3	27	75,7	7,1	7	106,1	6,0	0	-	-
B	141	53,9	4,1	235	90,1	8,7	27	115,9	9,0	0	-	-
C	125	54,3	4,9	54	98,7	10,6	16	132,3	10,5	0	-	-

#### 4.4.3.2 Aure

Veksten hos aure i 2010 viste de samme forskjellene mellom delområdene av vassdraget som funnet for laks. Det vil si at gjennomsnittslengden var mindre hos 0+ og 1+ aure i elva nedenfor TK sammenlignet med de to andre delstrekningene av elva ovenfor kraftverket (**tabell 4.4.3.2c**). Den samme relasjonen er funnet i alle tidligere år for 0+ og 1+ aure (Lund med flere 2003, 2004, 2005, 2006, Lund & Johnsen 2007a, Johnsen med flere 2008, 2010).

**Tabell 4.4.3.2a.** Størrelse av ulike aldersgrupper av aureunger på ulike delområder i Surna i 2008. Delområde A: Nedstrøms Trollheim kraftverk (st. 1 - 9), Delområde B: Trollheim kraftverk - Rinna (st. 10 - 18 ), delområde C: Oppstrøms Rinna (st. 19 - 26)

Delom- Råde	0+			1+			2+			3+		
	n	L	SD	n	L	SD	n	L	SD	N	L	SD
A	261	43,7	4,1	13	84,0	8,0	1	109,0	-	0	-	-
B	67	57,0	4,4	7	103,9	12,0	0	-	-	0	-	-
C	152	53,7	4,6	20	91,0	13,4	0	-	-	0	-	-

**Tabell 4.4.3.2b.** Størrelse av ulike aldersgrupper av aureunger på ulike delområder i Surna i 2009. Delområde A: Nedstrøms Trollheim kraftverk (st. 1 – 9B), Delområde B: Trollheim kraftverk - Rinna (st. 10 - 18 ), delområde C: Oppstrøms Rinna (st. 19 - 26)

Delom- Råde	0+			1+			2+			3+		
	n	L	SD	n	L	SD	n	L	SD	n	L	SD
A	297	49,2	4,5	17	87,1	9,4	1	117,0	-	2	143,5	9,2
B	33	55,1	5,2	3	100,3	17,1	0	-	-	0	-	-
C	138	54,8	6,2	13	101,5	8,4	0	-	-	0	-	-

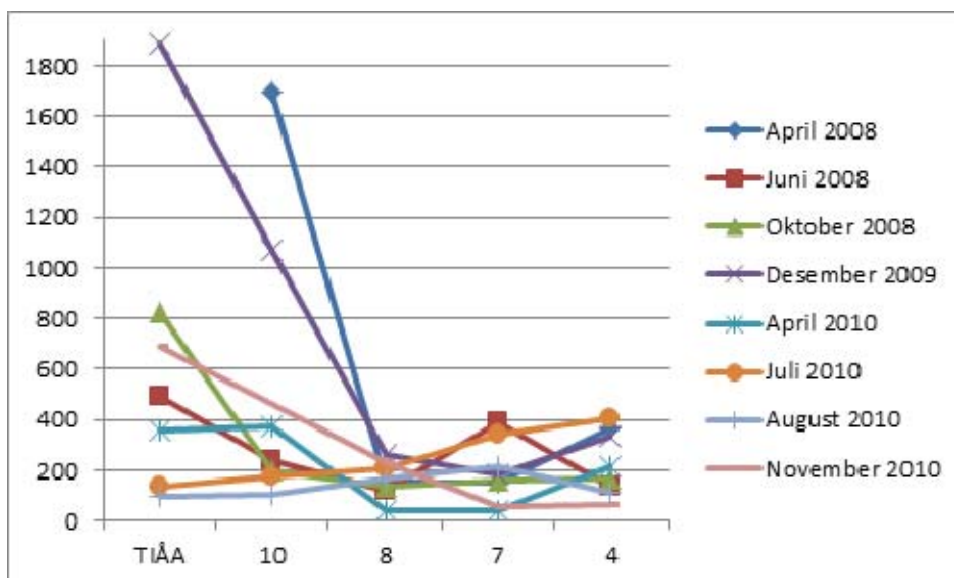
**Tabell 4.4.3.2c.** Størrelse av ulike aldersgrupper av aureunger på ulike delområder i Surna i 2010. Delområde A: Nedstrøms Trollheim kraftverk (st. 1 – 9B), Delområde B: Trollheim kraftverk - Rinna (st. 10 - 18 ), delområde C: Oppstrøms Rinna (st. 19 - 26)

Delom- Råde	0+			1+			2+			3+		
	n	L	SD	n	L	SD	n	L	SD	n	L	SD
A	314	47,0	4,7	12	86,4	11,4	2	124,5	26,2	0	-	-
B	53	56,9	5,2	10	94,7	15,0	3	133,3	17,4	0	-	-
C	65	53,3	6,3	10	96,0	9,9	2	125,0	21,2	0	-	-

## 4.5 Bunndyrundersøkelser

### 4.5.1 Overvåking og transektundersøkelser av bunndyr

Antall dyr per minutt sparkeprøve fra Surna varierte svært mye, og lå ofte under 100 individer per minutt (**vedleggene 1-24**). Forventede antall bunndyr i en ett-minutts prøve fra Nord-Vestlandet bør ligge omkring 500 individer, særlig om våren og høsten. Eksempelvis er den viktige døgnfluearten *Baetis rhodani* som regel til stede med 200-400 individer per prøveminutt fra elver generelt i Norge (**Figur 4.5a**). Referansestasjonen i Tiåa var den eneste som jevnt over hadde forventede forekomster. Lave antall er vanlig midtsommers, hvor mange arter har klekket og flyr som voksne, eksempelvis i juli og august 2010 (**Figur 4.5a**).



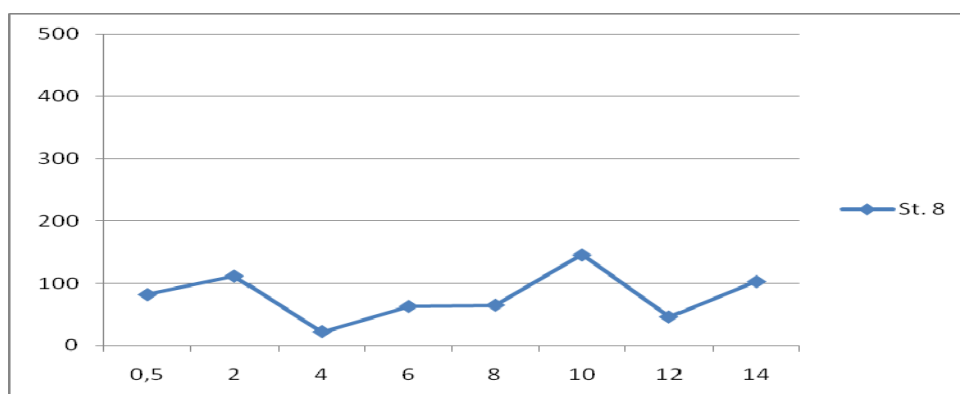
**Figur 4.5a.** Forekomster av bunndyr fra øverst til nederst i Surnavassdraget 2008 – 2010, framstilt som antall individer per minutt sparkeprøve.

Transektundersøkelsen på stasjon 8 i juni 2007 viste lave antall individer per prøveminutt (**Figur 4.5b 1**). Fra 2008 ble det derfor tatt sammenlignende prøver ovenfor og nedenfor Trollheim Kraftverk, henholdsvis på stasjon 10 og 8, som har relativt likt substrat. I april 2008 ble det funnet 3500 - 4000 individer per minutt prøve på de innerste meterne på stasjon 10. Dette skyldtes masseforekomster av små stadier av *Baetis rhodani*. Innerst på stasjon 8 ble det til sammenligning på dette tidspunktet kun funnet ett individ av arten (**Figur 4.5b 2**). En så ekstrem ulikhet er ikke funnet igjen. I juni 2008 hadde de små stadiene av *B. rhodani* vokst og beveget seg lengre ut i elva. Sammen med en ny generasjon av steinflua *Leuctra fusca* utgjorde dette hoveddelen av antallet utenfor seks meter (**Figur 4.5b 3**). En tilsvarende normal bunndyrbestand ble ikke registrert nedenfor kraftverket på stasjon 8.

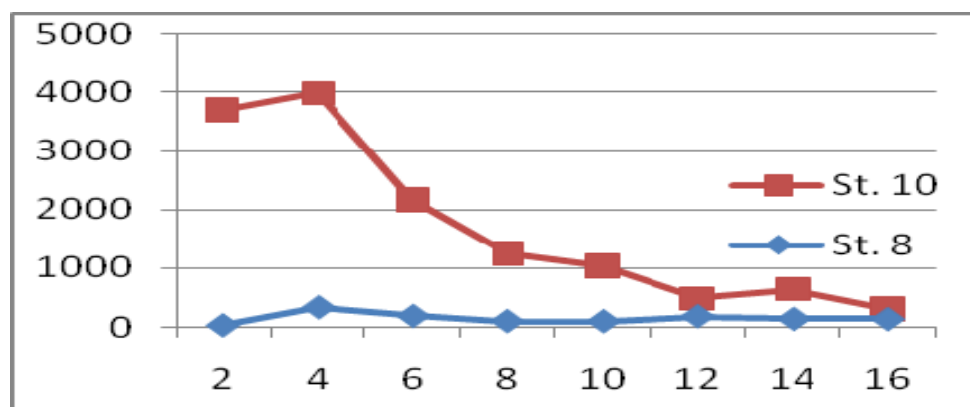
Lave antall nær land nedenfor kraftverksutløpet ble igjen registrert i oktober 2008 og juli 2010 (**Figur 4.5b 4 og 5**). De høye antallene nær land på stasjon 7 skyldes masseoppblomstring av fjærmygg på de to innerste meterne. I tillegg ble det registrert nymfekreking av døgnfluen *Baetis muticus*. To meter fra land var antallet av disse 250 per prøveminutt. Innerst ved land ble imidlertid kun fire individer funnet. Så store ulikheter skyldes sannsynligvis effekter av den ustabile sonen nærmest land.

Prøveresultatene fra august og november 2010 viser de samme tendensene (**Figur 4.5b 6 og 7**). De høye forekomstene fra fire til seks meter på stasjon 7 skyldes døgnfluen *Ephemerella aroni*. Arten foretrekker elvemose, som her vokser i store matter. De høye forekomstene på stasjon 8 fra seks til åtte meter i august skyldes fjærmygg og midd. I november 2010 var det ikke mulig å ta prøver ovenfor kraftverksutløpet for å sammenligne, men lave forekomster av bunndyr nær land nedenfor kraftverket er likevel tydelig.

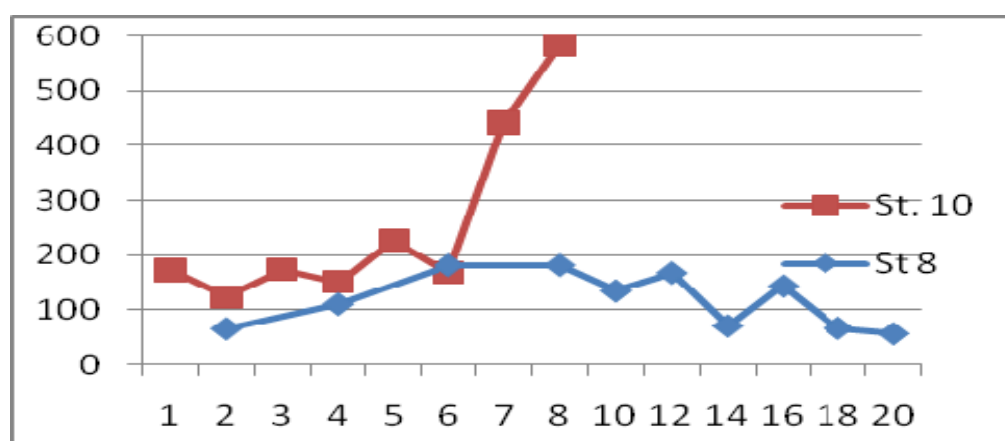
1) Juni 2007:



2) April 2008:

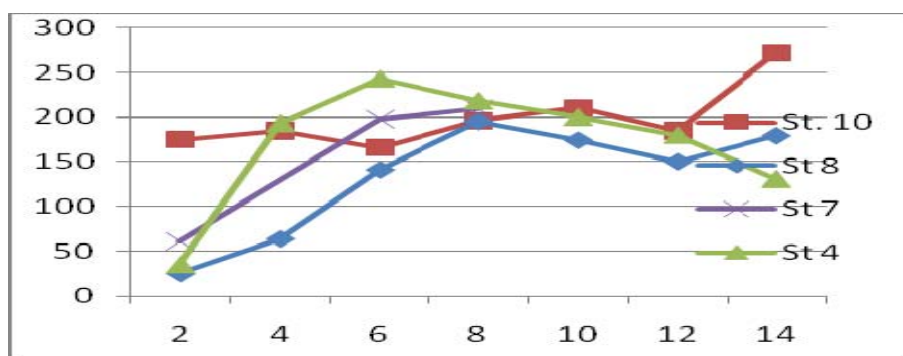


3) Juni 2008:

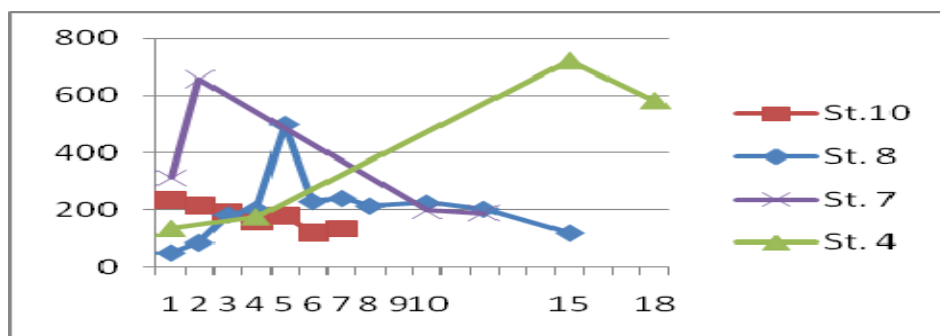




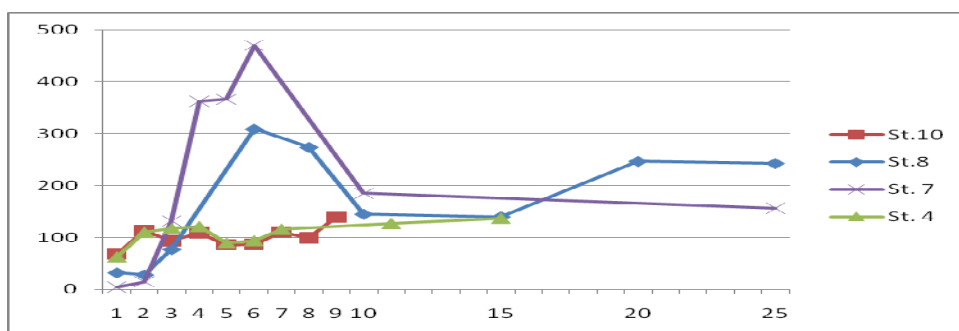
## 4) Oktober 2008:



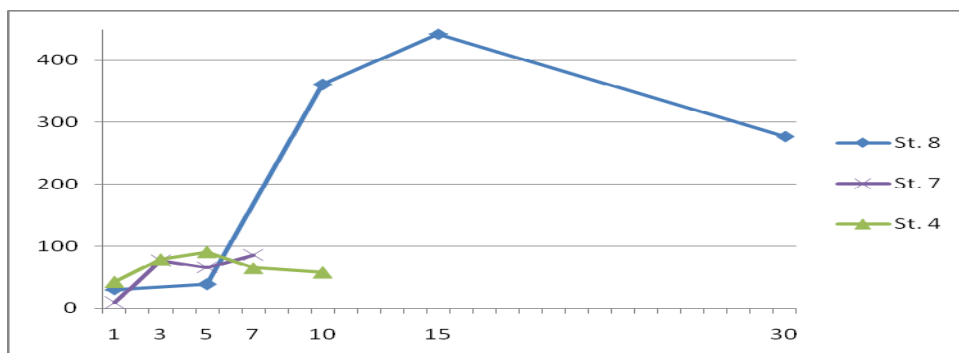
## 5) Juli 2010:



## 6) August 2010:



## 7) November 2010:



**Figur 4.5b.** Antall individer pr. R1-prøve (Y-aksen) på ulike avstander i meter fra land (X-aksen) på stasjonene 4, 7, 8 og 10 i Surna. Akseskalaene er ulike.

Det er funnet totalt 15 arter døgnfluer, 18 arter steinfluer og 25 arter vårfluer i undersøkelsene mellom 2007-2010. Til sammenligning er det tidligere registrert 17 (44) døgnfluearter, 22 (35) steinfluearter og 60 (200) arter vårfluer for Møre og Romsdal (totale antall for Norge i parentes: Aagaard og Dolmen 1996).

Siden undersøkelsene startet i juni 2007 er det funnet til sammen ni nye arter for Møre og Romsdal:

Døgnfluene *Ephemerella mucronata*, *Baetis scambus* og *Serratella ignita*.

Steinfluen *Dinocras cephalotes*.

Vårfluene *Hydroptila* sp. (kan ikke artsbestemmes som larve, men ingen arter i slekten er registrert fra MR), *Hydropsyche pellucidula*, *Hydropsyche nevae*, *Micrasema setiferum* og *Silo pallipes* (Aagaard & Dolmen 1996). (Tabell 4.5.1). I tillegg er et eksemplar av den relativt sjeldne elvebillen *Oulimnius tuberculatus* registrert på stasjon 4.

Påvisning av sjeldne og rødlistede arter i rennende vann er generelt meget vanskelig uten betydelig innsats. I de 172 prøvene som ble tatt mellom 2007-2010 er det gjennomgått anslagsvis 70-80 000 individer. I dette materialet er det kun funnet ett eksemplar hver av *Serratella ignita*, *Micrasema setiferum* og *Oulimnius tuberculatus*. Det er funnet kun noen få eksemplarer av *Dinocras cephalotes*, *Hydropsyche nevae*, *H. pellucidula* og *Silo pallipes*. Vårfluen *Hydroptila* sp. og døgnfluen *Baetis scambus* er også funnet i svært få eksemplarer.

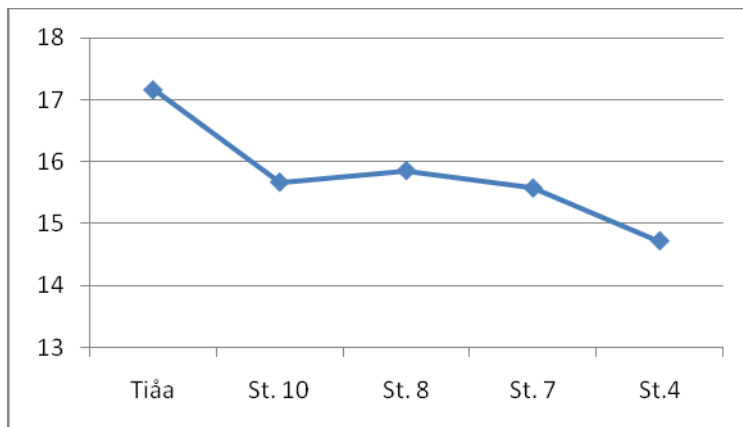
Tabellen viser at det totale artsantallet øker nedover i vassdraget. Det er forventet at biodiversiteten øker mot lavereliggende strøk generelt, dette gjelder også i rennende vann. Imidlertid synker gjennomsnittlig antall arter *per prøveminnutt* nedover i vassdraget. Dette er en generell indikasjon på at bunndyrsamfunnet er påvirket. Grafen burde pekt oppover (Figur 4.5.c).

**Tabell 4.5.1.** Artsregistreringer av døgn-, stein- og vårfluer i Surna i årene 2007-2010, inndelt i tre soner. Nye arter for området eller fylket er markert. Tall i parentes er antall individer registrert. Antall arter per sone er summert nederst

Ovenfor regulert sone (Tiåa)	Regulert sone (Stasjon 18 og 10)	Nedenfor Trollheim kraftverk (Stasjonene 8,7 og 4)
<b>Døgnfluer</b>	<b>Døgnfluer</b>	<b>Døgnfluer</b>
<i>Ameletus inopinatus</i>	<i>Ameletus inopinatus</i>	<i>Ameletus inopinatus</i>
	<i>Siphonurus lacustris</i>	<i>Siphonurus lacustris</i>
		<i>Acentrella lapponica</i>
<i>Baetis muticus</i>	<i>Baetis muticus</i>	<i>Baetis muticus</i>
<i>B. niger</i>	<i>B. niger</i>	<i>B. niger</i>
<i>B. rhodani</i>	<i>B. rhodani</i>	<i>B. rhodani</i>
<i>B. scambus</i>	<i>B. scambus</i>	<i>B. scambus</i>
	<i>B. subalpinus</i>	
<i>Heptagenia dalecarlica</i>	<i>Heptagenia dalecarlica</i>	<i>Heptagenia dalecarlica</i>
<i>H. sulphurea</i>	<i>H. sulphurea</i>	<i>H. sulphurea</i>
<i>Afghanurus joernensis</i>	<i>Afghanurus joernensis</i>	<i>Afghanurus joernensis</i>
<i>Ephemerella aroni</i>	<i>Ephemerella aroni</i>	<i>Ephemerella aroni</i>

		<i>E. mucronata</i>
<i>Serratella ignita</i>	<i>Serratella ignita</i>	<i>Serratella ignita</i>
	<i>Leptophlebia vespertina</i>	<i>Leptophlebia vespertina</i>
<b>Steinfluer</b>	<b>Steinfluer</b>	<b>Steinfluer</b>
<i>Diura nanseni</i>	<i>Diura nanseni</i>	<i>Diura nanseni</i>
<i>Isoperla grammatica</i>	<i>Isoperla grammatica</i>	<i>Isoperla grammatica</i>
<i>I. obscura</i>	<i>I. obscura</i>	<i>I. obscura</i>
<i>Dinocras cephalotes</i>	<i>Dinocras cephalotes</i>	<i>Dinocras cephalotes</i>
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	<i>Siphonoperla burmeisteri</i>
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>
<i>Brachyptera risi</i>	<i>Brachyptera risi</i>	<i>Brachyptera risi</i>
<i>Amphinemura borealis</i>	<i>Amphinemura borealis</i>	<i>Amphinemura borealis</i>
<i>A. sulcicollis</i>	<i>A. sulcicollis</i>	<i>A. sulcicollis</i>
		<i>Nemurella pictetii</i>
<i>Nemoura cinerea</i>	<i>Nemoura cinerea</i>	<i>Nemoura cinerea</i>
		<i>N. avicularis</i> (1)
<i>Protonemura meyeri</i>	<i>Protonemura meyeri</i>	<i>Protonemura meyeri</i>
<i>Capnopsis schilleri</i> (10)	<i>Capnopsis schilleri</i>	
<i>Capnia atra</i>	<i>Capnia atra</i>	<i>Capnia atra</i>
<i>Leuctra hippopus</i>	<i>Leuctra hippopus</i>	<i>Leuctra hippopus</i>
		<i>L. nigra</i> (5)
<i>L. fusca</i>	<i>L. fusca</i>	<i>L. fusca</i>
<b>Vårfluer</b>	<b>Vårfluer</b>	<b>Vårfluer</b>
<i>Rhyacophila nubila</i>	<i>Rhyacophila nubila</i>	<i>Rhyacophila nubila</i>
<i>Glossosoma intermedia</i>	<i>Glossosoma intermedia</i>	<i>Glossosoma intermedia</i>
		<i>Agapetus ochripes</i> (20)
<i>Hydroptila</i> spp. (50 til sammen)		<i>Hydroptila</i> spp.
<i>Oxyethira</i> spp.		
<i>Philopotamus montanus</i>	<i>Philopotamus montanus</i>	
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>
	<i>Plectrocnemia conspersa</i>	<i>Plectrocnemia conspersa</i>
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	<i>Hydropsyche pellucidula</i>	<i>Hydropsyche pellucidula</i>
	<i>H. nevae</i>	<i>H. nevae</i>
<i>H. siltalai</i> (1)		
	<i>Chaetopteryx villosa</i>	<i>Chaetopteryx villosa</i>
<i>Halesus radiatus</i>	<i>Halesus radiatus</i>	<i>Halesus radiatus</i>
		<i>H. digitatus</i> (1)
<i>Apatania stigmatella</i>		<i>Apatania stigmatella</i>
		<i>A. zonella</i> (5)
		<i>A. wallengreni</i> (1 AD)
		<i>Lepidostoma hirtum</i>
<i>Silo pallipes</i>	<i>Silo pallipes</i>	<i>Silo pallipes</i>
<i>Potamophylax cingulatus</i>	<i>Potamophylax cingulatus</i>	<i>Potamophylax cingulatus</i>
<i>P. latipennis</i>	<i>P. latipennis</i>	<i>P. latipennis</i>
<i>Ecclisopteryx dalecarlica</i>	<i>Ecclisopteryx dalecarlica</i>	<i>Ecclisopteryx dalecarlica</i>
	<i>Athripsodes cinereus</i>	<i>Athripsodes cinereus</i>
<i>Sericostoma personatum</i>	<i>Sericostoma personatum</i>	<i>Sericostoma personatum</i>
	<i>Micrasema setiferum</i> (5)	
<b>40</b>	<b>44</b>	<b>52</b>

Tabellen viser at det totale artsantallet øker nedover i vassdraget. Det er forventet at biodiversiteten øker mot lavereliggende strøk generelt, dette gjelder også i rennende vann. Imidlertid synker gjennomsnittlig antall arter *per prøveminutt* nedover i vassdraget. Dette er en generell indikasjon på at bunndyrsamfunnet er påvirket. Grafen burde pekt oppover (**Figur 4.5.c**).



**Figur 4.5c.** Gjennomsnittlig antall døgn-, stein- og vårfluearter per prøveminutt for årene 2008-2010 fra øverst til nederst i Surnavassdraget.

#### 4.5.2 Rekolonisering av bunndyr

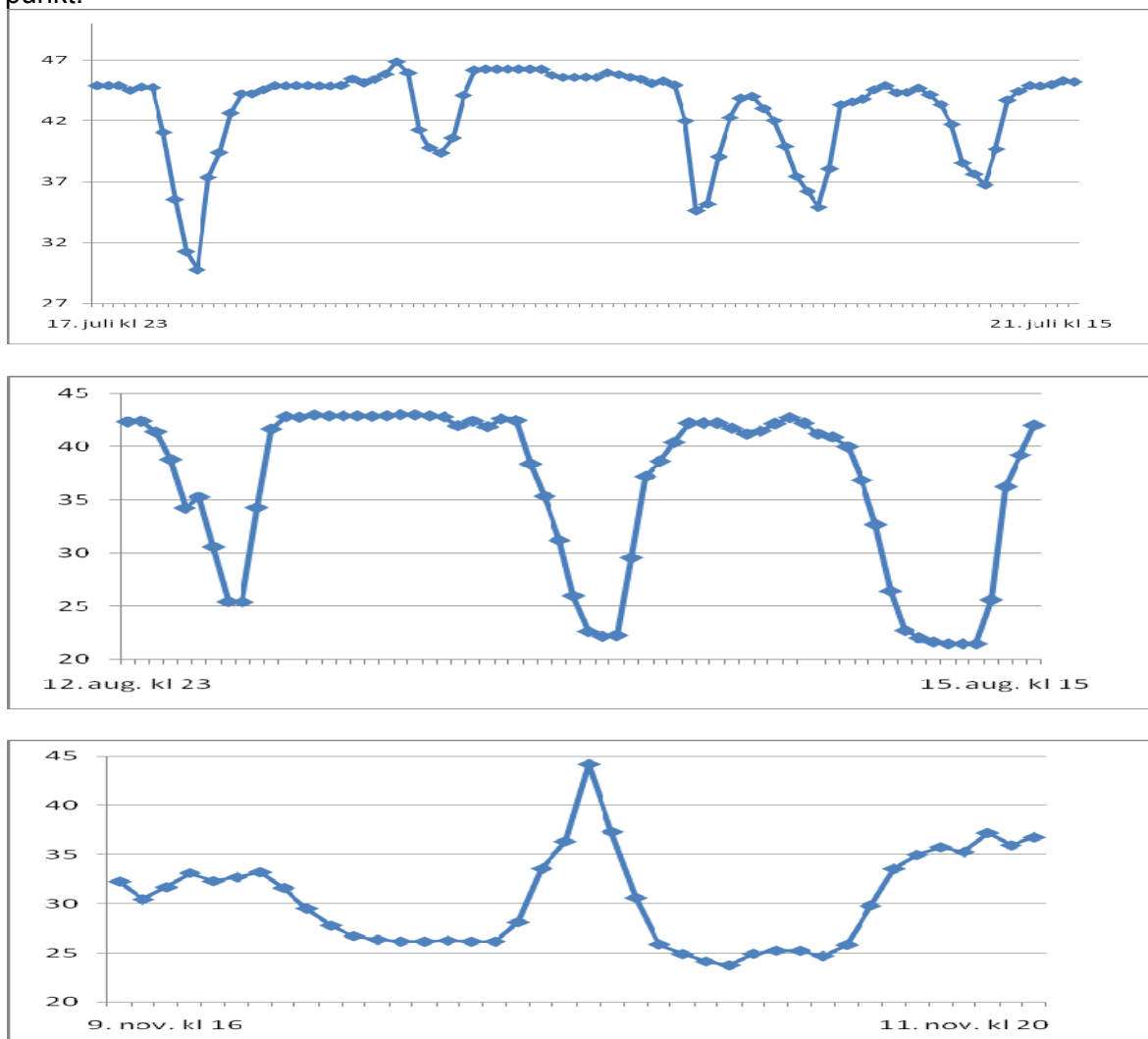
Vi har forsøksvis gjort en sammenligning av bunndyrdataene med vannføringen ved noen av prøvetidspunktene i 2010. Svingningene i vannføringen på disse datoene er framstilt i **Figur 4.5d**.

I juli ble stasjon 8 prøvetatt i timene etter en kort vannstandssenkning tidlig på morgenen (**Figur 4.5d** øverst). De to innerste meterne hadde henholdsvis 52 og 86 dyr, mens det på 5 meter var 499 dyr per prøveminutt. Stasjon 7 ble undersøkt på et tidspunkt midt mellom lave vannføringer. På den innerste meteren ble det registrert 300 dyr, av disse var det hele 250 fjærmygg. Det kan tyde på at de fjærmyggartene som var til stede på dette tidspunktet tålte tørrlegging. I august ble stasjonene 8, 7 og 4 tilsvarende prøvetatt noen timer etter vannstandssenkning (**Figur 4.5d** midten). Alle stasjonene hadde svært lave antall dyr på de innerste meterne (Stasjon 8: 32 og 28 på 1 og 2 meter, 309 på 6 meter. Stasjon 7: 5 og 15 på 1 og 2 meter, 362 på 4 meter). Nederst ved Stasjon 4 ser det ut til at tørrleggingseffektene bli mindre tydelige (Henholdsvis 63, 110 og 117 dyr på 1,2 og 3 meter).

De samme effektene ble registrert i november (**Figur 4.5d** nederst). Stasjon 8 ble prøvetatt under langsomt stigende vannføring om morgenen den 10.11. Antall dyr på 1 og 2 meter fra land var henholdsvis 30 og 39 dyr. På 10 meter, som bare noen timer før kanskje var 3-4 meter fra land, ble det funnet 361 dyr per minutt. Tilsvarende ble stasjonene 7 og 4 undersøkt under samme forhold dagen etter. Det ble funnet bare 9 dyr innerst på stasjon 7. På denne datoen ble det registrert generelt svært få dyr på stasjonene 7 og 4, bare mellom 60 og 90 dyr per prøveminutt også lenger fra land. Det ser ut til at noen fjærmyggarter og den lille steinfluen *Capnia atra* i noen grad tåler tørrleggingene bedre, sannsynligvis ved å krype ned i substratet. Døgnfluen *Ameletus inopinatus* er en art som ser ut til å kunne svømme fra tørrlegging i regulerte elver bedre enn *Baetis rhodani*. Det ser også ut til at rovformen *Diura nanseni* klarer brå vannstandssenkninger. Denne kraftige steinflua kan gå på land, og vil kunne bevege seg etter vannet, også som små eksemplarer. Arten er toårig, og den registreres derfor ikke uventet med vekslende høye forekomster i regulerte elver.

Pupper av de husbyggende vårflueartene *Potamophylax latipennis* og *P. cingulatus* påvises i relativt store antall under fuktige steiner i tørreleggingssonen. Artene ser ut til å kunne overleve relativt lang tid uten vannføring, hvis det ikke blir for solvarmt.

Artsforskyvninger i vekst og forekomster på grunn av endret vanntemperatur er også registrert i Surna. Eksempelvis i juni 2008 var bunndyrsamfunnet på stasjon 10, ovenfor kraftverksutløpet, dominert av døgnfluen *Afghanurus joernensis*. Arten var fullstendig fraværende på stasjon 8 nedenfor kraftverksutløpet. Dette er en art med rask sommervekst, som forventes å være lett påvirkelig av temperatursvingninger. Det er mulig at *A. joernensis* har problemer med å fullføre sin korte sommersesong i det kalde utløpsvannet. Nedenfor Trollheim kraftverk dominerte en annen døgnflue, *Ephemerella aroni*, på samme tidspunkt.



**Figur 4.5d.** Vannføring i  $\text{m}^3/\text{s}$  i Surna (Y-akse) ved målepunktet Skjermo nedenfor kraftverksutløpet før og under prøvetakingene i 2010. X-aksen viser dato og time.

Øverst 18. - 21. juli: Stasjon 8 undersøkt på formiddagen 19.7., etter lav vannstand på morgenen. Stasjon 7 er prøvetatt omkring toppen kl. 10 den 20.7. og stasjon 4 i løpet av nedgangen i timene etterpå.

Midten: 13.-15. august: Stasjonene 7 og 4 er prøvetatt rett etter synkende vannstand på formiddagen den 14.8. Stasjon 8 under samme forhold om morgene den 15.8.

Nederst: 9 - 11. november: Stasjon 8 ble prøvetatt under stigende vannføring på formiddagen den 10.11. Stasjon 7 og 4 ble undersøkt på tilsvarende stigning dagen etter.

## 4.6 Vannkvalitetsundersøkelser

Vannprøvene hadde lave verdier for ledningsevne, og viser at elva har lite forurensning og tilsig i forhold til vannføringen. Kalsiuminnholdet i Surna er noe lavt, men pH-verdiene er fremdeles meget bra (Tabell 4.6). Dette antyder at forsurening generelt ikke er noe problem i elva. Det ble tatt prøver i snøsmeltingsperioden for om mulig å dokumentere surstøt: Akkumulert forsurening i snø kan utløses på få timer, og forårsake svært lav pH i korte perioder. Dette kan gi akutte effekter på bunndyrfaunaen, men dette ble ikke funnet i Surna.

**Tabell 4.6.** Resultater av vannprøvemålinger fra Surna ovenfor (St. 10) og nedenfor (St. 8) Trollheim kraftverk.

Uttaksdato	Mottaksdato	Provested	Kalsium (mg Ca/L)	Ledningsevne (mS/m)	Surhet pH
26.05.2010	27.05.2010 09:43	STASJON-10	3,29	3	7,12
25.05.2010	26.05.2010 10:27		3,04	2,8	6,96
20.05.2010	21.05.2010 09:38		2,16	2,1	6,8
18.05.2010	19.05.2010 12:00		2,5	2,5	6,93
11.05.2010	12.05.2010 09:26		6,46	5,3	7,22
06.05.2010	07.05.2010 10:08		7,14	6	7,25
27.04.2010	28.04.2010 14:34		4,99	4,5	7,12
12.04.2010	12.04.2010 14:19		5,91	5,5	7,16
25.05.2010	26.05.2010 10:27	STASJON-8	1,95	2,1	6,74
18.05.2010	19.05.2010 12:00		1,95	2,2	6,78
11.05.2010	12.05.2010 09:26		5,81	5	7,24
06.05.2010	07.05.2010 10:06		6,56	5,4	7,19
27.04.2010	28.04.2010 14:34		4,67	4,3	7,13
12.04.2010	12.04.2010 14:19		3,03	3,2	6,87
		VURDERING:	MIDDELS/ LAVT	BRA (LAVT)	MEGET BRA

## 5 Diskusjon

### 5.1 Fangststatistikk

#### 5.1.1 Laks

Gjennomsnittsfangst av laks for årene 1969 - 2010 var 4,9 tonn. Sammenlignet med dette var fangsten av laks lav i Surna i 2003 og 2004 og spesielt var fangsten av villaks svært lav (estimert til 2,0 og 2,8 tonn). Dette kan skyldes dårlige fiskeforhold som følge av lav vannføring i betydelige deler av fiskesesongen begge årene. I 2005 og 2006 var laksefangstene på nivå med gjennomsnittsfangsten i Surna (henholdsvis 5,3 tonn og 4,7 tonn), men andelen villaks i disse fangstene var fortsatt lav (henholdsvis 3,3 og 3,2 tonn). Vannføringsforholdene ble av fiskekyndige ansett for å være svært gode for laksefiske i 2005, mens disse ble ansett for å være for lave til å gi gode fiskeforhold i andre halvdel av fiskesesongen i 2006. I 2007 var fangstutbyttet lavt (2,6 tonn laks) hvorav beregnet andel villaks var 1,9 tonn. Også i 2008 og 2009 var fangstutbyttet lavere enn gjennomsnittsfangsten. Fangsten av laks i 2008 og 2009 var henholdsvis 3,7 tonn og 3,1 tonn og beregnet andel villaks var henholdsvis 3,0 tonn og 2,8 tonn. I 2010 var imidlertid fangstutbyttet i Surna igjen høyere enn gjennomsnittsfangsten og beregnet andel villaks var 6,0 tonn.

#### 5.1.2 Sjøaure

Fangstene av sjøaure økte jevnt på 1990 – tallet fram til 2002 og Surna var et betydelig sjøaurevassdrag i landsmålestokk. Fra og med 2003 begynte imidlertid fangstene å avta og årene 2004 - 2010 kan karakteriseres som godt under middels når det gjelder fangsten av sjøaure.

#### 5.1.3 Fangst i ulike deler av elva

Sportsfiskefangstene av laks og sjøaure ble i all hovedsak tatt nedenfor Trollheim kraftverk i årene 2002 - 2010. I disse årene har andelen laks (antall) fanget ovenfor kraftverket ligget mellom 0,2 % og 8,5 % av de rapporterte laksefangstene i Surna. For sjøaure har andelen fanget ovenfor kraftverket vært enda lavere. Disse andelene er svært lave sett på bakgrunn av at vassdraget ovenfor kraftverket utgjør 33 km (67 %) av den 49 km lange lakseførende strekningen og at hovedtyngden av laksen de fleste år blir produsert ovenfor kraftverket (kfr. kap. 4.3.2). Undersøkelser av fiskevandringen i flere vassdrag tyder på at kraftverksutløp og redusert vannføring på elvestrekningen oppstrøms kraftverksutløpet, medfører forsinkelser i oppvandringen. Laksens motivasjon ser ut til å være mest avgjørende for når den passerer utløpene (Thorstad med flere 2003). I Surna ser det ut til at laksens vandringsvillighet til områdene ovenfor kraftverket øker etter at fiskesesongen er over og gytetiden nærmer seg.

#### 5.1.4 Vannføringens betydning for laksens oppvandring forbi Trollheim kraftverk

Fangststatistikk fra "Sjåførlaget" viser at det før reguleringen ble tatt betydelige fangster av laks i Surna oppstrøms stedet hvor Trollheim kraftverk har sitt utløp. Sjåførlaget, som fisket på strekningen nedstrøms utløpet fra Folla, fanget i sitt beste år hele 1,8 tonn laks. Før reguleringen var vannføringen i Folla rikelig og stabil langt ut over sommeren og det er derfor sannsynlig at redusert vannføring som følge av reguleringen er en viktig årsak til de lave fangstene oppstrøms TK etter reguleringen.

Fangststatistikk fra Øvre Sæter som ligger like nedstrøms TK for perioden 1973 - 2010, tyder på at det i de fleste år har vært et betydelig antall laks tilgjengelig for oppvandring forbi TK i sportsfiskesesongen.

## 5.2 Skjellanalyser

### 5.2.1 Villaks

I skjellprøvematerialer av laks innsamlet fra sportsfiskesesongen i perioden 2002 - 2010 har andelen villaks variert mellom 54 og 90 %. De resterende andelene har vært utsatt smolt eller settefisk og rømt oppdrettslaks.

Skjellanalysene fra fisk innsamlet under stamfiske i perioden 2005 - 2010 viste gjennomgående en lavere andel villaks (31 - 89 %) og en høyere andel rømt oppdrettslaks (11 - 43 %) enn skjellmaterialet fra sportsfisket i samme perioden hvor det var 63 - 90 % villaks og 2 - 11 % rømt oppdrettslaks.

Skjellmaterialet ble de fleste årene i perioden 2002 - 2010 dominert av flersjøvinterlaks. Kun i ett av årene (2004) var det flest en-sjøvinter laks i skjellmaterialet. I store vassdrag utgjør vanligvis flersjøvinterlaksen en betydelig andel av bestanden. Andelene av fisk med ulik sjøalder kan imidlertid, som vist for Surna, variere betydelig mellom år (Lund med flere 1994).

### 5.2.2 Gjenfangster av utsatt laksesmolt

Det er tidligere gjennomført flere utsettingsforsøk med Carlin-merket smolt i Surna. Denne smolten ga i perioden 1973 - 1983 en gjenfangst på 0,16 % i Surna elv (Gunnerød med flere 1988). Carlin-merket smolt har dårligere overlevelse enn umerket smolt (Hansen 1988). Når vi korrejerer for dette, får vi en gjenfangst i Surna elv på omlag 0,40 % av smoltutsettingene i 1973-1983 (Johnsen & Hvidsten 1995).

I gjenfangstene fra utsettingene av smolt i årene 2001 - 2003 er alle sjøaldergruppene (1 - 3-sjøvinter laks) er inkludert i resultatet. Dermed kan vi beregne et endelig resultat for antallet gjenfangster fra disse utsettingene. Gjenfangstratene ble estimert til 0,49 %, 0,46 % og 0,44 % for de respektive utsettingsårene, det vil si en gjenfangstrate på samme nivå som smoltutsettingene i årene 1973 - 1983 (Johnsen med flere 2010).

Estimatene for utsettingene i 2004 og 2005 (henholdsvis 0,27 % og 0,11 %) viser at gjenfangstratene for disse smoltutsettingene var vesentlig lavere enn estimatene for utsettingene i årene 2001-2003. Dette kan ha sammenheng med generelt dårligere oppvekstforhold i sjøen for smolt som ble satt ut i disse årene (Johnsen med flere 2010).

I 2008 ble all utsatt smolt i Surna fettfinneklippt. Dette ble gjort for å oppnå en sikrere identifikasjon av den utsatte fisken. Gjenfangster av en-sjøvinter og to-sjøvinter laks har så langt gitt en beregnet gjenfangst på 0,42 % av smolten utsatt i 2008. Det kan komme flere gjenfangster i 2011, men foreløpig er dette på nivå med gjenfangstratene fra smoltutsettingene i 1973 - 1983 og 2001 - 2003.

### 5.2.3 Rømt oppdrettslaks

Innslaget av rømt oppdrettslaks i fangstene fra fisket i sjø og elv, har blitt systematisk undersøkt årlig siden 1989. Generelt har innslaget av rømt oppdrettslaks vært lavest i sportsfisket i elvene, høyere i prøvefiske og stamfiske om høsten like før gyting og høyest i sjøfisket. At innslaget av rømt oppdrettslaks er lavest i sportsfisket i elvene skyldes at oppdrettslaksen i hovedsak går opp i elvene senere enn villaksen (Anon. 2011).



I perioden 2002 - 2010 varierte andelen rømt oppdrettslaks i sportsfisket i Surna mellom 2 og 11 %. Generelt er innslaget av oppdrettslaks som blir fanget i sportsfisket i elvene under 10 % (Anon. 2011).

Skjellprøvematerialer fra stamfisket om høsten i perioden 2005 - 2010 viste høye innslag av rømt oppdrettslaks (11 - 43 %). Det svært høye innslaget i dette materialet fra 2006 (43 %), kan ha sammenheng med den historisk store rømmingen av oppdrettslaks ved Tustna i august 2005, en rømming som skjedde like utenfor fjordområdet til Surna og relativt nær elva (ca 35 km unna).

Sjøfisket i ytre kyststrøk av Nord-Møre (lokaliteter på Nord-Smøla og Veidholmen) har vært overvåket for andelen rømt oppdrettslaks årlig siden 1989. Årlig har minimum annen hver fisk vært en rømt oppdrettslaks i dette området. I den nasjonale overvåkingen av fiskerier og gytebestander (Fiske med flere 2001) har sjøfiskelokaliteter i ytre kyststrøk vært en god indikator på forekomsten av rømt oppdrettslaks i elvene i områdene innenfor. Spesielt gjelder dette større elver som ofte har enn større tiltrekningskraft på rømt oppdrettsfisk enn små elver i nærheten. Dette sammen med skjellprøvematerialet fra Surna i 2002 - 2010 og skjellprøvematerialet fra stamfisket i Surna i 2005 - 2010, gir grunn til å tro at andelen rømt oppdrettslaks i gytebestanden i Surna kan ha vært relativt høy over en lang rekke år.

Molekyærgenetiske studier viser at det allerede har skjedd genetiske endringer i villaksbestander som har hatt høye andeler av rømt oppdrettslaks over flere år (Skaala med flere 2006) og som er forenlig med gyting av rømt oppdrettslaks (Sægrov med flere 1997). I tallrike bestander som Etneelven og Namsen, ble det imidlertid ikke påvist genetiske endringer tross høye innslag av rømt oppdrettslaks (Skaala med flere 2006). Genetiske studier av skjellprøver av villaks fra Surna viste at det ikke var signifikante forskjeller mellom skjellmateriale innsamlet i 1977-1978, 1989 eller 2009-2010. Dette tyder på at laksestammen i Surna er en genetisk stabil (stor) laksebestand (Hindar 2011).

#### 5.2.4 Sjøaure

Sjøaure oppholder seg hovedsakelig i fjordområdene innenfor en avstand på ca 100 km fra elva de stammer fra (Jensen 1968, Nordeng 1977, Jonsson 1985, Berg & Berg 1987, Lund & Hansen 1992, Møkkelgjerd med flere 1993, Johnsen & Jensen 1999). Lokale variasjoner i nærings- og temperaturforhold har derfor trolig større betydning for sjøveksten hos sjøaure enn hos laks. Infeksjonsgraden av lakselus i sjøen er ellers en viktig faktor for overlevelsen hos sjøaure. I områder med betydelig oppdrettsvirksomhet der lus oppformes i anleggene, kan dette være en avgjørende faktor for utviklingen i bestandene. Det foreligger ingen studier i sjøområdene nær Surna som kan gi informasjon om faktorer av betydning for sjøaurens vekst og overlevelse i denne livsfasen.

Minstemålet for sjøaure som kan fanges i sportsfisket er 35 cm. Ifølge skjellanalysene vil dette være fisk som har vært maksimum to somrer i sjøen. Skjellprøveanalyser av sjøaure fra de ni årene 2002-2010 har vist at sjøaure som fanges i sportsfisket i Surna oppholder seg fra 2-9 somrer i sjøen. Analyser av sjøaure fra naboelva Bævra viste også en liknende aldersvariasjon (Johnsen med flere 2011).

Alle årene var det en overvekt av hunnfisk i skjellmaterialet. Dette er vanlig i sjøaurebestander og det er tidligere vist for bestander av både laks og aure (Dalley med flere 1983, Myers 1984, Hutchings & Myers 1987, Dellefors & Faremo 1988).

Gjennomsnittlig smoltalder hos sjøauren i Surna har variert mellom 2,8 og 3,1 år i perioden 2002 - 2010, mens gjennomsnittlig smoltlengde i disse årene varierte mellom 166 og 187

mm (tilbakeberegnet lengde). Resultatene indikerer at sjøauren i Surna smoltifiserer ved en alder som er vanlig for området, noe som også tilsier at vekstforholdene i vassdraget er innenfor det som er normalt for regionen. Tilbakeberegnet smoltlengde tyder imidlertid på at sjøauresmolten i Surna var noe større enn det som er vanlig i regionen (L'Abée-Lund med flere 1989).

### **5.3 Registrering av gytefisk og gytegroper**

I elver i midt-Norge er gyteperioden hos villaks og sjøaure vanligvis over innen midten av november (Heggberget et al. 1988, Thorstad et al. 1996). Rømt oppdrettslaks kan imidlertid gyte både samtidig og senere enn villaks. Sjøaure påbegynner gytingen vanligvis tidligere enn laks. I Namsen er det registrert at de fleste oppdrettslaksene hadde gyting to til fire uker etter hovedgyting hos villaksen (Thorstad et al. 1996). Det er ikke utført systematiske undersøkelser for å kartlegge utstrekningen av gytetiden i Surna. Imidlertid har det under gytegroppregistreringer i november og desember i årene 2002, 2003, 2005 og 2007 ikke vært observert gytende fisk eller andre indikasjoner på pågående gyteaktivitet. I 2003 ble det i forbindelse med annet feltarbeid i Surna observert gytende sjøaure og gytegroper i umiddelbar nærhet så tidlig som den 2. oktober i øvre del av vassdraget (Lund et al. 2006).

#### **Gytefisk**

Visuell telling av gytefisk gir estimerer på hvor mye gytefisk som faktisk er til stede i vassdraget. Det er imidlertid knyttet en del usikkerheter til disse estimatene. Usikkerhetene ved tradisjonelle drivtelling er i første rekke knyttet til andelen av gytefisk som blir observert, artsbestemmelse, størrelsesfordeling og kjønnsfordeling (Bremset et al. 2010). Når det gjelder sjørørret er det også knyttet usikkerhet til hvorvidt all fisk er gytemoden, eller om det også er et innslag av umoden fisk og tidligere kjønnsmoden fisk som står over gyting (såkalte hvilere). Dette problemet er spesielt stort i tilfeller der umoden og moden sjørørret danner større stimer i dypere elveområder (Jensen med flere 2010).

I enkelte vestlandske elver er det gjennomført visuell telling av laks og sjørørret i en årrekke (Sættem 1995). Siden begynnelsen av 1990-talet har det blitt gjennomført visuelle fisketellinger i stadig flere vassdrag på Vestlandet (mellom andre Barlaup et al. 1994, Hellen et al. 2001, Lund et al. 2005, Sættem 2006a, 2007, 2008, Sægrov & Urdal 2008), i Midt-Norge (Lund et al. 2006, Jensen et al. 2008, Bremset & Berger 2009) og i Nord-Norge (Ugedal et al. 2006, Orell & Erkinaro 2007).

Det er gjennomført flere undersøkelser der direkte observasjoner av fisk er sammenliknet med andre metoder (Northcote & Wilkie 1963, Goldstein 1978, Palmer & Graybill 1986, Barker 1988, Cunjak et al. 1988, Zubik & Fraley 1988, Heggenes et al. 1990, Dibble 1991, Hayes & Baird 1994, Young & Hayes 2001). I to kanadiske vassdrag fant Northcote & Wilkie (1963) et stort samsvar mellom resultatene fra visuell fisketelling og påfølgende bruk av rotenon. Tilsvarende fant Dibble (1991) i et vassdrag i Arkansas i USA en klar sammenheng mellom relativ forekomst av fiskearter under fisketellinger og det som ble funnet under rotenonbehandling.

Når det gjelder visuell telling er det gjort noen komparative studier på New Zealand og i Norge. I Waitiaki River viste det seg at dykkere observerte bare 33-41 % av ørret som senere ble funnet ved nedtapping av et elveavsnitt (Palmer & Graybill 1986). I Hautapu River registrerte Barker (1988) at 64-77 % av merket ørret ble registrert under dykking. Tilsvarende fant Young & Hayes (2001) i undersøkelser av voksen ørret i Ugly River og Owen River at drivtelling ga estimat som lå mellom 21 og 66 % av estimat basert på merking-gjengefangst.

I forsøk med gjentatte gytefisktellinger av laks i øvre deler av Tanavassdraget, fant Orell & Erkinaro (2007) en variasjonskoeffisient på 5-9 % i elveavsnitt med bredde på 5-20 meter, og om lag 15 % i elveavsnitt med bredde på 20-40 meter. Den siste typen av elveavsnitt er relevant som sammenligningsgrunnlag for midtre og øvre deler av Eira. Under drivtelling av gytefisk i Eira høsten 2007 var det stort samsvar mellom tellingene i to undersøkelsesperioder, da variasjonskoeffisienten var mindre enn 10 % både for laks og sjøørret (Jensen et al. 2008).

Presisjonen på gytefisktellinger varierer mye ut fra mannskapets erfaringer, vassdragets utforming og ikke minst hvor gode observasjonsforholdene er på undersøkelsestidspunktet. Det kreves en god del erfaring med undervannsobservasjoner i elv for å kunne registrere med presisjon både art, kjønn og størrelse av fisk som i hovedsak er fordelt parvis eller i små grupper. En absolutt forutsetning for undervannsobservasjoner av fisk er at siktforholdene er tilfredsstillende. Effektiv sikt i Surna har variert mellom 1-2 meter (øverste strekning høsten 2008) og 5-7 meter (nederste strekning høsten 2009). Førstnevnte siktforhold er utvilsomt lite egnet for drivtelling, i og med at det er anbefalt minst 4 meter effektiv sikt for undervannsobservasjoner av fisk (Gardiner 1984). Dårlige siktforhold vil kunne bidra til en vesentlig underestimert av fiskeforekomst, ved at fisk i et område enten svømmer bort fra observatør eller blir oversett når observatør passerer oppholdsstedet til fiskene.

Det registrerte antall gytefisk i Surna er et underestimat av de virkelige gytebestandene. Hovedgrunnen er at siktforholdene utgjør en metodisk begrensning – noe som medførte at bare deler av elvetverrsnittet kunne undersøkes effektivt. Nedstrøms Trollheim kraftverk er effektiv sikt som regel om lag fire meter, hvilket innebærer at hver observatør i prinsippet dekker en stripe på om lag åtte meter. Teoretisk sett skal da tre observatører i formasjon dekke om lag 24 meter. I praksis vil det likevel bli en viss overlapping i enkelte områder, grunnet sterke vannstrømmer og vanskelige dybdeforhold (for grunt og steinete). Surna er jevnt over bred i de nedre delene, og middelbredden på 22 dypområder som ble undersøkt høsten 2008 var om lag 45 meter (Forseth et al. 2009). Maksimal vanddybde i disse dypområdene varierte mellom tre og åtte meter – noe som tilsier at gytefisk som har oppholdt seg i de dypeste områdene trolig ikke har blitt registrert under gytefisktellningene.

### Gytegroper

Det registrerte antallet gytegroper må betraktes som et minimumsantall groper for laks og sjøauare. Det kan være vanskelig å skille gytegroper av laks og sjøauare, med mindre det er betydelige størrelsesforskjeller på de to artene innenfor samme vassdrag fordi gropene har svært lik utforming (Heggberget et al. 1988). I Surna må man påregne betydelig størrelsesoverlapping mellom gytegroper av sjøauare og den minste laksen, fordi en del av sjøauarebestanden kan være like stor som smålaks. Gjennomsnittstørrelsen for sjøauare har ifølge offisiell fangststatistikk de siste ti årene variert mellom 1 og 1,5 kg. Aktuelle tilleggskriterier til størrelse for å skjelne gytegroper av laks og sjøauare, er plassering av gytegroper i elvetverrsnittet og i forhold til bunnsubstrat. Generelt sett er gytegroper til sjøauare ofte nærmere land og i finere bunnsubstrat enn gytegroper til laks.

Området nedstrøms Trollheim kraftverk er undersøkt høstene 2002-2003, 2005 og 2007-2010, slik at det i perioden 2002-2010 har vært registreringer av gytegroper i sju av ni undersøkte år. Det har vært til dels betydelige variasjoner i mengden gytegroper som har blitt registrert de ulike årene:

- 2002: 585 gytegroper
- 2003: 89 gytegroper
- 2005: 268 gytegroper
- 2007: 165 gytegroper

- 2008: 92 gytegroper
- 2009: 221 gytegroper
- 2010: 272 gytegroper

I området oppstrøms Trollheim kraftverk er det gjennomført registrering av gytegroper i årene 2003, 2005 og 2007-2010, slik at hele eller deler av dette vassdragsområdet er undersøkt seks ganger i perioden 2002-2010. Det er bare i 2005 og 2008 at hele området er undersøkt. Det har vært til dels betydelige variasjoner i mengden gytegroper som har blitt registrert i området oppstrøms Trollheim kraftverk:

- 2003: 46 gytegroper
- 2005: 379 gytegroper
- 2007: 41 gytegroper
- 2008: 61 gytegroper
- 2009: 66 gytegroper
- 2010: 20 gytegroper

### **Forholdet mellom gytefisk og gytegroper**

I Surna er det benyttet to ulike tilnærminger til gytebestandsmål gjennom gytefisktellinger og gytegroppregistreringer. Gytefisktellinger er en mer direkte tilnærming enn gytegroppregistrering, siden man oppnår mer detaljert kunnskap om gytebestandene; artsfordeling, kjønnsfordeling, størrelsesfordeling og innslag av rømt oppdrettsfisk. På den andre side er gytegroper sluttresultatet av gyteaktivitetene, og kan gi tilleggsinformasjon som romlig fordeling av egg, eggoverlevelse og omfang av hybridisering. En kombinasjon av metodene vil derfor gi mer informasjon enn om man bare benytter én av metodene (Jensen med flere 2010).

En felles egenskap med registreringer av gytefisk og gytegroper er en større eller mindre grad av underestimering. I mangelen av relevante bakgrunnsstudier er det vanskelig å vurdere hvor stort omfang underestimering av gytegroper har. For å kunne gjøre sammenlikninger av gytefisktellinger og gytegroppregistreringer er det behov for å legge til grunn noen forutsetninger. En forutsetning er at ingen av gytefiskene som ble registrert i området mellom Trollheim kraftverk og Honnstad har vandret nedstrøms Honnstad eller oppstrøms Trollheim kraftverk for å gyte. En annen forutsetning er at det ikke er vesentlige forskjeller i presisjonen på gytefisktellinger og gytegroppregistreringene. En tredje forutsetning er at det i gytebestandene er omtrent lik kjønnsfordeling, slik at mengden gytende hunner er halvparten av mengden gytefisk.

Eksperimentelle studier har vist at laksehunner kan fordele eggene sine på mer enn én gytegropp, og av og til kan eggene fordeles på så mange som fire gytegroper (Fleming et al. 1996). I en skotsk studie gjennomført i perioden 1966-1975 fant Hay (1987) at forholdet mellom antall observerte gytegroper og antall gytende hunnlaks varierte mellom 0,8 og 1,0. Dette tyder på at hver hunnlaks gjennomgående lagde én gytegropp. I Eira i Romsdal er det gjennomført parallelle undersøkelser av gytefisk og gytegroper i 2008/2009 og 2009/2010. Det beregnede forholdet mellom gytegroper og hunnlaks var da henholdsvis 1,4 og 0,7 (Jensen et al. 2010). I Surna ble det i oktober 2008 registrert 77 gytelaks i området mellom Trollheim kraftverk og Honnstad. I samme område ble det noen uker senere registrert 57 gytegroper av laks. Høsten 2009 ble det registrert 65 gytelaks og 52 laksegroper, og høsten 2010 ble det registrert 124 gytelaks og 178 laksegroper. Under forutsetning av at kjønnsfordelingen blant gytelaks er lik og at inntil halvparten av gytefisken blir observert, er forholdstallet mellom gytegroper og antall gytefisk i Surna liknende som i Eira (**tabell 5.3.1**).

**Tabell 5.3.1.** Beregnet forholdstall mellom antall gytegroper og hunnlaks i området mellom Trollheim kraftverk og Honnstad i perioden 2008-2010. Antall estimert hunnlaks er basert på lik kjønnsfordeling og at 30-50 % av gytelaksene blir registrert under gytefisktellingene.

Periode	Observert antall laks	Estimert antall hunnlaks	Observert antall laksegroper	Forholdstall mellom gytegroper og hunnlaks
Høst 2008	77	77-128	57	0,45-0,74 : 1
Høst 2009	65	65-108	52	0,48-0,80 : 1
Høst 2010	124	124-206	178	0,86-1,44 : 1

### Vurdering av metodikk

Basert på erfaringer fra perioden 2002-2010 synes ikke gytegroppregistreringer å være egnet metode for Surnavassdraget sett under ett. Spesielt i de øverste delene av lakseførende strekning, det vil i første rekke si Lomunda, Tiåa, Rinna og Sunna, er metoden sårbar for nedbør og islegging. Strekningen nedstrøms Trollheim kraftverk er på den andre side i sin helhet egnet for gytegroppregistreringer, grunnet vesentlig mer stabile vannføringsforhold og lite omfang av islegging.

Områdene oppstrøms Surnas samløp med Rinna (oppstrøms Bolme) er i grove trekk dårlig egnet for drivtelling. Dette skyldes at elvestrekningene jevnt over er grunne, steinete og strie, noe som medfører lav effektiv sikt og sikkerhetsmessige utfordringer. Hovedstrengen av elva nedstrøms Bolme er imidlertid godt egnet for drivtelling, og spesielt godt egnet er metoden i området mellom Trollheim kraftverk og Honnstad. Det er også etter all sannsynlighet gode forhold for drivtelling i Lomunda nedstrøms Toråa, selv om metoden foreløpig ikke er utprøvd i dette området. I alle fall er vannet forholdsvis klart og vanddybden stor nok til å imøtekomme de minimumskrav som drivtelling setter.

I Tiåa og Lomunda synes fangst av gytefisk ved hjelp av lys og håv å være godt egnet i perioder med lavvannføring. Fangst av gytefisk har det fortrinn foran visuelle observasjoner at man kan innhente relevant tilleggsinformasjon (lengde, vekt, merking, opphav mv). Ut over dette har man også anledning til sikrere bestemmelse av art, kjønn og størrelsesgruppe, noe som bidrar til en mer pålitelig informasjon om gytebestandenes størrelse og sammensetning.

Ut fra foreliggende erfaringer er det nødvendig å benytte en kombinasjon av flere metoder for å kartlegge gytebestandene i Surnavassdraget. Om ønskelig kan man også for deler av vassdraget benytte to forskjellige og utfyllende metoder:

- a) Lysfiske: Sidevassdrag og øvre deler av hovedstreng
- b) Drivtelling: Hovedstreng nedstrøms Bolme, nedre del av Lomunda
- c) Gytegroppregistrering: Hovedstreng nedstrøms Trollheim kraftverk

## 5.4 Gytebestandsmål for laks og sjøaure

I de senere år har gytebestandsmål blitt innført som et verktøy i norsk lakseforvaltning. I 2007 ble første generasjons gytebestandsmål foreslått for 80 av de viktigste laksevassdragene (Hindar et al. 2007). Vitenskapelig råd for lakseforvaltning har senere vurdert gytebestandsmål for til sammen 439 laksevassdrag (Anonym 2010). Det aktuelle gytebestands-

målet for laks i Surna er i størrelsesorden 2 egg/m<sup>2</sup>. Med utgangspunkt i et vanddekt areal på om lag 3 506 000 m<sup>2</sup>, tilsvarer dette en deponering av 7 012 000 egg. Omregnet til gytefisk tilsvarer dette om lag 4 836 kg hunnfisk. Dersom man tar høyde for usikkerhetene i beregningene, tilsvarer dette mellom 3 627 og 7 254 kg gytende hunnlaks i Surna (Anonym 2010).

Man kan ikke forvente at all gytefisk på en gitt elvestrekning blir observert under gytefisktellinger (se **avsnitt 5.3**). Dessuten er det av praktiske grunner ikke gjennomført gytefisktelling i alle lakseførende deler av vassdraget i perioden 2008-2010. Av en samlet lakseførende strekning på 72 km ble bare 13 km undersøkt i 2008 (18 %), 26 km ble undersøkt i 2009 (36 %) og 37 km ble undersøkt i 2010 (51 %). Arealmessig er undersøkt del av lakseførende strekning noe høyere, i og med at gytefisktellingerne i hovedsak har vært konsentrert til de mest vannrike delene av vassdraget. Grovt sett kan man derfor anta at 40-60 % av aktuelle gyteområder for laks og sjøaure ble undersøkt under gytefisktellingerne høsten 2010 (**tabell 5.4.1**).

**Tabell 5.4.1.** Beregnet andel (%) av areal i ulike vassdragsområder som ble undersøkt under gytefisktellingerne høsten 2010. Surna nedstrøms Skei er saltvannspåvirket og er ikke aktuelt som gyteområde for laks og sjøaure. TK er Trollheim kraftverk og øvrige sideelver er Vindøla, Folla, Buru og Rinna.

Vassdragsområde	Undersøkt lengde (%)	Undersøkt sektor (%)	Andel av areal (%)
Surna nedstrøms Skei	0	0	0
Skei - Honnstad	100	33	33
Honnstad - TK	100	25	25
TK - Bolme	100	75	75
Hovedstreng oppstrøms Bolme	15	75	11
Lomunda	20	90	18
Tiåa	60	90	54
Øvrige sideelver	0	0	0

I beregninger av samlet vekt av gytende hunnlaks tas det utgangspunkt i observert størrelsesfordeling av gytefisk, samt registrert gjennomsnittsvekt for størrelseskategoriene i elvefisket. I beregninger av rogndeponering tas det utgangspunkt i at det i snitt produseres 1 450 egg per kilo gytende hunnlaks (Anonym 2010). Ut fra disse forutsetningene synes det lite sannsynlig at gytebestandsmålet for laks på 2 egg per m<sup>2</sup> (Anonym 2010) ble nådd i perioden 2008-2010, i og med at det bare er det minst konservative estimatet som tilsier at rogndeponeringen var tilstrekkelig høy høsten 2010 (**tabell 5.4.2**).

I beregninger av rogndeponering hos sjøaure i Surna er det tatt utgangspunkt i at det i snitt produseres 1 900 egg per kilo gytende hunnaure (Hellen og Sægrov 2000). I perioden 2008-2010 tilsier disse beregningene at det har blitt deponert mindre enn 1 million sjøaure-rogn i 2008 og 2009, mens rogndeponeringen trolig var i størrelsesorden 1-1,5 millioner i 2010 (**tabell 5.4.3**).

**Tabell 5.4.2** Estimer av årlig rogndeponering hos laks i Surna i perioden 2008-2010 basert på ulike andeler av gytefisk (20-45 %) som har blitt observert under gytefisktellingene. Alle estimer er avrundet til nærmeste fem tusen. Det ene estimatet som indikerer at gytebestandsmålet på 7 001 200 lakserogn (Anonym 2010) ble oppnådd høsten 2010 er markert med uthevet skrift.

År	Andel (%) av gytefisk observert					
	20	25	30	35	40	45
2008	980 000	785 000	655 000	560 000	490 000	435 000
2009	1 785 000	1 430 000	1 190 000	1 020 000	895 000	795 000
2010	<b>7 785 000</b>	6 230 000	5 190 000	4 450 000	3 895 000	3 460 000

**Tabell 5.4.3** Estimer av årlig rogndeponering hos sjøaure i Surna i perioden 2008-2010 basert på ulike andeler av gytefisk (20-45 %) som har blitt observert under gytefisktellingene. Alle estimer er avrundet til nærmeste fem tusen. Det er ikke foreslått noe gytebestandsmål for sjøaure i Surna.

År	Andel (%) av gytefisk observert					
	20	25	30	35	40	45
2008	1 030 000	825 000	685 000	590 000	515 000	460 000
2009	680 000	545 000	450 000	390 000	340 000	300 000
2010	1 775 000	1 420 000	1 185 000	1 015 000	890 000	790 000

## 5.5 Ungfiskundersøkelser

### 5.5.1 Fisketetthet

I 2003 ble lokalitetene nedenfor Trollheim kraftverk (TK) avfisket etter en reduksjon av driftsvannføringen gjennom TK (vannføringsreduksjon fra ca 48 m<sup>3</sup>/s til ca 21 m<sup>3</sup>/s over en 12 timers periode), for å gi mer sammenlignbare fiskeforhold med året før. Dette førte sannsynligvis til en høy grad av sammentregning av fiskungene i området nærmest land der elfisket ble foretatt. I området nedenfor kraftverket vil tettheten av ungfisk derfor sannsynligvis være overestimert i 2003. I perioden 2004 - 2010 har elfisket nedstrøms TK vært gjennomført på varierende vannføringer (**tabell 5.4.1a**). I tillegg kommer at driftsvannføringen gjennom Trollheim kraftverk kan variere betydelig gjennom døgnet. I 2010 var vannføringen betydelig lavere natt til 8. september enn den var på dagtid den 7. og 8. september da elfisket foregikk. Dermed foregikk elfisket den 8. september hovedsakelig på arealer som var tørrlagt natta i forvegen. Den relativt høye driftsvannføringen på dagtid gjennom TK fører til at vi under elfisket bare i sjeldne tilfeller kommer i kontakt med den delen av elva som har permanent vanndekt areal (minstevannføringssonen). Fra erfaringer fra

andre regulerte vassdrag vet vi minstevannføringssonen inneholder langt høyere tettheter av både bunndyr og fisk enn reguleringssonen (Johnsen med flere 2010). Våre resultater fra elfisket nedstrøms Trollheim kraftverk kan derfor gi et feilaktig bilde av ungfiskbestanden nedstrøms TK. Ideelt sett burde elfisket nedstrøms TK foregå på vannføringer så nær minstevannføringen på 15 m<sup>3</sup>/sek som mulig.

**Tabell 5.4.1a.** Vannføring og vanntemperatur under elfisket i ulike deler av Surna i ulike år. Vannføringen like nedenfor Trollheim kraftverk (TK) er målt ved Skjermo, mens vannføringen like ovenfor TK er beregnet som differansen mellom vannføringen ved Skjermo og driftsvannføringen gjennom TK.

År	Vannføring (m <sup>3</sup> /s)		Vanntemperatur (°C)	
	Like nedenfor TK	Like ovenfor TK	Nedenfor TK	Ovenfor TK
2010	39 - 46	3,9 - 9,1	10 - 12	9 - 15
2009	36 - 60	7,5 - 9,0	12 - 15	12 - 17
2008	36 - 42	3,7 - 4,8	12 - 15	11 - 16
2007	45 - 55	7,3 - 9,6	9	7 - 9
2006	20 - 22	4,3 - 5,3	12 - 15	16 - 22
2005	42 - 44	8,5 - 10	9 - 10	9 - 11
2004	37 - 38,5	2 - 3	10 - 12	9 - 16
2003	21 *	3,5 - 10	8 - 9	7 - 12
2002	17	0,5 **	12 - 14	15 - 22

\* Vannføringen redusert fra 48 til 21 over en 12 timers periode

\*\* Antatt vannføring da den målt ved Skjermo minus den gjennom TK gav minusverdier pga teknisk målefeil for dagene like før, under og like etter elfisket.

I området ovenfor kraftverket er elfisket alle år utført på betydelig lavere vannføringer enn nedenfor TK, men elfisket er også i dette området utført på ulike vannføringer i ulike år (**tabell 5.4.1a**). Da det er mer stabile forhold i dette området, vil elfiskeresultatene fra ulike år være mer sammenlignbare her enn nedenfor TK. Vannføringen under fisket i 2002 må imidlertid vurderes som så lav at tettheten dette året er overestimert i forhold til de øvrige årene. Dessuten kan vi anta at vannføringen i 2005, 2007 og 2009 var såpass høy i forhold til de andre årene at tettheten i disse årene er noe underestimert. Underestimering kan i en viss grad også gjelde noen av stasjonene i 2003 (stasjon 18-21) som ble avfisket under regn og stigende vannføring.

Elfisket er alle årene 2002-2010 utført på vanntemperaturer som er innenfor akseptable og sammenlignbare grenser (Bohlin med flere 1989) (**tabell 5.4.1a**). Dette med unntak av noen av stasjonene i området ovenfor kraftverket i 2002 (stasjon 10, 14 og 16) og 2006 (stasjon 13, 21, 22 og 23) da vanntemperaturen var i vesentlig høyere (20-22 °C) enn de øvrige år.

#### 5.5.1.1 0+ laks nedenfor Trollheim kraftverk

I 2010 ble det funnet 0+ laks på samtlige av de 12 elfiskelokaliteter nedstrøms TK.

Ser vi bort i fra den overestimerte tettheten av 0+ i 2003, var den gjennomsnittlige tettheten av lakseyngel nedenfor Trollheim kraftverk (TK) lav i alle de øvrige årene i perioden 2002 – 2010 unntatt 2007 da den den gjennomsnittlige tettheten var moderat (66 individer pr 100 m<sup>2</sup>).



### 5.5.1.2 0+ laks ovenfor Trollheim kraftverk

I 2010 ble det funnet 0+ laks på alle elfiskelokalitetene oppstrøms TK.

På strekningen TK - Rinna har den gjennomsnittlige tettheten vært moderat de aller fleste årene, men den var høy i 2002 og lav i 2003, 2008 og 2010. Høsten 2003 ble det registrert et lavt antall gytegroper på denne strekningen (46 groper), mens den gjennomsnittlige tettheten av 0+ laks året etter var moderat (67 individer pr 100 m<sup>2</sup>). Til sammenligning ble det høsten 2005 registrert 132 groper på strekningen og en gjennomsnittlig tetthet av 0+ laks på 73 individer pr 100 m<sup>2</sup> i 2006.

I det uregulerte området av Surna ovenfor utløpet av Rinna har den gjennomsnittlige tettheten av 0+ laks på de åtte stasjonene vært svært varierende (henholdsvis 182, 21, 92, 24, 27, 41, 63, 53 og 45 individer pr 100 m<sup>2</sup> i årene 2002-2010). Det vil si at tettheten var lav (< 50/100 m<sup>2</sup>) i fem av årene, den var moderat (51 - 100/100 m<sup>2</sup>) i tre år og høy (>100/100 m<sup>2</sup>) i ett år.

### 5.5.1.3 Eldre laksunger

I perioden 2002 - 2009 var den gjennomsnittlige tettheten av eldre laksunger i området nedenfor TK moderat (20 - 60/100 m<sup>2</sup>) i tre av årene og lav (< 20/100 m<sup>2</sup>) i de øvrige seks. For strekningen mellom TK og Rinna var den gjennomsnittlige tettheten av laksunger i samme periode høy i ett av årene, moderat i seks av årene og lav i to av årene. For strekningen ovenfor Rinna var den gjennomsnittlige tettheten av laksunger i samme periode høy i ett av årene, moderat i fire av årene og lav i fire av årene. Resultatene tyder på at tettheten av eldre laksunger nedenfor TK gjennomgående var lavere enn i områdene ovenfor kraftverket, men her må vi ta forbehold om at variasjoner i driftsvannføringen gjennom TK, kan føre til at vi får et feilaktig inntrykk av fisketettheten nedstrøms TK (kfr. kap.5.5.1). Det kan være høyere tettheter av fisk i den delen av elvesenga som har permanent vanndekt areal. Dette er imidlertid usikkert da den skjønnsforutsatte minstevannføringen kan fravikes når det er nødvendig.

I årene 1984, 1985 og 1998 ble ungfisketettheten undersøkt på 17 lokaliteter i hovedelva opp til samløpet med Rinna (Saltveit & Ofstad 1985a, b, Saltveit & Brodtkorb 1999). Ni av disse lokalitetene har samme lokalisering eller ligger svært nær de lokalitetene som ble undersøkt i årene 2002-2007. Vi kjenner riktignok ikke den eksakte vannføringen og vanntemperaturen under elfisket i Surna i årene 1984-1985 og 1998, men følge opplysninger er fisket utført ved relativt gunstige elfiskeforhold (Svein J. Saltveit, Laboratoriet for ferskvannøkologi og ferskvannsfiske, Universitetet i Oslo, pers.medd) og kan slik anses som sammenlignbare med undersøkelsene i senere år. Tettheten av eldre laksunger i disse årene var også høyere ovenfor kraftverket (kfr. Lund med flere 2006).

### 5.5.1.4 Aure

Med få unntak ble det funnet 0+ aure på alle stasjonene i alle årene 2002-2010.

I tre av de åtte årene i perioden 2002 - 2009 var den gjennomsnittlige tettheten av 0+ aure moderat (50 - 100/100 m<sup>2</sup>) nedenfor Trollheim kraftverk. I de øvrige seks årene var tettheten lav (< 50/100 m<sup>2</sup>). På strekningen mellom TK og Rinna var den gjennomsnittlige tettheten av 0+ aure lav i alle årene og det samme var tilfelle med strekningen ovenfor Rinna.

Tettheten av aure eldre enn 0+ i området nedenfor TK var imidlertid lav i alle år i årene 2002-2010 og betydelig lavere enn for laks eldre enn 0+. I områdene ovenfor TK var det alle år lave tettheter av aure eldre enn 0+. Tettheten av aure i senere år er ikke ulik den

som ble registrert i ungfiskundersøkelsene på midten av 1980-tallet (Saltveit & Ofstad 1985a, b, Saltveit & Brodtkorb 1999). De fysiske forhold som preger Surna i form av dominans av strømsterke partier i alle deler av elva skulle tilsi at det bør være en dominans av laks blant ungfisk i det meste av hovedløpet av Surna (Kalleberg 1958, Keenleyside & Yamamoto 1962).

### **5.5.2 Delområdenes relative betydning for produksjon av presmolt av laks**

I åtte av de ni årene var bidraget til presmoltproduksjonen for området nedenfor kraftverket mindre enn 36 % av den samlede presmoltproduksjonen i Surna. Estimater for andelen av produksjonen i dette området i 2003 (60 %), er høyst sannsynlig betydelig overestimert (se årsak forklart i 2. avsnitt i kap. 5.3.1). De to delområdene ovenfor kraftverket stod altså for hovedtyngden av produksjonen i minst åtte av de ni årene hvor det foreligger undersøkelser.

Som tidligere nevnt kan betydningen av strekningen nedstrøms TK være undervurdert da tetthetene de fleste år er basert på undersøkelser i en del av elvesenga som ikke har permanent vanndekke. Vår oppskalering av fisketetthetene, som i baserer seg på undersøkelser i elvepartier som ikke er dypere enn 60-70 cm til å gjelde hele det vanndekte arealet, kan innebære en feilkilde for beregningen av produksjonen i området nedenfor Trollheim kraftverk. Dette området er preget av betydelige dypområder der det ikke er mulig å undersøke fisketetthet ved elfiske og der det ellers er forbundet med store utfordringer og ressurser å anvende alternativ metodikk. Det er derfor utført svært få studier av fiskeforekomsten i slike habitat. Bremsets (1999) undersøkelser av kulper i blant annet Vindøla og Toåa, viste at dypere områder hadde tettheter som var over dobbelt så høye som de i grunnere strykområder. Overført til vår undersøkelse kan dette indikere en underestimering av betydningen av området nedenfor TK for den totale lakseproduksjonen i Surna. En skal imidlertid være forsiktig med å overføre resultatene fra Bremsets (1999) undersøkelser da dette er resultater fra vassdrag med langt lavere vannføringer og helt andre typer kulper enn de en har i området nedenfor TK. Ellers er det vårt inntrykk, etter gjentagende snorkeldykk langs hele strekningen fra TK og ned til Øye bru i forbindelse med registrering av gytegroper, at dypområdene ofte har et substrat som ikke er ulikt det en finner i de områdene elfisket er utført. Da substratforholdene er av stor betydning for fisketetthet, taler dette for at oppskaleringen av fisketettheten ved elfisket kan ha gyldighet. Det er likevel klart at presisjonen i beregningene vil styrkes ved å skaffe kunnskap om fisketettheten i områder av vassdraget som vi så langt ikke har kunnskap om, det vil si i dypområder og sterke strykpartier av elva nedenfor TK.

I følge resultatene fra Ugedal med flere (2005), som påviste at laksunger bruker det meste av elvesenga i området mellom TK og Rinna og at forskjellene i tetthet mellom ulike elveklasser (blankstryk, turbulent stryk, grunnområder med lav vannhastighet og kulp) var relativt små, kan vår oppskalering av fisketettheten ha god gyldighet for områdene ovenfor TK.

Når det gjelder anvendelsen av terskelverdien for å definere en laksunge til å være en presmolt om høsten (> 99 mm, Elson 1957), er dette undersøkt i begrenset grad her til lands. I Strynseelva syntes en slik størrelse å være nær riktighet da overgangen fra parr til smolt var 105 mm, 106 mm og 106 mm for laks med alder på henholdsvis 2, 3 og 4 år undersøkt om våren (Jensen 2004). I denne elva synes det derfor ikke å være en økende minstelengde for smolt av laks med økende alder, slik som antydnet i enkelte andre vassdrag (Økland med flere 1993). Sett i lys av resultatene fra Strynseelva, synes en terskelverdi satt til > 99 mm for presmolt om høsten å være rimelig da våre undersøkelser i Surna vanligvis foretas på høsten (august - september) før årsveksten kan antas å være fullført. I slutten av april 2006 ble det ved elfiske i Surna også fanget et mindre antall laksunger i smoltdrakt og

der de minste av disse fiskene hadde størrelser fra 98-100 mm, noe som også støtter vårt valg av vår terskelstørrelse for presmolt.

### 5.5.3 Vekst

Tidligere undersøkelser i Surna (Saltveit & Ofstad 1985 a og b, Saltveit & Brodtkorb 1999, Lund med flere 2003, 2004, 2005, 2006, Lund & Johnsen 2007a, Johnsen med flere 2008, 2010) har vist at veksten hos både laks- og aureunger var signifikant lavere nedenfor kraftverket enn i områder ovenfor. Dette var også tilfelle i 2008 og 2009 for 0+, 1+ og 2+ av laks og for 0+ og 1+ av aure.

Vanntemperatur og næringstilgang er de faktorer som har størst betydning for fiskens vekst (Brett med flere 1969, Elliot 1975 a, b). De lave vanntemperaturene nedstrøms kraftverket, som er en konsekvens av det kalde driftsvatnet gjennom kraftverket i vekstsesongen (Roen 1980), er påpekt å være den mest sannsynlige faktor for begrensning av fiskeveksten nedenfor kraftstasjonen (Saltveit & Brodtkorb 1999).

Det er tidligere gjennomført bunndyrundersøkelser i Surna (Saltveit med flere 1994) og det ble funnet lavere bunndyrtettheter i området umiddelbart nedstrøms kraftstasjonen, men med unntak av fjærmygg ble det ikke funnet store forskjeller m.h.t. artssammensetning. Våre bunndyrundersøkelser tyder på store forskjeller mellom bunndyrsamfunnene ovenfor og nedenfor utløpet av Trollheim kraftverk. Den svært store ulikheten i antall skyldes sannsynligvis fluktuerende vannstand som følge av kraftverkskjøring (kfr. kap. 5.5). I nabovassdraget Bævra er det også observert lavere vekst hos fiskunger nedstrøms Svorka kraftverk enn hos fiskunger oppstrøms kraftverket. Målinger av vanntemperaturen i Bævra viste at det ikke var lavere vanntemperatur i elva nedstrøms kraftverket sammenliknet med strekningen oppstrøms (Johnsen med flere 2011).

## 5.6 Bunndyrundersøkelser

### 5.6.1 Overvåking av bunndyr

Opprinnelig var planen å forsøke å kartlegge hvordan de enkelte artene forholder seg til fluktuasjoner og tørrlegginger over tid. Forslaget til undersøkelser innebar følgende tre tilnærminger:

1. Prøvetaking etter en lengre periode, mer enn 14 dager, med stabil vannføring.
2. Prøvetaking etter en periode med hurtig og stor variasjon i vannføringa nedenfor kraftverket.
3. Prøvetaking etter en lengre periode, mer enn 14 dager, med tørrlegging nedenfor kraftverket (ingen eller liten drift).

Erfaringene fra 2010 viser at vannføringsforholdene i Surna er mer uforutsigbare og vekslende enn antatt. På grunn av døgnreguleringer er variasjoner i vannføring mer regelen enn unntaket. Kraftverkets produksjonsmønster endres gjerne daglig og nedbørforholdene bidrar til utforutsigbarheten. Det har derfor ikke vært mulig å gjennomføre det opprinnelige undersøkelsesdesignet om kartlegging av enkeltarters rekoloniseringshastigheter av tørrlagte områder ved hjelp av stabile vannføringsperioder.

Vi foreslår derfor et annet design for å undersøke dette: Gjennom to lengre perioder høsten 2011 vil vi ta prøver gjennom døgnet etter hver vannstandsending. Prøver vil dermed

bli tatt på nylig oversvømte områder, og kan sammenlignes med senere prøver på samme sted og fra ikke tørrlagte områder lengre ut i samme lokalitet. Dermed vil en få data som belyser løpende rekolonisering uten å være avhengig av en stabil vannføringsperiode: Hvor fort spres organismene tilbake til de tørrlagte områdene? Hvilke arter kommer først, og i hvor store forekomster? Sammenholdt med timesmålinger av vannføringen kan det anslås hvor store forekomster som dermed påvirkes ved ulike vannstandsendringer. Det oppstår noen timers forsinkelse av vannføringen nedover i vassdraget, noe som kan utnyttes for å oppnå like prøvetakingsforhold fra øverst til nederst. Denne undersøkelsesmåten vil være gjennomførbar uten styring av kraftproduksjon og vannstand, og vil gi et bedre bilde av virkningene som vannstandsvekslingene påfører bunndyrsamfunnet enn det opprinnelige forslaget. Den reelle situasjonen er uforutsigbar og ustabil, og prøvetakingen vil skje samtidig som vekslingene inntreffer. Driftssentralen i Gaupne har oversikt over kjøremønstre og eventuelle endringer i disse fra time til time.

Raske nedtappinger og fluktuerende vannstander tynner ut bunndyrbestander (Dewson et al. 2007, Dukowska et al. 2007, Gore et al. 2001, Harby et al. 2004, Konrad et al. 2008, Stanley et al. 1994, Tullós et al. 2009). Undersøkelsene i Surna viser generelt at biodiversitet og forekomst av de ulike arter og grupper synker og er lavere enn forventet nedover i vassdraget. Særlig i reguleringssonen som tørrlegges går artsantall og forekomster ned. Bunndyr beveger seg mye saktere og over kortere avstander enn fisk. Jo flere og raskere vannstandsendringer, jo høyere grad av nedgang i de totale bestandene. De fleste bunndyrarter er som regel ettårige, slik at uttynning ikke lar seg erstatte av nye individer før neste års sverming og klekking. En av de viktigste artene, døgnfluen *Baetis rhodani*, har flere kohorter gjennom året, og kan derfor under gode forhold rekolonisere på kortere tid. Den gjentakende tørrleggingen vil imidlertid føre til at denne kompensierende effekten reduseres. Virkningen av rekolonisering er også avhengig av voksentetthet, som går ned med lavere forekomster.

De viktigste næringsdyrene er skjøre organismer som ikke tåler påkjenningen med at vannet blir borte, selv for kortere tid. For hver vannstandsøkning og påfølgende rask senkning vil dermed tettheten av bunndyr minke. Ved oversvømmelse av tørrlagte arealer vil rekolonisering fra de dypere partiene i elva tynne ut bestandene. Ved ny tørrlegging vil bunndyrene på strandingsområdene igjen dø ut. I og med at det opprinnelige designet for å kvantifisere dette tapet ikke lar seg gjennomføre vil vi forsøke en ny tilnærming som innebærer kontinuerlig prøvetaking etter hver vannstandsøkning.

SINTEF har beregnet arealtørrlegginger ved ulike vannføringer for Surna. For eksempel, i området som dekker stasjon 8 (kote 35 til 34,5) vil en vannføringsreduksjon fra 40 til 30 m<sup>3</sup>/sek føre til en tørrlegging av 6500 m<sup>2</sup> over en strekning på 273 meter (reduksjon fra omtrent 119 000 m<sup>2</sup> til 112 500 m<sup>2</sup>, dette tilsvarer kun 5,5 % av det totale arealet). Antall bunndyr per m<sup>2</sup> svinger mye gjennom sesongen, fra under 100 til ca 400 individer per m<sup>2</sup> på de innerste fire meterne på denne stasjonen. Bare i dette området innenfor 273 meter vil det altså kunne påvirke anslagsvis mellom 0,5-3 millioner individer for hver gang vannstanden reduseres med 10 m<sup>3</sup>/sek. Hvor store andeler av de ulike artene som dør for hver episode er usikkert. Selv om dette er svært usikre tall er det åpenbart at store mengder biomasse blir borte ved vannstandssenkningene.

Flere av de mest sentrale artene viser store ulikheter i tidspunkter for vekst og klekking ovenfor og nedenfor kraftverksutløpet. **Tabell 5.6.1a** viser hvilke arter som hadde forsinket vekst og klekking nedenfor kraftverksutløpet i juni 2008. Prøvene i 2010 viste ikke så store ulikheter mellom artene. På grunn av vanskeligere vannføringsforhold dette året ble prøvetidspunktene forskjøvet slik at artsforekomstene muligens overlappet bedre.

**Tabell 5.6.1a.** Tendenser til forskyvninger i livssyklus for fire døgn- og fire steinfluearter ovenfor og nedenfor Trollheim Kraftverk, basert på antall per prøve, juni 2008.

Art:	Antall ovenfor Trollheim Kv.	Antall nedenfor Trollheim Kv.
<i>Baetis scambus</i>	50	0
<i>Heptagenia sulphurea</i>	9 (påvist på 6 av 10 st.)	0
<i>Afghanurus joernensis</i>	390 (påvist på 9 av 10 st.)	0
<i>Ephemerella aroni</i>	Voksne og 5 nymfer	370 nymfer
<i>Diura nanseni</i>	163	4
<i>Isoperla grammatica</i>	Voksne	Noen voksne på st 4 og 7
<i>Amphinemura borealis</i>	Mest voksne og 33 nymfer	En voksen og 275 nymfer
<i>Leuctra fusca/digitata</i>	420	24

Mange bunndyrarter har tidsforskyvninger i vekst- og klekketider som følge av varmt vintervann og kaldt sommervann i elva. Elliott (1972) påviste store variasjoner i klekketider ved ulike temperaturer for *Baetis rhodani*.

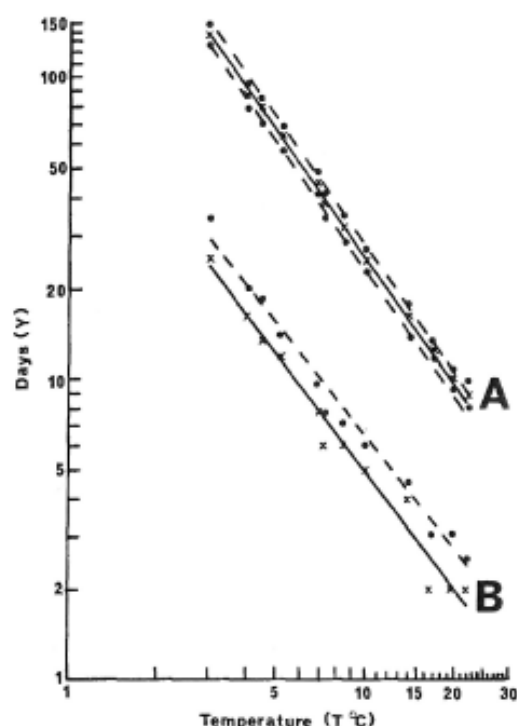


Fig. 2. A Relationship between the time required for hatching ( $Y$  days) and water temperature ( $T^{\circ}\text{C}$ ). Crosses and solid regression line are for 50% times, dots and broken lines are for 0.5% and 99.5% times. B Relationship between the length of the hatching period ( $Y$  days) and water temperature ( $T^{\circ}\text{C}$ ). Crosses and solid regression line are for period between 2.5% and 97.5% times, dots and broken lines are for period between 0.5% and 99.5% times

**Figur 5.6.1a.** Sammenheng mellom klekketider og vanntemperatur for *Baetis rhodani*. X-aksen viser temperatur og Y-aksen viser antall dager nødvendig for klekking (faksimile fra Elliott 1972).

Denne effekten kan periodevis føre til lavere forekomster og ustabil næringstilgang for fiskeyngel. Om dette har betydning for yngelvekst er ikke kjent. Sammenliknende bunndyrundersøkelser ovenfor og nedenfor utløpet fra Trollheim kraftverk viste at forekomstene av de mest eksponerte formene og artene reduseres nærmest land, hvorav de viktigste er de svømmende døgnfluene og de eksponerte fjærmyggformene. Små *Baetis rhodani* er sammen med små fjærmygglarver det viktigste startforet for den minste yngelen av både

laks og ørret. Enkeltarter som rovformen *Diura nanseni* kan få store oppsving med påfølgende sammenbrudd under slike forhold, noe som er typisk for påvirkede økosystemer. Nyere studier viser at spesielt årsyngel som lever nærmere land og i strømsvake områder tar mye bytte fra bunnen (Teixeira & Cortes 2006). De innerste meterne langs land er derfor et svært viktig habitat for den minste yngelen. *Baetis rhodani* er en eksponert art, som lever på overflaten av substratet. Den er derfor svært sårbar for vannstandsendringer nær land. Noen grupper kan flykte ned i substratet og derfor tåle kortvarige nedtappinger bedre enn fisk. Disse artene er imidlertid som regel mindre attraktive som fiskemat. Døgnfluen *Baetis rhodani* er samtidig attraktiv næring for alle årsklasser av fisk.

**Tabell 5.6.1b.** Prediserte forekomster av vanlige arter som forventes å være til stede i prøver fra upåvirket rennende vann på Nordvestlandet om våren/forsommeren. Omtrentlige antall per 1-minutts prøve er angitt: \* Vanligvis fåtallige (under 10); \*\* Vanlig forekommende (10 til 50); \*\*\* Ofte dominerende (mer enn 50).

#### Ephemeroptera:

<i>Baetis rhodani</i>	***
<i>B. muticus</i>	*
<i>Heptagenia</i> spp.	*
<i>Ephemerella aroni</i>	*

#### Plecoptera:

<i>Diura nanseni</i>	*
<i>Isoperla obscura</i>	*
<i>Brachyptera risi</i>	*
<i>Amphinemura</i> spp.	*
<i>Nemoura cinerea</i>	*
<i>Protonemura meyeri</i>	*
<i>Capnia atra</i>	*
<i>Leuctra</i> spp.	**
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	*
<i>Brachyptera risi</i>	*

#### Trichoptera:

<i>Rhyacophila nubila</i>	*
<i>Glossosoma intermedia</i>	*
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	*
<i>Apatania</i> spp.	*
<i>Halesus radiatus</i>	*
<i>Potamophylax</i> spp.	*
<i>Sericostoma personatum</i>	*
<i>Lepidostoma hirtum</i>	*
<i>Hydropsyche</i> spp.	*

Biomasse kan ikke brukes som mål på verken matkvantitet eller -kvalitet for fisken. Det er sammensetningen av grupper og arter biomassen opptre i, og fordeling gjennom fiskens vekstsesong som er avgjørende for beitetilgjengelighet og mulighet for utnyttelse av maten. Hvis biodiversiteten går ned kan biomassen av bunndyr bli konsentrert rundt få grupper eller arter som har begrensede vekst- og klekketider, og dermed samtidig begrense mattilgangen for fisk i perioder. Det er derfor om å gjøre å unngå dropp i artsmangfold gjennom året. Fisken kan i liten grad "stå på vent" til næringsdyr igjen er tilgjengelig. Variasjon i form av artsmangfold og mengder er avgjørende for å opprettholde jevn vekst for fisk. I ustabile eller påvirkede økosystemer er det vanlig at artsmangfoldet minker, mens enkeltarter eller -grupper øker i antall. Artsfattige økosystemer er mer sårbare overfor påvirkninger og inngrep ved at det er færre arter som kan fylle næringstilgangen for fisk. Nordvestlandet er en region som er naturlig relativt artsfattig, og Surna har generelt lave artsantall som dermed gjør den ekstra sårbar for påvirkninger.

Imidlertid, i prøvetakingsrunden etter kraftverksutfallet 27. juli 2008 ble seks av ni nye arter for fylket registrert. Fire av dem ble registrert ovenfor, og to nedenfor kraftverket. Dette viser at området generelt, og Surna spesielt, fremdeles er dårlig undersøkt med hensyn til biomangfold. Det er derfor behov for ytterligere akkumulasjon av kunnskap for å vurdere økologisk potensiale for bunndyrfaunaen i Surna. Ut fra dagens kunnskapsnivå vurderes det økologiske potensialet som godt i Surna.

Basert på det som finnes av kunnskap om utbredelser og forekomster av bunndyrfaunaen på Nordvestlandet kan det settes opp en foreløpig liste over arter som bør være til stede i urørte vassdrag (**Tabell 5.6.1b**). Denne listen vil bli mer presis jo flere prøver den baseres på.

### 5.6.2 Tiltak for bunndyrfauna og fiskeyngel

Målet med bunndyrundersøkelsene har vært å kartlegge biomangfoldet for å framskaffe et så godt datagrunnlag som mulig. Tiltak rettet mot å beskytte biomangfoldet i seg selv, og samtidig bedre oppvekstforholdene for laks, er sammenfallende mål. Det er derfor viktig å kunne avgjøre hvor stor trussel tørrleggingen er mot det biologiske mangfoldet i elveøkosystemet. Undersøkelsene har forsøkt å samle data som konkret kan brukes til å avgjøre om tørrlegging av elvebredden fører til merkbare nedgang i mattilgang for yngel og smolt.

Forekomstene av de mest eksponerte formene og artene tynnes ut nærmest land. Disse artene kan være viktig startfor både for laks og ørret. De innerste meterne langs land kan derfor være et svært viktig habitat for den minste yngelen. Eldre fisk i strømssterke områder kan beite på driv og er derfor mindre avhengige av bunndyrproduksjon. I sterkt regulerte elver kan ungfisk ha mager fulle av luftinsekter i sommerhalvåret (f. eks. Barduelva). Imidlertid er de eksponerte, sårbare artene attraktiv næring for alle årsklasser av fisk. Noen bunndyrarter og -grupper kan flykte ned i substratet og derfor tåle kortvarige nedtappinger bedre enn fisk. Disse artene er imidlertid som regel mindre attraktive som fiskemat (fåbørstemark, snegl, midd).

Rask vannstandsøkning utgjør neppe noe problem for verken bunndyr eller fisk. Det er vannstandssenkningen som er hovedproblemet. Et tiltak som vil kunne bedre situasjonen er derfor å bruke lengre tid på å stenge kraftverket. En forlengelse av tiden det tar å senke vannstanden vil kunne gi bunndyr og fisk muligheter til å følge vannets tilbaketrekking uten å strande. Effekten av dette tiltaket vil ha størst positiv virkning på langgrunne partier, nettopp der hvor bioproduksjonen generelt er høyest.

## 5.7 Vannkvalitetsundersøkelser

Vannprøvene som ble tatt viste god vannkvalitet for parameterne som ble målt. Tiden fra prøvetaking skjedde til analyse ble utført vil kunne øke pH noe, men endrer ikke det generelle bildet at Surna har lite forsuringspåvirkning. For eventuelt å påvise korte surstøt fra akkumulert nedfall gjennom vinteren trengs det imidlertid et tettere prøveprogram. Det er imidlertid lite sannsynlig at surstøt av betydning for bunndyrsamfunnet forekommer i Surna.

## 6 Effekter av reguleringen og aktuelle kompensasjonstiltak

I dette kapitlet tar vi utgangspunkt i foreliggende kunnskap og diskuterer hvordan denne kunnskapen kan brukes til å forbedre situasjonen for laks i Surna.

### 6.1 Fiskevandring, laksefiske og gytebestand

Fra naturens side er det ingen betydelige oppvandringshindre på den lakseførende delen av Surna. Eldre fangstdagbøker fra strekningen opp mot Folla tyder imidlertid på at en betydelig andel av den årlige laksefangsten i Surna ble tatt på strekningen oppstrøms Trollheim kraftverk før reguleringen. Fordelingen av sportsfiskefangstene i Surna etter reguleringen viser imidlertid at reguleringen av vassdraget skapte et betydelig oppvandringshinder ved etableringen av Trollheim kraftverk. I alle årene i perioden 2002 - 2010 ble sportsfiskefangstene av laks og sjøaure i all hovedsak tatt nedenfor Trollheim kraftverk (dvs. 92 - 99 % av laksefangsten og 99 - 100 % av sjørretfangsten disse årene).

Undersøkelser av fiskevandringen i flere vassdrag tyder på at kraftverksutløp medfører forsinkelser i oppvandringen og at laksens motivasjon ser ut til å være mest avgjørende for når den passerer utløpene (Thorstad et al. 2003). I Surna ser det ut til at laksens vandringsevillighet til områdene ovenfor kraftverket øker etter at fiskesesongen er over og gytetiden nærmer seg. Som regel kommer det også nedbør om høsten før gytetiden. De fleste år vil derfor gytefisk vandre opp til vassdragets øvre deler på høstflom. I år med lite nedbør kan det imidlertid skje at gyteområdene i de øvre delene blir dårlig utnyttet. Overvekt av gytegroper umiddelbart nedstrøms utløpet fra Trollheim kraftverk høsten 2002 tyder på at mye av laksen ble stående her i gytetida dette året.

Utløpet fra kraftverket synes således å være en flaskehals som det er viktig å få laksen forbi både av hensyn til laksefisket i de øvre delene av vassdraget og for at gyteområdene i vassdragets øvre deler skal bli utnyttet. Vi antar at den viktigste grunnen til at fisken stopper nedstrøms utløpet av Trollheim kraftverk er at det renner for lite vann i elva oppstrøms utløpet. Men forskjellen i vannføring mellom kraftverksutløpet og elva eller elveløpets fysiske utforming i området ved kraftverket, kan også ha betydning.

Større vannføring er nødvendig om det skal gjenskapes et fiske av betydning ovenfor Trollheim Kraftverk. Større vannføring ville også sikre årlig gyting på strekningen. Det foreligger i dag ingen muligheter for å øke vannføringen på strekningen. I forbindelse med en vilkårsrevisjon i 2012, kan imidlertid for eksempel tilbakeføring av vann til Rinna, vurderes. Ulike løsninger kan da utredes da erfaringer fra andre vassdrag tyder på at lokkeflommer gir varierende effekt og at det ikke finnes enkle sammenhenger mellom vannføring og vandring forbi kraftverksutløp hos laks (Hvidsten et al. 2004).



Når det gjelder elvestrekningen nedenfor Trollheim kraftverk, kan effektene av ulike vannføringer på fisket vurderes nærmere med bakgrunn i historiske fangsdata. Slike data foreligger for et stort antall laks fra valdene Øvre Sæter, Østre Moen og Skjermo nedenfor Trollheim kraftverk for perioden 1973 - 2010 og en oversikt er presentert i kap. 4.1.4 i denne rapporten.

## 6.2 Stranding av ungfisk nedstrøms Trollheim kraftverk

Elvestrekningen nedstrøms Trollheim kraftverk har gjennom året en liten økning i gjennomsnittlig vannføring sammenlignet med situasjonen før regulering som følge av at regulert felt i Vindøla er ført oppover i vassdraget. Det finnes ingen konsesjonspålagt minstevannføring for strekningen, men skjønnsretten har forutsatt en minstevannføring på 15 m<sup>3</sup>/s. En omløpstunnel som vil komme i drift i nær framtid vil gjøre det lettere å holde minstevannføringen som tidligere kunne fravikes ned til 5 m<sup>3</sup>/s ved driftsfeil.

I seks av de ni årene strekningen nedenfor Trollheim kraftverk er undersøkt, har tettheten av laksunger vært lav. Dette kan, som tidligere nevnt skyldes metodiske problemer forbundet med elfiske og døgnregulering (kfr kap. 3.4), men det kan også være en følge av større vannstandsreduksjoner som gir stranding av fisk. I perioden 1999 - 2004 forekom det en rekke tilfeller der raske vannføringsreduksjoner kan ha gitt potensielle strandingssituasjoner også i forbindelse med ordinær drift av kraftverket (Halleraker et al. 2005b). Undersøkelser i Nidelva (Hvidsten 1985) viste at aureunger hadde stor dødelighet som følge av raske vannstandsendringer, og i øvre deler av Altaelva ble stranding vurdert som en viktig faktor for reduksjon i ungfisktetthet de første årene kraftverket var i drift (Ugedal et al. 2002b).

Reduksjon i næringstilbudet for fisken på grunn av fluktuerende vannstand kan påvirke fiskebestandene indirekte. For eksempel er små *Baetis rhodani* sammen med små fjærmugglarver det viktigste startforet for den minste yngelen av både laks og aure. *Baetis rhodani* lever på overflaten av substratet og er svært sårbar for vannstandsendringer.

Statkraft har innført rutiner ved nedkjøring av Trollheim kraftverk for å unngå raske vannstandsendringer. Den nye omløpstunnelen som vil sikre at minstevannføringen vil opprettholdes kontinuerlig, vil føre til en forbedret situasjon for produksjon av laksunger nedstrøms TK. Selv om døgnregulering også vil kunne føre til stranding av fisk i framtida og redusert næringstilbud i reguleringssonen, vil økt vanndekt areal sikre større produksjon både av næringsdyr og fisk.

## 6.3 Tørrlegging av gytegroper nedstrøms og oppstrøms Trollheim kraftverk

Laksen i Surna antas ut fra feltobservasjoner å gyte i perioden 10. - 30. oktober (sannsynlig "kjernetid" i perioden 15. - 25. oktober). Dersom gyting foregår i situasjoner med høy driftsvannføring ved Trollheim kraftverk og/eller høy vannføring fra restfeltet kan gytegroper senere tørrlegges ved lavere vannføringer. Det har derfor vært viktig å unngå stans av driften ved Trollheim kraftverk. Når den nye omløpstunnelen kommer i drift vil slike situasjoner kunne unngås i større grad, men vil være avhengig av forholdet mellom minstevannføringen og vannføringssituasjonen i gytetiden.

Det er utført kartlegging av gytegroper i Surna både nedenfor og ovenfor TK i mange av årenne i perioden 2002 - 2010 med stedsangivelse og beliggenhet av vanddyp for groperne. Dette materialet kan gi et grunnlag for å vurdere risikoen for tørrlegging av groper i uli-

ke delområder av vassdraget nedenfor TK ved ulike minstevannsscenarier og ut fra vannføringssituasjonen fisken hadde i gytetiden i ulike år.

Viktig kunnskap kan også erverves ved en detaljert kartlegging av gytegroper på viktige gyteområder og ved å grave ned temperaturloggere på ulike dyp på disse områdene.

På elvestrekningen mellom TK og utløpet av Rinna vil vannføringsforholdene i gytetiden de fleste år være styrt av restvannføringen selv om denne strekningen i framtiden skulle få en minstevannføring. Dersom det er ønskelig, for eksempel i forbindelse med vilkårsrevisjonen, kan imidlertid kartlegging av gytegroper som allerede er utført på denne elvestrekningen, anvendes til å beregne om det kan oppnås en redusert grad av tørrlagte gytegroper under potensielle minstevannføringssituasjoner. For å belyse forventet vannføring (og variasjon i vannføring) betinger dette også analyse av historiske vannføringsdata (for eksempel fra siste 20-års periode) for perioden som gjelder fra gyting og fram til klekking/"swim-up". En slik studie vil betinge bruk av den allerede etablerte hydrauliske modellen for vanndekt areal ved ulike vannføringer (Halleraker et al. 2006, Sundt et al. 2006).

## **6.4 Ungfiskproduksjon på strekningen nedenfor Trollheim kraftverk**

Området nedenfor TK er preget av betydelige dypområder der det ikke er mulig å undersøke fisketetthet ved elfiske og der det ellers er forbundet med store utfordringer og ressurser å anvende alternativ metodikk. Det er derfor utført svært få studier av fiskeforekomsten i slike habitat. Bremseths (1999) undersøkelser av kulper i blant annet Vindøla og Toåa, viste at dypere områder hadde tettheter som var over dobbelt så høye som de i grunnere strykområder. Overført til Surna, kan dette indikere en underestimert betydning av området nedenfor TK for den totale lakseproduksjonen i Surna. En skal imidlertid være forsiktig med å overføre resultatene fra denne undersøkelsen da dette er resultater fra vassdrag med langt lavere vannføringer og andre typer kulper enn de en har i området nedenfor TK. Det kan derfor være nyttig å gjennomføre tilsvarende undersøkelser i dypområdene i Surna. Det er velkjent at laks- og aureunger har behov for skjulplasser i substratet, spesielt om vinteren (Valdimarsson & Metcalfe 1998, Harwood et al. 2002). Denne kunnskapen kan oppnås ved en kartlegging av skjulplasser for fiskungene så langt ut i elvetverrsnittet som tilgjengelig metodikk tillater det ved feltundersøkelser på lav vannføring. En slik kartlegging bør innhente data for dominerende og sub-dominerende substratstørrelse, ruhet og hulromskapasitet. I tillegg vil det være nødvendig å kartlegge substratet i dypområdene i hele området nedenfor TK.

Ved en framtidig revisjon av reguleringsvilkårene vil det være aktuelt å vurdere ulike tiltak for å bedre produksjonen av ungfisk på strekningen.

## **6.5 Ungfiskproduksjon på strekningen Trollheim kraftverk til samløpet med Rinna**

Smoltproduksjonen på strekningen TK-Rinna er redusert som følge av mindre vannføring. Dette er beregnet til 10 000 laksesmolt (Johnsen og Hvidsten 1995). Undersøkelser har vist at laksunger bruker det meste av elvesenga i området mellom Trollheim kraftverk og Rinna ved lav vannføring på sensommeren og at forskjellene i tetthet mellom ulike elveklasser (blankstryk, turbulent stryk, grunnområder med lav vannhastighet og kulp) var relativt små og ikke signifikante (Ugedal et al. 2005). Produksjonen av laks i dette området kan i tillegg være god. Dette kan innebære at økning i vanndekt areal i dette vassdragsavsnittet vil øke fiskeproduksjonen da elveprofilen i store deler av området er flat og substratet i områder som ofte er tørrlagt er svært likt det en finner i vanndekte områder.

Ved en framtidig revisjon av reguleringsvilkårene vil det være aktuelt å vurdere minste-vannføring i restvannføringsområdet ovenfor Trollheim kraftverk som et mulig tiltak for å bedre produksjonen i Surna. Foreliggende kunnskap om ungfiskproduksjonen i dette området og informasjon om vanddekt areal ved ulike vannføringer fra den allerede etablerte hydrauliske modellen (Halleraker et al. 2006, Sundt et al. 2006), kan legges til grunn for å forutsi fiskeproduksjonen ved ulike alternativ for en minstevannføring. Beregning av produksjonskapasitet ovenfor Trollheim kraftverk ved ulike vannføringer, inngår som en del av Envidorr-programmet.

## 6.6 Smoltproduksjon og smoltutvandring

I brev fra Det Kongelige Landbruksdepartement av 15.10.1968 ble NVE-Statskraftverkene pålagt å sette ut 50 000 laksesmolt årlig i Surna. Med bakgrunn i undersøkelser og vurderinger foretatt på 1970-tallet ble pålegget endret til utsetting av 35 000 laksesmolt årlig (pålegg gitt av Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk 11.02.1974). I 1995 ble det foretatt en evaluering av utsettingspålegget i Surna og Bævre (Johnsen & Hvidsten 1995). Tapt smoltproduksjon ble på bakgrunn av en sammenligning av endringer i fangststatistikken for Surna og Gaula i perioden 1968 - 1983 vurdert til 135 000 villsmolt, mens beregninger basert på endringer i vannføring etter reguleringen ga et tap på 68 400 villsmolt av laks. Mens beregningene som tar utgangspunkt i vannføringsendringer gir oss de rene produksjonsendringer i vassdraget, tar fangststatistikkberegningene også med andre faktorer som f.eks. endret vannføring under smoltutvandring. En årsak til at vi finner et så stort smolttap med bakgrunn i statistikken sammenholdt med tapsestimatene på grunnlag av vannføringsmodellen, kan være at vannføringen har vært spesielt liten under smoltutvandringen. Dette på grunn av at Trollheim kraftverk har hatt årlige revisjonsarbeider på denne tiden av året. Med bakgrunn i disse vurderingene for tapt smoltproduksjon (Johnsen & Hvidsten 1995) ble utsettingspålegget endret i 1998 (pålegg gitt av Direktoratet for naturforvaltning 20.10.1998) til en årlig utsetting av 35 000 laksesmolt og 60 000 ensomrige laksunger.

Miljøforholdene under smoltutvandringen kan ha stor betydning for tidlig overlevelse i fjorden og de nære havområdene. Dødeligheten i marin fase er stor og variabel både for vill og utsatt smolt. Undersøkelser i Surna og Orkla (Hvidsten & Hansen 1988), har vist at størrelsen på vannføringen under utvandringen er viktig for overlevelsen. Smolten i de midtnorske elvene synes å trenge en trigger som en stor og kraftig vannføringsøkning for å starte utvandringen. Vannføringsregimet kan virke inn på dannelsen av smoltstimer og dette kan igjen ha betydning for antipredatoradferd og overlevelse. Predasjonen synes å være stor i området utenfor elvemunningene og torsk tok alene 25 % av Carlin-merket smolt i utløpet av Surna (Hvidsten & Møkkelgjerd 1987). Gjenfangsten av utsatt smolt viste en økning fra 1,5 til 2,5 % når vannføringen innen en 7 dagers periode etter utsetting økte fra 40 til 100 m<sup>3</sup>/s (Hvidsten & Hansen 1988). Dette har sammenheng med at smolt raskere kommer ut av fjordsystemet og faren for beiting fra annen fisk blir mindre. Beregnede gjenfangster av smålaks for 2002- og 2003-årsklassene av smolt synes å bekrefte vannføringens betydning under smoltutvandringen, men forskjellen i gjenfangst mellom de to årsklassene kan også ha andre årsaker (Lund et al. 2005).

I 2011 ble det satt i gang et pilotprosjekt for å innhente mer kunnskap om smoltutvandringen i Surna og hvilke faktorer som styrer denne. Prosjektet har vist at det lar seg gjøre å fange betydelige antall smolt i Surna ved hjelp av smoltskruer og vil derfor ventelig bli videreført i kommende år. Ved hjelp av data fra dette prosjektet og en generell modell for smoltutvandring (utviklet i VAKLE-prosjektet), kan vi modellere smoltutvandringen i Surna. Den generelle modellen kan gi grove prediksjoner for når smolten går (tidspunkt for 50 % utvandring) og således identifisere en kritisk fase i laksens liv. Fellefangsten må analyseres mot daglige temperatur- og vannføringsdata (observerte). Dette gir videre et grunnlag for å forutsi hvordan simulerte vannføringer og -temperaturer for ulike scenarier for en

kraftregulering vil påvirke smoltutvandringen. Et modellverktøy vil også kunne gjøre det mulig å sette inn tiltak som optimaliserer utvandringen i forhold til ulike påvirkningsfaktorer.

## **6.7 Fysiske tiltak nedenfor Trollheim kraftverk**

Det er sannsynlig at mye rogn som gytes i Surna nedenfor Trollheim kraftverk ikke gir den forventede smoltproduksjonen. Samtaler med lokalkjente og egne vurderinger tilsier at en god del av de habitatforholdene som observeres i nedre del av elva kan tilskrives menneskelig aktivitet der kraftregulering og jordbruksvirksomhet er sentrale forhold. Surna ligger i et landbruksområde og kulturlandskap. Dette innebærer både drenering av jorder med avrenning til elva, skogsdrift som kan gi økt avrenning, og at det er gjort inngrep i elva (forbygning og grusuttak). Avrenning fra jordbruksområder gir økt tilførsel av finpartikulært materiale. Dette fyller opp hulrommene mellom steinene og reduserer skjulmulighetene for fisk. Grusuttak virker selvsagt direkte på habitatet, spesielt der gruslaget er tynt. Årsyngel kan, på grunn av sin størrelse, finne skjul selv der det er små steiner, mens større fisk er avhengig av større steiner og hulrom. Ifølge lokalkjente har vassdraget i årene etter reguleringen endret karakter i betydelige partier i området nedenfor kraftverket. Dette er mellom annet blitt beskrevet som påleiring av jord og sand og økt vegetasjon i områder som før var elveører og holmer og bratte og forhøyede elvekanter. Et tydelig eksempel på en slik utvikling er den 500 meter lange strekningen på høyre side like nedenfor Trollheim kraftverk som før reguleringen var dominert av elveør. En slik utvikling kan tenkes å være en følge av fravær av islegging i området nedenfor kraftverket og temming av flomtoppene etter reguleringen i tillegg til en mer intensiv jordbruksvirksomhet over samme tid. Isgang og flommer har stor betydning for å opprettholde porøsiteten og hulromskapasiteten i elveleiet, noe som gir skjulplasser for fiskunger.

I Eira i Møre og Romsdal har elvebunnen etter regulering også fått langt mer finsubstrat noe som her også trolig skyldes redusert vannføring og økt sedimentasjon. I denne elva hadde harving av elvebunnen en positiv effekt for eldre laksunger de to første årene etter at tiltaket ble gjennomført, men effekten avtok etter tre år og etter fire år synes den å ha opphørt (Jensen med flere 2006). Dette kan også være et aktuelt tiltak i Surna, men effekten kan antas å ha en tilsvarende varighet som i Eira. Den samme effekten må påregnes ved utlegging av steinmasser for å bedre skjulforholdene for fisken og fiskens næringsdyr. Dersom dette allikevel er aktuelle tiltak for Surna, kan det være hensiktsmessig å utføre en kartlegging av denne delen av vassdraget for å avdekke potensialet for habitatforbedringer før det gjøres eventuelle forsøk.

## **6.8 Fysiske tiltak ovenfor Trollheim kraftverk**

Problemet i regulerte elver er ofte en økning i transport av finsedimenter med påfølgende gjenkitting av hulrom og levesteder for fisk og bunndyr. Ved gytegroptelling i Surna utført med dykking har vi observert en betydelig sandtransport langs elvebunnen selv ved små vannføringer. Regulerte elver vil ofte ikke ha den samme vårflomeffekten som, i en uregulert elv, renser bunnen for sand og slam.

Vi ser et klart forbedringspotensiale i Surna både med hensyn til standplasser for gytefisk og oppvekstmuligheter for ungfisk. Spesielt på strekningen oppstrøms TK er forholdet mellom lengdeenheter stryk og lengdeenheter kulp langt større enn det burde vært. Det bør derfor startes et restaureringsprogram som tar sikte på å restaurere tidligere kulper og oppvekstområder for fiskunger som er gjenarett av sand og slam.

Det er tidligere gjort forsøk på Sande i form av to kulper og en kanal. To år etter var kulpene gjenarett. Vi foreslår derfor forsøk med å lage sedimentfeller eller sandfang i utvalgte

kulper i Surna. Ved å forme en dyp grop og plastre med stor blokkstein dannes et sandfang som bremser vannhastigheten slik at sand og slam kan sedimentere. Dermed hindres gjentetting av hulrommene i substratet nedenfor. Med noen års mellomrom vil det være nødvendig å tømme sandfanget, som for eksempel kan brukes til jordforbedring. Bunnundersøkelser, smolt- og yngelundersøkelser og gytegroptellinger i forsøksstrekningene vil kunne avgjøre om dette er tiltak som gir utbytte. Om det skulle vise seg å ikke ha effekt vil tiltakene ikke ha noen betydning senere.

Vi foreslår at man i første omgang finner egnede lokaliteter, så gjennomføres forundersøkelser, så gjennomføres tiltakene og deretter følger en periode med etterundersøkelser.

## 6.9 Potensial for anadrom laksefisk i Rinna

Rinna er lakseførende i ca 2 km. Ovenfor fossen som er hinder for videre fiskevandring, er det ca 700 m opp til et nytt vandringshinder, men ovenfor denne fossen er det mulig for fisk å vandre ca 15 km før den igjen møter et vandringshinder (opplysning fra lokalkjente). På denne strekningen har elva mye gunstig habitat for oppvekst av laksunger. I mange partier har elva et substrat med varierende steinstørrelse med god hulromskapasitet. Utsettingene av ensomrige laksunger som vi har evaluert, viste at elva kan gi god produksjon av laksunger. Vannføringen i Rinna er imidlertid betydelig redusert etter reguleringen. Ved en framtidig revisjon av reguleringsvilkårene kan det være aktuelt å vurdere en minste-vannføring i restvannføringsområdet ovenfor Trollheim kraftverk som et produksjonsfremmende tiltak for fiskebestanden. Dette vil også være et tiltak for økt produksjon i Rinna dersom dette vatnet slippes ut i Rinna. Gevinsten vil øke dess lengre opp i Rinna dette vatnet lar seg slippe ut. En slik løsning kan også ses i sammenheng med en etablering av et kraftverk der dette vatnet også kan utnyttes. En slik tilbakeføring av vann til Rinna vil også kunne gi økte fiskemuligheter i Surna på strekningen ovenfor Trollheim kraftverk (kfr. kap. 6.1).

Dersom vannføringen i Rinna økes, vil dette øke potensialet for fiskeproduksjon og gi økt aktualitet for etablering av en laksetrapp ved vandringshindret nede i Rinna. Dersom økt vannføring i Rinna vil være aktuelt, kan en fysisk beskrivelse og beregninger som gir det vanddelte areal ved ulike vannføringer, gi et godt grunnlag for å beregne produksjonspotensialet for ungfisk.

## 6.10 Smoltutsettinger

Surna var før regulering karakterisert av en rask stigning i vannføring om våren med en markert flomtopp i siste halvdel av mai måned. Median flomtopp i Surna ved Honstad, lå på 150-200 m<sup>3</sup>/s (figur 6 i Hallerraker et al. 2005a). Dette styrker antagelsen om mai som en viktig periode for smoltutvandring og at Surnasmolten kan være tilpasset høy vannføring under utvandring. På denne bakgrunn har den utsatte smolten blitt satt ut i mai måned. Sammenligninger av vannføring under utsetting og gjenfangster etter utsettingene i 2001, 2002 og 2003 indikerte gunstigste vannføringsforhold og best gjenfangst for 2001-årsklassen og dårligste vannføringsforhold og dårligst gjenfangst for 2003-årsklassen (Lund et al. 2005). Det er viktig å unngå stans i Trollheim kraftverk i perioden etter smoltutsetting.

Fram til og med 2005 ble smoltutsettingene gjennomført med fisk fra A/S Settefiskanlegget Lundamo. I januar 2006 kom Rossåa settefiskanlegg i Todalen i drift og i 2008 ble det levert smolt fra det nye anlegget. Det er investert betydelige midler og innsats i det nye anlegget i Todalen. Selv om produksjonen av settefisk og smolt foregår etter velkjente metoder som er utviklet over en lang periode, er det kjent at det kan forekomme store variasjo-

ner mellom ulike smoltanlegg med hensyn til fiskens kvalitet og dermed også evne til å klare seg i naturen. Dette kan skyldes variasjoner i miljøforhold (vannkvalitet, temperatur, lys) og variasjoner i selve behandlingen av fisken (tetthet i karene, foring, rengjøring etc.). Det er derfor helt naturlig at det gjennomføres en evaluering av utsettingsproduktene fra et helt nytt fiskeanlegg for å kontrollere at gjenfangstene av fisken ligger innenfor de forventede rammer. All smolt som ble satt ut i 2008 ble fettfinneklippet for sikker identifikasjon av utsatt smolt i forhold til rømt oppdrettslaks. Gjenfangster av en-sjøvinter og to-sjøvinter laks har så langt gitt en beregnet gjenfangst på 0,42 % av smolten utsatt i 2008. Det kan komme flere gjenfangster i 2011, men foreløpig er dette på nivå med gjenfangstratene fra smoltutsettingene i 1973 - 1983 og 2001 - 2003.

For å kunne vurdere overlevelse og tilbakevandring hos utsatt smolt i den enkelte elv, må det være lav feilvandring mellom elvene. Vi har imidlertid liten kunnskap om eventuell feilvandring av laks fra Surna til Bævra og omvendt. Den utsatte smolten i Bævra fettfinneklippes også og det kan derfor være nyttig å ha kunnskap om slik eventuell feilvandring. I tillegg til fettfinneklippingen foreslår vi derfor at det gjennomføres årlig PIT-merking av deler av smoltmaterialet. Gjenfangstene vil gi informasjon om smoltens overlevelse (resultatene kan sammenlignes med tidligere resultater fra Surna) og om eventuell feilvandring. Det bør settes ut grupper av PIT-merket smolt også i Bævra og Toåa for å undersøke eventuell feilvandring grundig.

## 7 Konklusjoner

- Reguleringen av Surna har resultert i redusert laksefiske, men laksefangstene har i noen år av undersøkelsesperioden vært betydelige. I forhold til en gjennomsnittsfangst på 4,9 tonn for perioden 1969 - 2010, kan både 2005 og 2006 karakteriseres som midlere lakseår (henholdsvis 5,3 og 4,7 tonn), mens både 2002 og 2010 var år med fangster godt over middels (henholdsvis 6,6 og 7,4 tonn). Fangstutbyttet i årene 2003, 2004 og 2007 - 2009 var lavt.
- Fangstene av laks og sjøaure ble i all hovedsak tatt nedstøms utløpet fra Trollheim kraftverk. I årene 2002 - 2010 ble bare 0 - 9 % av all laks fanget på elvestrekningen oppstrøms Trollheim kraftverk. For sjøaure har andelen fanget ovenfor kraftverket vært enda lavere. Det foreligger få opplysninger om fordelingen av fangstene før reguleringen. Men data fra gamle fangstdagbøker sannsynliggjør betydelige fangster på denne elvestrekningen før reguleringen.
- Fangstene av sjøaure utgjorde en økende andel av laks- og sjøaurefangstene fra begynnelsen av 1990-årene og fram mot årtusenskiftet. I de senere årene har imidlertid fangstene vært sterkt avtagende.
- I skjellprøvematerialer av laks innsamlet i sportsfiskesesongen i perioden 2002 - 2010 har andelen villaks variert mellom 54 og 90 %. De resterende andelene har vært gjenfangster av utsatt fisk og rømt oppdrettslaks.
- Andelen rømt oppdrettslaks i sportsfisket i ulike år i perioden 2002 - 2010 varierte mellom 2 og 11 %. Skjellprøvematerialer fra stamfisket om høsten i perioden 2005 - 2010 viste høye innslag av rømt oppdrettslaks (11 - 43 %).
- Utsatt smolt har utgjort fra 4 % til 12 % i skjellprøvematerialene fra perioden 2002 - 2010. I perioden 2003 - 2007 var i tillegg 5 - 11 % av skjellmaterialene gjenfangster av en-somrige laksunger utsatt på ikke-lakseførende strekninger.
- I perioden 1979 - 2007 var det en signifikant reduksjon av gjennomsnittsvekten for laks større enn 3 kg, fulgt av en økning i 2008 og 2009 mens gjennomsnittsvekten igjen var tilbake på samme nivå i 2010. I perioden 1979 - 2010 var det ingen retningsbestemt tendens for gjennomsnittsvekten for laks under 3 kg. Det ble registrert en synkende tendens i andelen laks under 3 kg i sportsfiskefangstene i samme periode.
- Skjellmaterialet av villaks fra sportsfisket ble de fleste årene i perioden 2002 - 2010 dominert av flersjøvinter laks.
- Hos villaks i Surna var det overvekt av hanner blant 1-sjøvinterlaksen, og overvekt av hunner blant 2- og 3-sjøvinterlaksen i materialer fra årene 2002 - 2010, noe som er vanlig kjønnsfordeling i flersjøvinterbestander av laks.
- Villaksens smoltalder i alle deler av Surna (2 - 5 år, gjennomsnittlig 2,6 - 3,2 år i ulike år) er innenfor det en kan forvente i forhold til breddegraden, mens gjennomsnittlig lengde for laksesmolten (124 - 139 mm, gjennomsnittlig tilbakeberegnet lengde i ulike år) ligger i øvre delen av variasjonsbredden for elver i regionen.
- Fra skjellprøvematerialer er gjenfangstraten i sportsfisket for smolt utsatt i årene 2001-2003, beregnet til henholdsvis 0,49, 0,42 og 0,44 % og for smolt utsatt i 2008 til 0,42 %.

Dette er innenfor det som er normalt ved utsettinger i andre norske vassdrag og innenfor det som er funnet ved tidligere utsettinger av Carlin-merket smolt i Surna.

- Sjøauren smoltifiserte ved en alder som er vanlig for regionen (gjennomsnittsalder 2,8 - 3,3 år), mens gjennomsnittslengden for smolten (166 - 187 mm - gjennomsnittlig tilbakeberegnet lengde i ulike år) var større enn det som er vanlig i regionen.
- Erfaringer med registrering av gytegroper og telling av gytefisk i undersøkelsesperioden 2002 - 2010, gjør det nødvendig å benytte en kombinasjon av flere metoder (lysfiske, drivtelling, gytegropregistrering) for å kartlegge gytebestandene i Surnavassdraget.
- På bakgrunn av de registreringer som ble gjort av gytefisk og gytegroper i perioden 2008 - 2010, synes det å være lite sannsynlig at gytebestandsmålet for laks på 2 egg per m<sup>2</sup> ble oppnådd i denne perioden.
- Det ble funnet 0+ laks og 0+ aure på de fleste elfiskelokalitetene hvert av årene 2002 - 2010, noe som viser at begge artene gyter i alle deler av den lakseførende strekningen.
- På grunn av varierende driftsvannføring gjennom Trollheim kraftverk (TK) gjennom døgnet, kan det være store metodiske svakheter knyttet til elfisket på strekningen nedstrøms TK. Elfiskeresultatene fra denne strekningen kan derfor gi et feilaktig bilde av ungfishbestanden nedstrøms TK.
- Med unntak av 2003 er de laveste tettheter av eldre laksunger funnet i området nedenfor kraftverket alle år i perioden 2002 - 2010. Lave tettheter av eldre laksunger nedenfor kraftverket ble også funnet ved undersøkelser utført på 1980- og -90-tallet.
- De to delområdene ovenfor kraftverket stod for hovedtyngden av presmoltproduksjonen i åtte av de ni årene i perioden 2002-2010.
- Størrelsen hos fiskunger av samme alder var gjennomgående lavere nedenfor Trollheim kraftverk enn i områdene ovenfor. Dette har sannsynligvis primært sammenheng med lavere vanntemperatur enn normalt i vekstsesongen og redusert næringstilbud som følge av kraftreguleringen.
- Raske nedtappinger og fluktuerende vannstander tynner ut bunndyrbestander. Beregninger av arealer som tørregges indikerer at selv vannføringsreduksjoner på inntil 10 m<sup>3</sup>/sek vil i mange områder av Surna føre til tørregging av store arealer som vil berøre store mengder bunndyr.
- Undersøkelser like ovenfor og like nedenfor utløpet fra Trollheim kraftverk dokumenterte store forskjeller idet både biodiversitet og forekomster sank og var lavere enn forventet nedover i vassdraget. Særlig i reguleringssonen ble det registrert lavere artsantall og forekomster og forekomstene av de mest eksponerte formene og artene ble tynnet ut nærmest land.
- Flere av de mest sentrale artene viste store ulikheter i tidspunkter for vekst og klekking ovenfor og nedenfor kraftverksutløpet.
- Vannkvalitetsundersøkelsene som ble gjennomført våren 2010, vist god vannkvalitet for parametrene som ble målt



## 8 Referanser

Anon. 2000. Nasjonale laksefjorder og laksevassdrag. 2001. Grunnlagsmateriale for departementenes arbeid. - Materiale vedrørende nasjonale laksefjorder utarbeidet i samarbeid mellom Direktoratet for naturforvaltning, Fiskeridirektoratet og Statens dyrehelse-tilsyn, 273 s.

Anon. 2004. NS 9456 - Vannundersøkelse: Visuell telling av laks, sjøørret og sjørøye. Norges Standardiseringsforbund, Oslo, 16 sider.

Anon. 2010. Status for norske laksebestander i 2010. - Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr. 2: 1 - 213.

Anon. 2011. Status for norske laksebestander i 2011. - Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr. 3: 1 - 285.

Barker, R. 1988. Crawl dives – a useful fish census method. – Freshwater Catch 38, 22-23.

Berg, O.K. & Berg, M. 1987. Migrations of sea trout, *Salmo trutta* L., from the Vardnes river in northern Norway. - J. Fish Biol. 31: 113-121.

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.

Bongard, T., Aagaard, K. 2006. BLOKLASS. Klassifisering av økologisk status i norske vannforekomster - elver. Forslag til bunndyrindeks for definisjon av Vanndirektivets fem nivåer for økologisk status. NINA Rapport 113.

Bongard, T., Diserud, O.H., Sandlund, O.T., Aagaard, K. 2011. Detecting Invertebrate Species Change in Running Waters: an Approach based on the Sufficient Sample Size Principle. The Open Environmental & Biological Monitoring Journal, 2011, 4, 1-12.

Bremset, G. & Berger, H.M. 2009. Gyttefisketelling i Sakselva, Salvassdraget i Fosnes kommune. – NINA Minirapport 248, 20 sider.

Bremset, G. 1999. Young Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) and brown trout (*Salmo trutta* L.) inhabiting the deep pool habitat, with special reference to their habitat use, habitat preferences and competitive interactions. Dr. scient thesis, NTNU, Trondheim.

Bremset, G., Sættem, L.M. & Johnsen, B.O. 2010. Status for bestandene av laks og sjøaure i Nærøydalselva, Sogn og Fjordane. Samlerapport fra fiskebiologiske undersøkelser i perioden 2006-2008. – NINA Rapport 475, 104 s.

Brett, J.R., Shelbourn, J.E. & Shoop, C.T. 1969. Growth rate and body composition of fingerling Sockeye salmon, *Oncorhynchus nerka*, in relation to temperature and ration size. - J. Fish. Res. Board Can. 26: 2363-2394.

Cunjak, R.A., Randall, R.G. & Chadwick, E.M.P. 1988. Snorkeling versus electrofishing: a comparison of census techniques in Atlantic salmon rivers. – Canadian Naturalist 225, 89-93.

Dahl, K. 1910. Alder og vekst hos laks og aure belyst ved studiet av deres skjæl. - Centraltrykkeriet, Kristiania, 115 s.

Dellefors, C. & Faremo, U. 1988. Early sexual maturation in males of wild sea trout, *Salmo trutta* L., inhibits smoltification. - J. Fish Biol. 33: 741-749.

Dewson ZS, James ABW, Death RG. 2007. A review of the consequences of decreased flow for instream habitat and macroinvertebrates. Journal of the North American Benthological Society 26: 401-415.

Dibble, E.D. 1991. A comparison of diving and rotenone method for determining relative abundance of fish. - Transactions of American Fisheries Society 120, 663-666.

Dukowska M, Szczerkowska E, Grzybkowska M, Tszydel M, Penczak T. 2007. Effect of flow manipulations on benthic fauna communities in a lowland river: Interhabitat comparison. Polish Journal of Ecology 55: 101-112.

Elliott, J.M. 1972. Effects of Temperature on the Time of Hatching in *Baëtis rhodani* (ephemeroptera, Baetidae). Oecologia, 9: 47-51.

Elliott, J.M. 1975a. The growth of brown trout (*Salmo trutta* L.) fed on maximum rations. - J. Anim. Ecol. 44: 805-821.

Elliott, J.M. 1975b. The growth of brown trout (*Salmo trutta* L.) fed on reduced rations. - J. Anim. Ecol. 44: 823-842.

Elson, P.F. 1957. The importance of size in the change from parr to smolt in Atlantic salmon. - Can. Fish Cult. 21: 1-6.

Fiske, P., Lund, R.A., Østborg, G.M. & Fløystad, L. 2001. Rømt oppdrettslaks i sjø- og elve-fisket i årene 1989-2000. - NINA oppdragsmelding 704: 26 s.

Fleming, I.A., 1996. Reproductive strategies of Atlantic salmon: ecology and evolution. Reviews in Fish Biology and Fisheries 6: 379-416.

Forseth, T., Stickler, M., Ugedal, O., Sundt, H., Bremset, G., Linnansari, T., Hvidsten, N.A., Harby, A., Bongard, T. & Alfrendsen, K. 2009. Utfall av Trollheim kraftverk i juli 2008. - NINA Rapport 435: 1 – 35.

Gardiner, W.R. 1984. Estimating population densities of salmonids in deep water in streams. - Journal of Fish Biology 24, 41-49.

Goldstein, R.M. 1978. Quantitative comparison of seining and underwater observation for stream fishery surveys. - Progressive Fish-Culturist 40, 108-111.

Gore JA, Layzer JB, Mead J. 2001. Macroinvertebrate instream flow studies after 20 years: A role in stream management and restoration. Regulated Rivers-Research & Management 17: 527-542.

Gunnerød, T., Hvidsten, N.A. & Heggberget. 1988. Open sea releases of Atlantic salmon smolts, *Salmo salar*, in central Norway, 1973-83. - Can. J. Fish, Aquat. Sci. 45: 1340-1345.

Hagala, P. 1971. Drift av stamlaksbasseng. - NVE og Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Trondheim: 1 – 17.

Halleraker, J.H., Sundt, H., Dangelmaier, G. 2005a. Optimalisering av fiskeforhold og kraftproduksjon i Surna - Delrapport om vanntemperaturer og hydrologisk variasjon før og etter regulering på ulike steder i vassdraget. SINTEF rapport TR.

Halleraker, J.H., Johnsen, B.O., Lund, R.A., Sundt, H., Forseth, T. & Harby, A. 2005b. Vurdering av stranding i Surna ved utfall av Trollheim kraftverk i august 2005. - SINTEF rapport TR A6220, 36 s.

Halleraker, J. H., Sundt, H. & Alfredsen, K. 2006. Optimalisering av fiskeforhold og kraftproduksjon i Surna - Hovedrapport om videreutvikling og anvendelse av simuleringsverktøy fra samløp Rinna til Skei. - SINTEF rapport TR A6264.

Hansen, L.P. 1988. Effects of Carlin tagging and fin clipping on survival of Atlantic salmon re-leased as smolts - Aquaculture 70: 391 - 394

Harby, A., K. Alfredsen, J. V. Arnekleiv, L. E. W. Flodmark, J. H. Halleraker, S. Johansen, & S. J. Saltveit. 2004. Raske vannstandsendringer i elver - Virkninger på fisk, bunndyr og begroing. TR A5932, SINTEF.

Harwood, A.J., Metcalfe, N.B., Griffiths, S.W. & Armstrong, J.C. 2002. Intra- and inter-specific competition for winter concealment habitat in juvenile salmonids. - Can. J. Fish. Aquat. Sci. 59: 1515 - 1523.

Hayes, J.W. & Baird, D.B. 1994. Estimating relative abundance of juvenile brown trout in rivers by underwater census and electrofishing. - New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research 28, 243-253.

Heggberget, T.G., Haukebø, T., Mork, J. & Ståhl, G. 1988. Temporal and spatial segregation of spawning in sympatric populations of Atlantic salmon, *Salmo salar*, L. and brown trout, *Salmo trutta* L. - J. Fish Biol. 33: 347 - 356.

Heggenes, J., Brabrand, Å. & Saltveit, S.J. 1990. Comparison of three methods for studies of stream habitat use by young brown trout and Atlantic salmon. - Transactions of American Fisheries Society 119, 101-111.

Hindar, K. 2011. Genetisk karakterisering av laks fra Bævre og Surna. - Foredrag på møte om fiskebiologiske undersøkelser og tiltak i Bævre og i reguleringsmagasiner til Svorka kraftverk. Svorka Energi AS, Surnadal 16.6. 2011.

Hutchings, J.A. & Myers, R.A. 1987. Escalation of an asymmetric contest: mortality resulting from mate competition in Atlantic salmon, *Salmo salar*. - Can. J. Zool. 65 : 766-768.

Hvidsten, N.A. 1985. Mortality of presmolt Atlantic salmon and brown trout caused by fluctuating water levels in the regulated river Nidelva, central Norway. - J. Fish Biol. 27: 711-718.

Hvidsten, N.A. & Hansen, L.P. 1988. Increased recapture rate of adult Atlantic salmon *Salmo salar* L. stocked as smolts at high water discharge. - J. Fish Biol. 32: 153-154.

Hvidsten, N.A. & P.I. Møkkelgjerd. 1987. Predation on salmon smolts (*Salmo salar* L.) in the estuary of the River Surna, Norway. - J. Fish. Biol. 30, 273-280.

Hvidsten, N.A., Johnsen, B.O., Jensen, A.J., Fiske, P., Ugedal, O., Thorstad, E.B., Jensås, J.G., Bakke, Ø. og Forseth, T. 2004. Orkla - et nasjonalt referansevasdrag for studier av bestandsregulerende faktorer hos laks. Samlerapport for perioden 1997-2002. - NINA Fagrapport 079. 96 s.

Jensen, K.W. 1968. Sea trout (*Salmo trutta* L.) of the river Istra, Western Norway. - Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 48: 187-213.

Jensen, A.J., Finstad, B., Hvidsten, N.A., Jensås, J.G., Johnsen, B.O., Lund, E., Kjøsnes, A. J. & Solem, Ø. 2006. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Årsrapport 2005. - NINA Rapport 115: 1 - 53.

Jensen, A. J., Bremset, G., Finstad, B. Hvidsten, N. A., Jensås, J. G. Johnsen, B. O. , Lund, E. & Solem, Ø. 2008. Fiskeribiologiske undersøkelser i Auravassdraget, Årsrapport 2007. -NINA rapport 327. 1: 60.

Jensen, A.J. (red.) 2004. Geografisk variasjon og utviklingstrekk i norske laksebestander - NINA Fagrapport 80: 1 - 79.

Jensen, A.J., Bremset, G., Finstad, B., Hvidsten, N.A., Jensås, J.G., Johnsen, B.O. & Lund, E. 2010. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Årsrapport 2009 - NINA Rapport 574. 53 s.

Johnsen, B.O. & Jensen, A. J. 1999. Sjøaurebestandene i Vefsna, Fusta og Drevja, Nordland fylke. - NINA Oppdragsmelding 510: 28 s.

Johnsen, B. O. & N. A. Hvidsten. 1995. Evaluering av utsettingspålegg i Surna og Bævra. - Norsk Institutt for Naturforskning. Oppdragsmelding 338: 1-30.

Johnsen, B.O. og Hvidsten, N.A. 2002. Utsetting av radiomerket gytelaks og spredning av laksyngel fra gyteområder i Ingdalselva, et vassdrag uten egen laksebestand. - Side 35-39 i NINAs strategiske instituttprogrammer 1996-2002. Bærekraftig høsting av bestander. Sluttrapport - NINA temahefte 18: 1-92.

Johnsen, B.O., Hvidsten, N.A., Bongard, T. & Bremset, G. 2010. Ferskvannsbilogiske undersøkelser i Surna. Årsrapport for 2008 og 2009. - NINA Rapport 511: 1 - 86.

Johnsen, B.O., Bremset, G. & Hvidsten, N.A. 2011. Fiskebiologiske undersøkelser i Bævra, Møre og Romsdal. Fagrapport 2011. - NINA Rapport 698: 1 - 70.

Jonsson, B. 1985. Life history patterns of freshwater resident and sea-run migrant brown trout in Norway. - Trans. Am. Fish. Soc. 114: 182-194.

Kalleberg, H. 1958. Observations in a stream tank of territoriality and competition in juvenile salmon and trout (*Salmo salar* L. and *Salmo trutta* L.). - Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 39: 55-98.

Keenleyside, M.H.A. & Yamamoto, F.T. 1962. Territorial behaviour of juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) - Behaviour 19: 139-169.

Konrad CP, Brasher AMD, May JT. 2008. Assessing streamflow characteristics as limiting factors on benthic invertebrate assemblages in streams across the western United States. Freshwater Biology 53: 1983-1998.

Korsen, I. 1979. Reproduksjonsundersøkelser i regulerte vassdrag i Midt-Norge. - I Gunnerød, T.B. & Mellquist, P. (red.): Vassdragsregulerings biologiske virkninger i magasiner og lak-selver. Foredrag og diskusjoner ved symposiet 29.-31. mai 1978. NVE og DVF, s. 201-228.

L'Abée-Lund, J.H., Jonsson, B., Jensen, A.J., Sættem, L.M., Heggberget, T.G., Johnson, B.O. & Næsje, T.F. 1989. Latitudinal variation in life history characteristics of sea-run migrant brown trout *Salmo trutta*. - J. Anim. Ecol. 58: 525-542.

Lund, R.A. & Johnsen, B.O. 2007a. Status for laks- og sjøaurebestanden i Surna relatert til reguleringen av vassdraget. Undersøkelser i årene 2002-2006. - NINA Rapport 272, 67 s.

Lund, R.A., Hansen, L.P. & Økland, F. 1989. Identifisering av rømt oppdrettslaks og vill-laks ved ytre morfologi, finnestørrelse og skjellkarakterer. - NINA Forskningsrapport 001: 54 s.

Lund, R.A. & Hansen, L.P. 1992. Exploitation pattern and migration of the anadromous brown trout, *Salmo trutta* L., from the River Gjengedal, western Norway. - Fauna Norv. Ser. A. 13: 29-34.

Lund, R.A., Økland, F. & Heggberget, T.G.. 1994. Utviklingen i laksebestandene i Norge før og etter reguleringene av laksefisket i 1989. - NINA Forskningsrapport 054: 46 s.

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

Lund, R.A., Johnsen, B.O. & Hvidsten, N. A. 2003. Fiskebiologiske undersøkelser i Surna 2002. - NINA Oppdragsmelding 788. 41 s.

Lund, R.A., Johnsen, B.O. & Fiske, P. 2004. Fiskebiologiske undersøkelser i Surna 2003. - NINA Oppdragsmelding 826. 51 s.

Lund, R.A., Johnsen, B.O. & Fiske, P. 2005. Fiskebiologiske undersøkelser i Surna 2002-2004. - NINA Rapport 54. 86 s.

Lund, R.A., Johnsen, B.O. & Fiske, P. 2006. Status for laks- og sjøaurebestanden i Surna relatert til reguleringen av vassdraget. Undersøkelser i årene 2002-2005. - NINA Rapport 164. 102 s.

Lund, R.A., Johnsen, B.O. & Fiske, P. 2006. Status for laks- og sjøaurebestanden i Surna relatert til reguleringen av vassdraget. Undersøkelser i årene 2002-2005. - NINA Rapport 164. 102 s.

Møkkelgjerd, P.I., Jensen, A.J. & Johnsen, B.O. 1993. Merkinger av sjøaure i Aurlandsvassdraget 1949-70. - NINA Forskningsrapport 043: 15 s.

Myers, R.A. 1984. Demographic consequences of precocious maturation of Atlantic salmon (*Salmo salar*). - Can. J. Fish. Aquat. Sci. 41: 1349-1353.

NINA 2010. Utredning om metoder for registrering av smoltutvandring og for beregning av smoltproduksjon. - NINA Notat til Statkraft av 22.4.2010: 1 - 9.

Northcote, T.C. & Wilkie, D.W. 1963. Underwater census of stream fish populations. - Transactions of American Fisheries Society 92, 146-151.

Orell, P. & Erkinaro, J. 2007. Snorkelling as a method for assessing spawning stock of Atlantic salmon, *Salmo salar*. – Fisheries Management and Ecology 14, 199-208

Roen, S. 1980. Temperaturforhold i Surna. - En utredning til Nord-Møre herredsrett i forbindelse med Trollheimsreguleringen. Stensil, 10 s. med vedlegg.

Saltveit, S.J. & Ofstad, K. 1985a. Skjønn Trollheimen Kraftverk. Undersøkelser av laks og ørret i Surna i 1984. - Laboratorium for ferskvannsøkologi og innlandsfiske (LFI), Oslo. Rapport nr 81, 32 s.

Saltveit, S.J. & Ofstad, K. 1985b. Skjønn Trollheimen Kraftverk II. En sammenfatning av resultater av undersøkelser på laks og aure i Surna i 1984 og 1985. - Notat, Laboratorium for ferskvannsøkologi og innlandsfiske (LFI), Oslo, 16 s.

Saltveit, S. J., Bremnes, T., Brittain, J.E. 1994. Effect of changed temperature on the benthos of a Norwegian river. - Regulated Rivers 9: 93-102.

Saltveit, S. J. & Brodtkorb, E. 1999. Tetthet og vekst hos laks- og aureunger i Surna og sidebekker i 1998. - Laboratorium for ferskvannsøkologi og innlandsfiske (LFI), Oslo, Rapport 185-1999, 34 s.

Skaala, Ø., Wennevik, V. & Glover, K.A. 2006. Evidence of temporal genetic change in wild Atlantic salmon, *Salmo salar*, L., populations affected by farm escapees. - ICES Journal of Marine Science 63: 1224 - 1233.

Stanley EH, Buschman DL, Boulton AJ, Grimm NB, Fisher SG. 1994. Invertebrate Resistance and Resilience to Intermittency in a Desert Stream. American Midland Naturalist 131: 288-300.

Sundt, H., Halleraker, J. H., Alfredsen, K. T. & Svelle, K. 2006. Optimalisering av fiskeforhold og kraftproduksjon i Surna - Delrapport om elvetyper, vanndekt areal og hydrauliske forhold av betydning for laksefisk ved ulike vannføringer og raske endringer. - SINTEF rapport TR A6263.

Sægvog, H., Hindar, K., Kålås, S. & Lura, H. 1997. Escaped farmed Atlantic salmon replace the original salmon stock in the River Vosso, western Norway. - ICES Journal of Marine Science 54: 1166 - 1172.

Sættem, L.M. 1995. Gytebestander av laks og sjøaure. En sammenstilling av registreringer fra ti vassdrag i Sogn og Fjordane fra 1960 – 94. – Utredning for DN nr. 1995-7: 1-107.

Teixeira, A., & R. M. V. Cortes. 2006. Diet of stocked and wild trout, *Salmo trutta*: Is there competition for resources? Folia Zoologica 55:61-73.

Thorstad, E., Heggberget, T.G. & Økland, F. 1996. Gytevandring og gyteatferd hos villaks og rømt oppdrettslaks (*Salmo salar*) i Namsen og Altaelva. - NINA Fagrapport 17: 1-35.

Thorstad E.B., Økland F., Hvidsten N.A., Fiske P. & Aarestrup K.. 2003. Oppvandring av laks i forhold til redusert vannføring og lokkeflommer i regulerte vassdrag. - NVE Rapport nr. 1-2003 Miljøbasert vannføring: 1-51.

Tullos DD, Penrose DL, Jennings GD, Cope WG. 2009. Analysis of functional traits in re-configured channels: implications for the bioassessment and disturbance of river restoration. *Journal of the North American Benthological Society* 28: 80-92.

Ugedal, O., Koksvik, J.I., Reinertsen, H., Thorstad, E.B., Næsje, T.F., Saksgård, L. & Blom, H.H. 2002a. Biologiske undersøkelser i Altaelva 2001. - Altaelva - Rapport nr. 20. Statkraft Grøner, 74 s.

Ugedal, O., Forseth, T., Jensen, A.J., Koksvik, J.I., Næsje, T.F., Reinertsen, H., Saksgård, L. & Thorstad, E.B. 2002b. Effekter av kraftutbyggingen på laksebestanden i Altaelva: Undersøkelser i perioden 1981-2001. - Statkraft engineering as, Altaelva - Rapport 22: 166 s.

Ugedal, O., Forseth, T., Lund, R.A., Alfredsen, K. & Halleraker, J. 2005. Variasjon i tetthet av laksunger i Surna. - Norsk institutt for naturforskning, notat januar 2005. 17 s.

Valdimarsson, S.K. & Metcalfe, N.B. 1998. Shelter selection in juvenile Atlantic salmon, or why do salmon seek shelter in winter? - *J. Fish Biol.* 52: 42 - 49.

Young, R.G. & Hayes, J.W. 2001. Assessing the accuracy of drift-dive estimates of brown trout (*Salmo trutta*) abundance in two New Zealand rivers: a mark-resighting study. - *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* 35, 269-275.

Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. - *J. Wildl. Mgmt.* 22: 82-90.

Zubik, R.J. & Fraley, J.J. 1988. Comparison of snorkel and mark-recapture estimates for trout populations in large streams. - *North American Journal of Fisheries Management* 8, 58-62.

Øien, E. 2009. Surna - elva for alle. - Eget forlag, 191 s.

Økland, F., Jonsson, B., Jensen, A.J. & Hansen L.P. 1993. Is there a threshold size regulating seaward migration of brown trout and Atlantic salmon? - *J. Fish Biol.* 42: 541-550.

Aagaard, K., & D. Dolmen. 1996. *Limnofauna Norvegica*. Tapir forlag.

## 9 Vedlegg

**Vedlegg 1-24.** Forekomster av bunndyr på ulike stasjoner, dyp og avstander fra land i sparkeprøver fra Surna 2007-2010.

**Vedlegg 1.** Stasjon 8, 11.juni 2007.

<b>AVSTAND FRA LAND meter</b>	0,5	2	4	6	8	10	12	14
<b>DYP cm</b>	5	20	30	40	60	70	80	90
<b>VANNHASTIGHET cm/s</b>	0-10	20-30	50-70	60-70	60-80	60-80	80	80-90
<b>VANNFØRING 48 m3</b>								
<b>Bløtdyr</b>								
<i>Lymnaea peregra</i>			1					
<b>Fåbørstemark</b>	1	2	1		1			
<b>Midd</b>	10	5		5				
<b>Døgnfluer</b>								
<i>Ameletus inopinatus</i>	5							
<i>Baetis muticus</i>		2		1				
<i>Baetis rhodani</i>	55	35	15	60	65	15	25	75
<i>Heptagenia dalecarlica</i>						1	1	
<i>Heptagenia sulphurea</i>							1	
<i>Ephemerella aroni</i>	5	25	3	7	2	8	3	5
<b>Steinfluer</b>								
<i>Diura nanseni</i>		1						
<i>Isoperla grammatica</i>				2				
<i>Isoperla obscura</i>				1				
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	AD	1						
<i>Brachyptera risi</i>	12							
<i>Amphinemura borealis</i>	20	30	6	2				
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	AD							
<i>Leuctra fusca</i>		3		1				
<b>Klobiller</b>								
<i>Limnius volckmari</i>						1		
<b>Vårfluer</b>								
<i>Rhyacophila nubila</i>	8	3	1	3	5	4	3	3
<i>Glossosoma intermedia</i>	AD							
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>								1
<i>Chaetopteryx villosa</i>	1							
<b>Stankelbeinmygg</b>	5	2		2	1	5	2	2
<b>Knott</b>	10	30	5	30	45	110	25	80
<b>Fjærmygg</b>	4	2		2	5	10	5	3
<b>Sviknott</b>								1
<b>ANTALL ARTER/GRUPPER</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
<b>ANTALL PR. R 1</b>	<b>82</b>	<b>112</b>	<b>22</b>	<b>63</b>	<b>65</b>	<b>146</b>	<b>46</b>	<b>103</b>



**Vedlegg 2. Stasjon 4-19, 11. juni 2007.**

<b>STASJON:</b>	4	7	10	18 Ytterst	18 Innerst	19
<b>DATO</b>	11.06.2007	11.06.2007	11.06.2007	12.06.2007	12.06.2007	12.06.2007
<b>DYP cm</b>	60-100	30-80	50-80	70-100	20-60	40-80
<b>VANNHASTIGHET cm/s</b>	60-80	50-70	60-110	60-100	40-70	50-80
<b>VANNFØRING 48 m3/s</b>						
<b>Bløtdyr</b>						
<i>Lymnaea peregra</i>	1	1				
<b>Fåbørstemark</b>	1		1	1	2	
<b>Midd</b>	1	2	13	4	20	1
<b>Døgnfluer</b>						
<i>Ameletus inopinatus</i>	1	1				
<i>Baetis muticus</i>		1	2	1	5	1
<i>Baetis rhodani</i>	180	135	150	95	90	85
<i>Heptagenia dalecarlica</i>	1		1		1	
<i>Heptagenia sulphurea</i>			1			
<i>Siphonurus lacustris</i>					1	
<i>Ephemerella aroni</i>	24	2	8		5	1
<i>Ephemerella mucronata</i>	4	1				
<b>Steinfluer</b>						
<i>Diura nanseni</i>	2	2				
<i>Isoperla grammatica</i>	3	1		1	1	
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	1	1	1		1	
<i>Brachyptera risi</i>	1			1		
<i>Amphinemura borealis</i>	8	5	3	2	2	10
<i>Amphinemura sulcicollis</i>		AD		1		
<i>Protonemura meyeri</i>		1				
<i>Leuctra fusca</i>	2		23	15	15	
<b>Palpebiller</b>	1					
<b>Klobiller</b>						
<i>Elmis aenea</i>		1				
<i>Limnius volckmari</i>	2	2			4	1
<b>Vårfluer</b>						
<i>Rhyacophila nubila</i>	2	1	6	2	2	1
<i>Glossosoma intermedia</i>	1	AD				
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>		3	2	1	2	1
<i>Chaetopteryx villosa</i>		1			1	
<i>Halesus radiatus</i>		1				
<i>Apatania stigmatella</i>	1	1				
<i>Apatania wallengreni</i>		AD				
<i>Potamophylax cingulatus</i>			1			
<i>Potamophylax latipennis</i>		1				
<i>Athripsodes cinereus</i>			1		1	
<i>Sericostoma personatum</i>		2			1	
<b>Stankelbeinmygg</b>	2	1	1		1	
<b>Knott</b>	60	4	30	5		125
<b>Fjærmygg</b>	1	2	15	1	1	
<b>Sviknott</b>	1	1	1	1	1	
<b>ANTALL ARTER/GRUPPER</b>	<b>23</b>	<b>28</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	<b>9</b>
<b>ANTALL PR. R 1</b>	<b>323</b>	<b>201</b>	<b>278</b>	<b>145</b>	<b>177</b>	<b>235</b>

**Vedlegg 3. Stasjon 8, 3. april 2008.**

<b>AVSTAND FRA LAND meter</b>	2	4	6	8	10	12	14	16
<b>DYP cm</b>	5	10	20	30	40	45	70	90
<b>VANNHASTIGHET cm/s</b>	15	30	40	55	70	90	110	120
<b>VANNFØRING 40 m3/s</b>								
<b>Fåbørstemark</b>		1	1	1		1		
<b>Midd</b>		1	2		1	3	1	
<b>Døgnfluer</b>								
<i>Ameletus inopinatus</i>		1						
<i>Baetis muticus</i>		18						
<i>Baetis rhodani</i>	1	160	75	42	30	110	55	40
<i>Heptagenia dalecarlica</i>							1	
<i>Heptagenia sulphurea</i>						1		
<i>Ephemerella aroni</i>		26	15	5	3	8	8	
<b>Steinfluer</b>								
<i>Diura nanseni</i>		20	18	3	5	5	4	
<i>Isoperla grammatica</i>		1		1	2		1	
<i>Dinocras cephalotes</i>		1			1			
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>		1	1	2			1	
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	AD							
<i>Brachyptera risi</i>	4	20	16	8	13	7	15	12
<i>Amphinemura borealis</i>	4	2		1	2	1		1
<i>Amphinemura sulciollis</i>	18	20	5	6	10	8	10	8
<i>Nemoura cinerea</i>					1	2	1	
<i>Protonemura meyeri</i>		1						
<i>Capnia atra</i>		5	9	4	1	1	1	3
<i>Leuctra hippopus</i>		5	8	3	5	3	6	2
<b>Palpebiller</b>						1		
<b>Vårfluer</b>								
<i>Rhyacophila nubila</i>		1	3	1	1	2	1	1
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>		1						
<i>Hydropsyche nevae</i>			1					
<i>Apatania stigmatella</i>						1		
<i>Potamophylax latipennis</i>		1	1	1				
<i>Ecclisopteryx dalecarlica</i>			1					
<b>Ubestemte tovingelarver</b>		4						
<b>Stankelbeinmygg</b>		8	4	4	2	4		
<b>Knott</b>			2	1	2	4	15	60
<b>Fjærmygg</b>		15	10	3	5	4	4	
<b>ANTALL ARTER/GRUPPER</b>	<b>4</b>	<b>22</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>8</b>
<b>ANTALL PR. R 1</b>	<b>31</b>	<b>335</b>	<b>189</b>	<b>102</b>	<b>100</b>	<b>184</b>	<b>139</b>	<b>135</b>

**Vedlegg 4. Stasjon 10, 3.april 2008.**

<b>AVSTAND FRA LAND meter</b>	2	4	6	8	10	12	14	16
<b>DYP cm</b>	5-10	10	20	30	40	50	60	70
<b>VANNHASTIGHET cm/s</b>	0-10	20	30	40	50	70	90	100
<b>Bløtdyr</b>								
<i>Lymnaea peregra</i>			1					
<b>Fåbørstemark</b>	5		6					
<b>Midd</b>					1			
<b>Døgnfluer</b>								
<i>Ameletus inopinatus</i>	4	5	1					
<i>Baetis muticus</i>	42	25	5		1			
<i>Baetis rhodani</i>	3000	3200	1650	700	550	55	265	130
<i>Heptagenia dalecarlica</i>	2		1	1			1	
<i>Heptagenia sulphurea</i>			1		1	1		2
<i>Ephemerella aroni</i>	5		3	3	2	1	1	1
<b>Steinfluer</b>								
<i>Diura nanseni</i>	12	4	10	10	6	8	5	5
<i>Isoperla grammatica</i>	25	18	8	15	10	8	11	3
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>				2	4	2	3	1
<i>Brachyptera risi</i>	130	250	180	180	160	130	110	55
<i>Amphinemura borealis</i>	200	200	120	120	100	100	60	30
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	120	150	50	50	30	40	30	15
<i>Nemoura cinerea</i>	15	5		1	1			
<i>Capnia atra</i>	55	80	40	44	68	40	35	22
<i>Leuctra hippopus</i>	35	30	45	55	30	28	15	13
<b>Vårfluer</b>								
<i>Rhyacophila nubila</i>			2	1		1		1
<i>Glossosoma intermedia</i>		1						
<i>Philopotamus montanus</i>						1		
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	1			1				
<i>Hydropsyche nevae</i>	1		1					
<i>Ecclisopteryx dalecarlica</i>			1					
<b>Ubestemte tovingelarver</b>							1	
<b>Stankelbeinmygg</b>					1	2	2	
<b>Knott</b>	20	5	14	30	42	35	80	15
<b>Fjærmygg</b>	10	1	12	15	10	15	10	
<b>Sviknott</b>	1			2	1	2		1
<b>ANTALL ARTER/GRUPPER</b>	<b>19</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>15</b>	<b>14</b>
<b>ANTALL PR. R 1</b>	<b>3702</b>	<b>3988</b>	<b>2171</b>	<b>1247</b>	<b>1036</b>	<b>486</b>	<b>644</b>	<b>308</b>

**Vedlegg 5. Stasjon 4-19, 3. april 2008.**

<b>STASJON:</b>	4	7	18	19
<b>TOTAL PRØVETID, minutter</b>	4	6	5	5
<b>DYP cm</b>	40-80	60-90	40-80	50-90
<b>VANNHASTIGHET cm/s</b>	60-110	60-100	70-110	70-100
<b>VANNFØRING 39 m3/s</b>				
<b>Fåbørstemark</b>	1	1	1	
<b>Midd</b>	1			
<b>Døgnfluer</b>				
<i>Baetis rhodani</i>	225	80	36	16
<i>Heptagenia dalecarlica</i>		1		
<i>Heptagenia sulphurea</i>		1		
<i>Ephemerella aroni</i>	35	9	1	
<i>Ephemerella mucronata</i>	1			
<b>Steinfluer</b>				
<i>Diura nanseni</i>	32	5	6	
<i>Isoperla grammatica</i>			1	1
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	1	1	1	
<i>Brachyptera risi</i>	12	2	8	6
<i>Amphinemura borealis</i>	1	10	2	
<i>Amphinemura sulciollis</i>		2		3
<i>Protonemura meyeri</i>			1	
<i>Capnia atra</i>	2	1	1	1
<i>Leuctra hippopus</i>	3	2	1	
<b>Klobiller</b>				
<i>Limnius volckmari</i>		1		
<b>Mudderfluer (Sialis sp.)</b>		1		
<b>Vårfluer</b>				
<i>Rhyacophila nubila</i>	1	1	1	
<i>Glossosoma intermedia</i>		2		
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>		1		
<i>Hydropsyche pellucidula</i> NY MR		1	1	
<i>Hydropsyche nevae</i> NY MR		1	1	
<i>Potamophylax cingulatus</i>	1			
<i>Potamophylax latipennis</i>	1		1	
<i>Apatania stigmatella</i>	2			
<b>Stankelbeinmygg</b>	3	1		
<b>Knott</b>	10	3		25
<b>Fjærmygg</b>	15	5	5	6
<b>ANTALL ARTER/GRUPPER</b>	<b>18</b>	<b>22</b>	<b>16</b>	<b>7</b>
<b>ANTALL PR. R 1</b>	<b>365</b>	<b>154</b>	<b>84</b>	<b>65</b>

**Vedlegg 6. Stasjon 8, 25. juni 2008.**

<b>AVSTAND FRA LAND meter</b>	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
<b>DYP cm</b>	10	10	15	20	20	30	30	35	35	40
<b>VANNHASTIGHET cm/s</b>	30	30	40	50	50	50	60	60	70	70
<b>VANNFØRING</b>	10 CM HØYERE ENN SISTE UKE									
<b>Bløtdyr</b>										
<i>Gyraulus acronicus</i>		1								
<b>Fåbørstemark</b>	5		1			1	1			
<b>Midd</b>		10	15	25	20	25	10	25	10	10
<b>Døgnfluer</b>										
<i>Ameletus inopinatus</i>	1		1							
<i>Siphonurus lacustris</i>	20	1	1	2	1					
<i>Baetis muticus</i>		2	15	10						
<i>Baetis rhodani</i>	6	28	75	45	35	80	22	75	30	25
<i>Heptagenia dalecarlica</i>			2		1	1		1		
<i>Ephemerella aroni</i>	15	10	25	30	25	20	12	15	15	8
<b>Steinfluer</b>										
<i>Diura nanseni</i>			1	1	1	1				
<i>Isoperla obscura</i>						1				
<i>Dinocras cephalotes</i>					1					
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	AD									
<i>Amphinemura borealis</i>	AD+75	48	30	35	30	23	15	10	5	5
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	AD									
<i>Leuctra spp.</i>				1	5					
<b>Palpebiller</b>			1							
<b>Billelarver</b>										
<i>Limnius volckmari</i>			1	2	1					
<b>Vårfluer</b>										
<i>Rhyacophila nubila</i>	5	5	3	4	4	10	3	5	3	3
<i>Glossosoma intermedia</i>	AD									
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>								1		
<i>Ecclisopteryx dalecarlica</i>	AD									
<i>Apatania stigmatella</i>			1				1			
<i>Potamophylax latipennis</i>		3			1	1		1		1
<i>Potamophylax cingulatus</i>							1			
<i>Halesus radiatus</i>			1	1				1		
<i>Halesus digitatus</i>				1			1			
<b>Stankelbeinmygg</b>	10	3	4	18	5	3	2	5	2	3
<b>Knott</b>					2			4	1	1
<b>Fjærmygg</b>			3	5						
<b>Sviknott</b>	4		2	2	3	2	2	1	1	1
<i>Nematomorpha sp.</i>							1			
<b>ANTALL ARTER/GRUPPER</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>ANTALL PR. R 1</b>	<b>66</b>	<b>111</b>	<b>182</b>	<b>182</b>	<b>135</b>	<b>168</b>	<b>71</b>	<b>144</b>	<b>67</b>	<b>57</b>

**Vedlegg 7. Stasjon 10, 25. juni 2008.**

<b>AVSTAND FRA LAND meter</b>	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>DYP cm</b>	10	10	20	35	40	40	40	50-60
<b>VANNHASTIGHET cm/s</b>	30	50	60	80	90	90-100	110	120
<b>VANNFØRING</b>	NEDBØR KOM DAGEN FØR							
<b>Fåbørstemark</b>	8	3		2		2	5	2
<b>Midd</b>						8	10	
<b>Døgnfluer</b>								
<i>Ameletus inopinatus</i>		3						
<i>Siphonurus lacustris</i>		2	1					
<i>Baetis muticus</i>	15		10	1	15	1	1	2
<i>Baetis rhodani</i>	25	10	30	55	70	50	160	150
<i>Heptagenia dalecarlica</i>					2	1		1
<i>Heptagenia sulphurea</i>			1	2	2	1	1	
<i>Afghanurus joernensis</i>	15	65	25	15	35	20	40	125
<i>Ephemerella aroni</i>			2	1	1	1		1
<b>Steinfluer</b>								
<i>Diura nanseni</i>	20	10	18	10	4	10	40	45
<i>Isoperla grammatica</i>	AD+1	2	1	1				1
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	AD	1						
<i>Amphinemura borealis</i>	AD+4	2	10		15		2	
<i>Amphinemura sulcicollis</i>								
<i>Leuctra spp.</i>	35	10	45	25	40	35	95	125
<b>Palpebiller</b>								
<b>Billelarver</b>	1							
<i>Limnius volckmari</i>						1	5	5
<b>Vårfluer</b>								
<i>Rhyacophila nubila</i>	2		6	5	8	8	7	9
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	1	7	1	3		1		
<i>Ecclisopteryx dalecarlica</i>	AD							
<i>Athripsodes spp.</i>				1				
<b>Stankelbeinmygg</b>	10	4	10	5		4	1	8
<b>Knott</b>						5	35	35
<b>Fjærmygg</b>	40	5	14	25	35	20	40	75
<b>ANTALL ARTER/GRUPPER</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>14</b>
<b>ANTALL PR. R 1</b>	<b>172</b>	<b>124</b>	<b>174</b>	<b>151</b>	<b>227</b>	<b>168</b>	<b>442</b>	<b>584</b>

Vedlegg 8. 25. juni 2008.

<b>STASJON:</b>	Tiåa	18	7	4
<b>AVSTAND FRA LAND meter</b>	1-4	0-4	0-3	1-4
			MOSE 4-5	
<b>DYP cm</b>	20-40	30-70	60-90	90-120
<b>VANNHASTIGHET cm/s</b>	10-30	20-70	50-70	30-40
<b>VANNFØRING</b>	PÅ VEI OPP			
<b>Bløtdyr</b>				
<i>Lymnaea peregra</i>			1	2
<b>Fåbørstemark</b>	2	1	5	6
<b>Midd</b>	5	10	8	
<b>Døgnfluer</b>				
<i>Ameletus inopinatus</i>				1
<i>Siphonurus lacustris</i>				8
<i>Baetis muticus</i>	6	4	15	12
<i>Baetis rhodani</i>	320	55	160	20
<i>Baetis scambus</i> NY MRI	45	5		
<i>Heptagenia dalecarlica</i>	1	5	1	5
<i>Heptagenia sulphurea</i>	2			
<i>Afghanurus joermensis</i>	50			
<i>Ephemerella aroni</i>	AD		150	45
<b>Steinfluer</b>				
<i>Diura nanseni</i>	1	5		1
<i>Isoperla grammatica</i>	AD+1	AD	AD+1	AD
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	AD		AD	AD
<i>Amphinemura borealis</i>	AD	AD	AD	
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	1		AD+1	
<i>Nemurella pictetii</i>			AD	
<i>Leuctra</i> spp.	45	15	10	8
<b>Billelarver</b>				
<i>Elmis aenea</i>	1		1	
<i>Oulimnius tuberculatus</i> UVANLIG				1
<i>Limnius volckmari</i>	1		1	
<b>Mudderfluer</b>				1
<b>Vårfluer</b>				
<i>Rhyacophila nubila</i>	2	3	10	8
<i>Glossosoma intermedia</i>			AD+1	AD
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	AD+2	1	AD+2	AD+3
<i>Ecclisopteryx dalecarlica</i>	AD	AD		
<i>Apatania stigmatella</i>			1	AD
<i>Limnephilidae</i> spp.	1			
<i>Potamophylax latipennis</i>			1	1
<i>Potamophylax cingulatus</i>				
<i>Halesus radiatus</i>	1			1
<i>Silo pallipes</i> NY MR	1	1		
<i>Sericostoma personatum</i>				1
<b>Stankelbeinmygg</b>	1	4		
<b>Knott</b>	1	3	8	
<b>Fjærmygg</b>	3	10	15	10
<b>Sviknott</b>	1	1		1
<b>ANTALL ARTER/GRUPPER</b>	<b>27</b>	<b>15</b>	<b>18</b>	<b>19</b>
<b>ANTALL PR. R 1</b>	<b>491</b>	<b>123</b>	<b>387</b>	<b>132</b>

**Vedlegg 9. Stasjon 8, 17. oktober 2008.**

<b>Avstand fra land</b>	2	4	6	8	10	12	14
<b>Dyp cm</b>	15	25	50	70	70	80	85
<b>Strømhastighet</b>	30	50	70	100	100	110	120
<b>Fåbørstemark</b>	6	5	2	1	2	5	8
<b>Midd</b>			4	3	6	6	7
<b>Døgnfluer</b>							
<i>Baetis rhodani</i>	1	55	100	130	120	90	100
<i>Heptagenia dalecarlica</i>				2	1	1	2
<i>Ephemerella aroni</i>			5	6	5	3	7
<i>Leptophlebia vespertina</i>	1						
<b>Steinfluer</b>							
<i>Diura nanseni</i>		1	3	13	10	15	6
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>				1			
<i>Amphinemura borealis</i>	2	2	11	10	15	13	12
<i>Nemoura cinerea</i>	1						
<i>Leuctra nigra</i>	1						
<i>Leuctra hippopus</i>	1	1	11	18	8	7	6
<b>Palpebiller</b>					1		1
<b>Klobiller</b>							
<i>Limnius volckmari</i>			1			1	1
<b>Vårfluer</b>							
<i>Rhyacophila nubila</i>			2	1	1	1	5
<i>Glossosoma intermedia</i>					1		1
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>			1	2		1	1
<i>Limnephilidae</i> spp.	4				1	4	8
<i>Ecclisopteryx dalecarlica</i>					1		1
<i>Potamophylax</i> spp.	4			1			1
<i>Potamophylax latipennis</i>				1			
<i>Sericostoma personatum</i>				1		1	
<b>Stankelbeinmygg</b>	4		1	5	2	2	10
<b>Fjærmygg</b>							2
<b>ANTALL ARTER/GRUPPER</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>18</b>
<b>ANTALL PR. R 1</b>	<b>25</b>	<b>64</b>	<b>141</b>	<b>195</b>	<b>174</b>	<b>150</b>	<b>179</b>



**Vedlegg 10.** Stasjon 10, 17. oktober 2008.

<b>Avstand fra land</b>	2	4	6	8	10	12	14
<b>Dyp cm</b>	10	30	40	50	60	70	80
<b>Strømhastighet</b>	25	40	50	60	75	90	110
<b>Bløtdyr</b>							
<i>Lymnaea peregra</i>	2	3	6		1	1	1
<b>Fåbørstemark</b>	5	3	1	1	2	2	3
<b>Midd</b>	2						5
<i>Ameletus inopinatus</i>							
<i>Baetis rhodani</i>	63	70	75	95	90	60	103
<i>Baetis muticus</i>	8	10					
<i>Heptagenia dalecarlica</i>			3	1	15	20	26
<i>Heptagenia sulphurea</i>						3	
<i>Ephemerella aroni</i>		2	5	6	5	10	15
<i>Leptophlebia vespertina</i>	2						
<b>Steinfluer</b>							
<i>Diura nanseni</i>	2	2	1	1	4	13	15
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>						1	
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	2						1
<i>Amphinemura borealis</i>	22	38	30	35	40	35	38
<i>Nemoura cinerea</i>	10	5					
<i>Capnia</i> spp.			1				
<i>Leuctra hippopus</i>	45	47	43	55	45	30	28
<b>Vårfluer</b>							
<i>Rhyacophila nubila</i>				1		2	15
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	1	1	1	1	1	3	10
<i>Hydropsyche pellucidula</i> NY MR						1	4
<i>Hydropsyche nevae</i> NY MR						1	2
Limnephilidae spp.		1					
<i>Potamophylax</i> spp.	1	2					
<i>Micrasema setiferum</i> NY MR					1		
<i>Sericostoma personatum</i>							1
<b>Stankelbeinmygg</b>	1	1			1		
<b>Knott</b>	1				5	3	5
<b>ANTALL ARTER/GRUPPER</b>	<b>16</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>16</b>
<b>ANTALL PR. R 1</b>	<b>175</b>	<b>185</b>	<b>166</b>	<b>196</b>	<b>210</b>	<b>185</b>	<b>272</b>

**Vedlegg 11.** 17. oktober 2008.

<b>STASJON:</b>	Tiåa	18	7	7	7	4	4	4	4	4	4	4
<b>Avstand fra land</b>			1-2	4-5	7-8	2	4	6	8	10	12	14
<b>Dyp cm</b>	15-30	30-60	20	50-70	80-90	10	35	50	60	70	85	100
<b>Strømhastighet</b>	30-60	80-110	20-40	60-80	100-120	20	35	40	45	60	50	50
<b>Bløtdyr</b>												
<i>Lymnaea peregra</i>	1		1	6	5	2						
<i>Gyraulus acronicus</i>	1											
<b>Fåbørstemark</b>	9	2	4	5	12	5	18	20	5	8	4	1
<b>Midd</b>	2	15	1	15	20	1	28	30	35	18	22	27
<b>Døgnfluer</b>												
<i>Ameletus inopinatus</i>										1		1
<i>Baetis rhodani</i>	550	40	1	75	70		4	20	18	25	18	10
<i>Baetis muticus</i>	40	45										

<i>Heptagenia dalecarlica</i>	1	1		3	3		1		3	4	5	2
<i>Heptagenia sulphurea</i>					1					1		
<i>Ephemerella aroni</i>	2	5		10	14			15	30	33	28	22
<i>Serratella ignita</i> : NY MR												1
<i>Leptophlebia vespertina</i>			1				1					
<b>Steinfluer</b>												
<i>Diura nanseni</i>	15	2		3	8		4	11	15	17	18	9
<i>Isoperla grammatica</i>	15	4			2		2					
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	2					1						
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	10											
<i>Amphinemura borealis</i>	85	40	1	8	3	1	2	3	3	4	5	4
<i>Nemoura cinerea</i>			1							1		
<i>Nemoura avicularis</i>						1						
<i>Protonemura meyeri</i>	1	1										
<i>Capnia</i> spp.	1	10					2			1		
<i>Leuctra hippopus</i>	45	15		15	10	2	90	110	65	33	45	18
<b>Vannkalver</b>						1	2			1		
<b>Klobiller</b>												
<i>Elmis aenea</i>	1				1					1		2
<i>Limnius volckmari</i>					1			1		1	1	2
<b>Vårfluer</b>												
<i>Rhyacophila nubila</i>	9	1			1							
<i>Glossosoma intermedia</i>				2	1		1	1	1	6	5	6
<i>Hydroptila</i> spp. NY MR			1		1		4	3	3	4	2	3
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	5	1			1					1		
<i>Plectrocnemia conspersa</i>					1							
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	1	1										
<i>Lepidostoma hirtum</i>									1	1		1
Limnephilidae spp.	1		10	4								
<i>Ecclisopteryx dalecarlica</i>	1		10	10	18	10	6	10	15	11	4	4
<i>Potamophylax</i> spp.			20	4	6	10	4	5	4	4	1	2
<i>Potamophylax latipennis</i>	1		6	2	1		2					1
<i>Silo pallipes</i> NY MR	1	1										
<i>Sericostoma personatum</i>		1			2					2		
<b>Stankelbeinmygg</b>	6	3	3	20	18	1	15	12	18	20	22	14
<b>Knott</b>		2		11	1							
<b>Fjærmygg</b>	15	5		2	8		6	2	1	1		1
<b>Sviknott</b>	1		1	3			1		1	1		
<b>ANTALL ARTER/GRUPPER</b>	<b>27</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>25</b>	<b>11</b>	<b>19</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>25</b>	<b>14</b>	<b>20</b>
<b>ANTALL PR. R 1</b>	<b>822</b>	<b>195</b>	<b>61</b>	<b>198</b>	<b>209</b>	<b>35</b>	<b>193</b>	<b>243</b>	<b>218</b>	<b>200</b>	<b>180</b>	<b>131</b>

Vedlegg 12. 19. desember 2009.

<b>STASJON:</b>	Tiåa	18	10	8	7	4
<b>DYP cm</b>	10-20	50-80	30-40	40-50	40-60	40-70
<b>VANNHASTIGHET cm/s</b>	20-30	0-10	60-80	60-70	50-70	20-40
<b>VANNFØRING</b>	LAV		MIDDELS			
<b>MERKNADER</b>	ISRÅK	UNDER BRUA				
<b>Bløtdyr</b>						
<i>Lymnaea peregra</i>	2					2
<b>Fåbørstemark</b>			1	2	1	3
<b>Midd</b>		2	2	5	5	15
<b>Døgnfluer</b>						
<i>Baetis niger</i>	10					2
<i>Baetis rhodani</i>	1700	500	950	150	65	60
<i>Heptagenia dalecarlica</i>			1	1	1	
<i>Heptagenia sulphurea</i>		1			1	1
<i>Ephemerella aroni</i>	10	1	20	20	35	20
<b>Steinfluer</b>						
<i>Diura nanseni</i>	5	1	15	10	20	12
<i>Isoperla obscura</i>	15	1	5		1	
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	10	8				
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>				2	1	3
<i>Brachyptera risi</i>	30	1				
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	15		50	20	15	30
<i>Protonemura meyeri</i>	10	5			2	
<i>Capnia atra</i>	40	10	5	15	10	10
<i>Leuctra hippopus</i>	15		15		5	5
<b>Klobiller</b>						
<i>Elmis aenea</i>					1	
<i>Limnius volckmari</i>				1	1	1
<b>Mudderfluer</b>						1
<b>Vårfluer</b>						
<i>Rhyacophila nubila</i>	5	3	1	3	1	
<i>Glossosoma intermedia</i>				5	2	150
<i>Philopotamus montanus</i>	1					
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	1	1				6
<i>Plectrocnemia conspersa</i>						1
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	1	1	1	1		
<i>Silo pallipes</i>	1					
<i>Sericostoma personatum</i>	1					
<i>Potamophylax cingulatus</i>		1				
<i>Potamophylax latipennis</i>					1	1
<i>Apatania zonella</i>					1	
<i>Athripsodes sp.</i>				1		
<i>Sericostoma personatum</i>					1	2
<i>Micrasema setiferum</i>		1				
<i>Ecclisopteryx dalecarlica</i>				1	2	1
<b>Stankelbeinmygg</b>	1		1	2	1	
<b>Knott</b>				5	3	
<b>Fjærmygg</b>	10	1	2	15	10	5
<b>ANTALL ARTER/GRUPPER</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>18</b>	<b>25</b>	<b>21</b>
<b>ANTALL PR. R 1</b>	<b>1883</b>	<b>538</b>	<b>1069</b>	<b>259</b>	<b>186</b>	<b>331</b>

**Vedlegg 13. 14. april 2010.**

<b>STASJON</b>	Tiåa	10	8	7	4
<b>DYP cm</b>	20-40	50-80	60	50-70	60-100
<b>VANNHASTIGHET cm/s</b>	50-70 LITEN FLOM	60-90	70	60-80	40-60
<b>VANNFØRING</b>				HØY	
<b>Bløtdyr</b>					
<i>Lymnaea peregra</i>	2			1	2
<i>Gyraulus acronicus</i>	1				
<b>Fåbørstemark</b>	3	5	2		
<b>Midd</b>	7	2			
<b>Døgnfluer</b>					
<i>Ameletus inopinatus</i>	3	1	1		1
<i>Baetis muticus</i>	15	5			
<i>Baetis niger</i>		1			1
<i>Baetis rhodani</i>	200	200	20	10	50
<i>Heptagenia dalecarlica</i>		1		2	
<i>Heptagenia sulphurea</i>	2			2	
<i>Ephemerella aroni</i>	2	1	1	12	40
<b>Steinfluer</b>					
<i>Diura nanseni</i>	3	8	1	2	25
<i>Isoperla obscura</i>	15	3			
<i>I. grammica</i>	10	20		3	
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	5	2	1		2
<i>Brachyptera risi</i>	5	10		2	
<i>Amphinemura borealis</i>	15	30			
<i>A. sulcicollis</i>	5	5	1		2
<i>Nemoura cinerea</i>	2				1
<i>Protonemura meyeri</i>	8	10	1		
<i>Capnia atra</i>	2	4			2
<i>Capnopsis schilleri</i>	3	1			
<i>Leuctra hippopus</i>	15	15	2		
<b>Vannkalver</b>	1	1			
<b>Mudderfluer</b>					1
<b>Vårfluer</b>					
<i>Rhyacophila nubila</i>	3		1	1	
<i>Hydroptila spp.</i>	1				
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>				1	2
<i>Hydropsyche pellucidula</i>		1			
<i>Halesus radiatus</i>	1	1	1	1	1
<i>Potamophylax spp.</i>	2				
<i>Potamophylax cingulatus</i>	1	1			
<i>Potamophylax latipennis</i>		1	1	1	1
<i>Apatania stigmatella</i>			1		1
<i>Sericostoma personatum</i>					1
<i>Ecclisopteryx dalecarlica</i>			1		
<b>Stankelbeinmygg</b>	3	2	2	1	1
<b>Knott</b>	5	10			
<b>Fjærmygg</b>	15	30	5	3	80
<b>Sviknott</b>		2			
<b>ANTALL ARTER/GRUPPER</b>	<b>29</b>	<b>28</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>18</b>
<b>ANTALL PR. R 1</b>	<b>355</b>	<b>373</b>	<b>42</b>	<b>42</b>	<b>214</b>

**Vedlegg 14. 19. juli 2010.**

<b>STASJON:</b>	Tiåa	18
<b>AVSTAND FRA LAND meter</b>	3-5	3-6
<b>DYP cm</b>	10-30	20-40
<b>VANNHASTIGHET cm/s</b>	10-30	20-40
<b>VANNFØRING m3/s</b>	LAV	
	Nettopp regnet, lite dyr i håvslag	Nettopp regnet, lite dyr i håvslag. SAND
<b>MERKNADER</b>		
<b>Bløtdyr</b>		
<i>Lymnaea peregra</i>	1	
<b>Fåbørstemark</b>	8	1
<b>Nematomorpha</b>	1	
<b>Midd</b>	2	5
<b>Døgnfluer</b>		
<i>Baetis muticus</i>	2	10
<i>Baetis rhodani</i>	40	5
<i>Baetis subalpinus</i>		1
<i>Baetis scambus</i> NY MRI	20	50
<i>Heptagenia dalecarlica</i>	2	
<i>Heptagenia sulphurea</i>	1	
<i>Afghanurus joemensis</i>	10	35
<i>Seratella ignita</i>		1
<b>Steinfluer</b>		
<i>Diura nanseni</i>	2	5
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	1	
<i>Leuctra fusca</i>	3	5
<i>Leuctra fusca/digitata</i>	20	15
<b>Billelarver</b>		
<i>Limnius volckmari</i>	1	3
<b>Vårfluer</b>		
<i>Rhyacophila nubila</i>	5	2
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	1	2
<i>Hydropsyche</i> spp.	1	
<i>Potamophylax latipennis</i>		4
<i>Halesus radiatus</i>	1	
<i>Silo pallipes</i> NY MR	1	
<b>Fjærmygg</b>	10	5
<b>ANTALL ARTER/GRUPPER</b>	<b>21</b>	<b>16</b>
<b>ANTALL PR. R 1</b>	<b>133</b>	<b>149</b>

**Vedlegg 15. Stasjon 10, 19. juli 2010.**

<b>AVSTAND FRA LAND meter</b>	1	2	3	4	5	6	7
		10-					
<b>DYP cm</b>	5-10	15	25	30	40	40-50	40
		10-		30-			
<b>VANNHASTIGHET cm/s</b>	0-10	15	20	40	50	60-70	70
<b>VANNFØRING</b>				LAV			
<b>Bløtdyr</b>							
<i>Lymnaea peregra</i>				1			
<b>Fåbørstemark</b>					2		1
<b>Midd</b>	5	5	10	5	3	1	1
<b>Døgnfluer</b>							
<i>Baetis subalpinus</i>					1	2	1
<i>Baetis rhodani</i>			2	5	2	10	10
<i>Baetis scambus NY MRI</i>	30	35	20	15	25	10	10
<i>Heptagenia dalecarlica</i>				1	2		
<i>Afghanurus joernensis</i>	150	90	75	40	30	20	30
<i>Seratella ignita</i>	1	1					
<b>Steinfluer</b>							
<i>Diura nanseni</i>	10	30	25	30	40	20	25
<i>Amphinemura borealis</i>	4 AD						
<i>Leuctra fusca</i>	20	25	25	40	45	40	35
<i>Leuctra fusca/digitata</i>	5	8	15	10	15	8	8
<b>Billelarver</b>							
<i>Limnius volckmari</i>	1	2	6		2		2
<b>Vårfluer</b>							
<i>Rhyacophila nubila</i>	4	5	8	2	6	1	3
<i>Plectrocnemia conspersa</i>				1			
	1 + 1						
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	AD	1			1		2
<b>Stankelbeinmygg</b>		2		2		1	1
<b>Knott</b>	3			1	1	2	
<b>Fjærmygg</b>	5	10	5	5	3	5	3
<b>Sviknott</b>							1
<b>ANTALL ARTER/GRUPPER</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>12</b>	<b>15</b>
<b>ANTALL PR. R 1</b>	<b>234</b>	<b>214</b>	<b>191</b>	<b>157</b>	<b>178</b>	<b>120</b>	<b>133</b>

**Vedlegg 16. Stasjon 8, 19. juli 2010.**

<b>AVSTAND FRA LAND meter</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	10	12	15
<b>DYP cm</b>	Følger synkende vannstand										
<b>VANNHASTIGHET cm/s</b>	15-20 Ikke mose	30 Ikke mose	40 mose	40	50	35	60	60	50	70	60
<b>MERKNADER</b>											
<b>Bløtdyr</b>											
<i>Gyraulus acronicus</i>					1						
<b>Ertemuslinger</b>					1						
<b>Planaria</b>									1		
<b>Fåbørstemark</b>	1	1	2	4	4	3	3	2	1	2	5
<b>Midd</b>	5	10	8	15	10	30	30	15	1	3	
<b>Døgnfluer</b>											
<i>Ameletus inopinatus</i>		1									
<i>Acentrella lapponica</i>						2					
<i>Baetis muticus</i>	1		5	10	25	5	5	3	2	5	2
<i>Baetis rhodani</i>	20	20	15	20	250	30	30	50	90	75	30
<i>Baetis scambus NY MRI</i>		3		5	75	5	10	5	20	10	10
<i>Heptagenia dalecarlica</i>					1						
<i>Heptagenia sulphurea</i>		1	2		1	2	5	1			
<i>Afghanurus joermensis</i>	5	8	10	15	20	20	25	15	2		1
<i>Ephemerella aroni</i>		2	2	4	6	8	5	3			1
<b>Steinfluer</b>											
<i>Diura nanseni</i>			1	1	1	3	5	5	5	5	3
<i>Isoperla spp.</i>				1							
<i>Amphinemura sulcicollis</i>		1	1					2			
<i>Leuctra fusca/digitata</i>	1	20	30	25	30	25	40	30	35	20	10
<b>Palpebiller</b>					1						
<b>Billelarver</b>											
<i>Limnius volckmari</i>				3		1	2	2	1	2	1
<b>Vårfluer</b>											
<i>Rhyacophila nubila</i>		2	2	7	12	5	10	8	5	10	5
<i>Hydroptila spp.</i>								1			
<i>Hydropsyche pellucidula</i>							1				
<i>Apatania stigmatella</i>						1					
<i>Chaetopterygini</i>							1				
<i>Potamophylax cingulatus</i>				1		1					
<i>Halesus radiatus</i>				3	2						
<i>Silo pallipes</i>						1					
<i>Sericostoma personatum</i>			2								
<i>Athripsodes cinereus</i>							1				
<b>Stankelbeinmygg</b>	4	2	3	4	3	3	3	2	1		1
<b>Knott</b>				5	8	5	5	10	45	40	30
<b>Fjærmygg</b>	15	15	100	80	50	80	60	60	15	30	20
<b>Sviknott</b>									1	1	
<b>ANTALL ARTER/GRUPPER</b>	<b>8</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>17</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>15</b>	<b>12</b>	<b>13</b>
<b>ANTALL PR. R 1</b>	<b>52</b>	<b>86</b>	<b>183</b>	<b>203</b>	<b>499</b>	<b>230</b>	<b>241</b>	<b>214</b>	<b>225</b>	<b>203</b>	<b>119</b>

**Vedlegg 17. 20. juli 2010.**

<b>STASJON</b>	7	7	7	7	4	4	4	4
<b>AVSTAND FRA LAND meter</b>	1	2	10	12	1	4	15	18
<b>DYP cm</b>	10	20-30	50	60	10	15-20	40	60
<b>VANNHASTIGHET cm/s</b>	0-20	30-40	40-50	60	0-5	5	60-70	70-80
<b>VANNFØRING</b>		HØY; kl 8:30				LAV; 26 kbm + restvann		
<b>Bløtdyr</b>								
<i>Lymnaea peregra</i>	8	6	2	10			15	10
<b>Fåbørstemark</b>			2	1	2	2	35	30
<b>Midd</b>	2	10	5	5	20	10	60	55
<b>Døgnfluer</b>								
<i>Siphonurus lacustris</i>	1				1			
<i>Baetis muticus</i>	4	250	10	5	1	2		
<i>Baetis rhodani</i>	9	50	60	80	2	3	65	50
<i>Baetis scambus NY MRI</i>					1	28	95	100
<i>Heptagenia dalecarlica</i>	1	2					1	1
<i>Afghanurus joernensis</i>	4	15			35	45	15	15
<i>Ephemerella aroni</i>	4	28	40	30	1	7	38	30
<b>Steinfluer</b>								
<i>Diura nanseni</i>	3			1	4	10	50	40
<i>Isoperla grammatica</i>		1						
<i>Dinocras cephalotes</i>	1							
<i>Amphinemura sulcicollis</i>		2						
<i>Leuctra fusca</i>	1	4			8	10		
<i>Leuctra fusca/digitata</i>	14	25	20	15	20	25	55	60
<b>Vannkalver</b>					5			
<b>Palpebiller</b>					1			
<b>Billelarver</b>								
<i>Elmis aenea</i>				1	1			
<i>Limnius volckmari</i>		9	3	1			18	15
<b>Vårfluer</b>								
<i>Rhyacophila nubila</i>	2	5	4	5		2	35	25
<i>Glossosoma spp.</i>	5						1	1
<i>Agapetus ochripes</i>			10	3				
<i>Hydropsyche pellucidula</i>								
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	1	4			2			
<i>Halesus radiatus</i>				1				
<i>Limnephilidae</i>					5	3		
<b>Tovingelarver</b>					1			
<b>Stankelbeinmygg</b>	1	2		1	8	10	1	
<b>Knott</b>	5	15	30	10			150	80
<b>Fjærmygg</b>	255	235	15	30	15	18	85	70
<b>Sviknott</b>					2	1	3	1
<b>ANTALL ARTER/GRUPPER</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>16</b>
<b>ANTALL PR. R 1</b>	<b>313</b>	<b>657</b>	<b>197</b>	<b>188</b>	<b>135</b>	<b>176</b>	<b>722</b>	<b>583</b>



**Vedlegg 18. 14.august 2010.**

STASJON	7	7	7	7	7	7	7	7	4	4	4	4	4	4	4	4	
AVSTAND FRA LAND meter	1	2	3	4	5	6	10	25	1	2	3	4	5	6	7	11	15
DYP cm	5-10	10-15	15-30	30-50	40-50	40-60	50-70	60-70	10-15	15-20	20-40	40-60	60-100	100-150	150-200	200-300	300-400
VANNHASTIGHET cm/s	15	15-20	20-40	40	50	50	70	70	10	15	20	30	40-50	50	60-70	70-80	80-100
Bløtdyr																	
Lymnaea peregra			5	2	2	3	4	2					1			2	
Planaria							1						1				
Fåbørstemark		1	5	10	5	3	1	1	3	3	1	1	1	1	1	2	1
Midd			20	40	35	50	15	15	12	20	5	5	3	5	1	4	5
Døgnfluer																	
Baetis rhodani	0	0	10	20	60	70	20	20	10	20	5	10	20	25	35	60	65
Baetis scambus NY MRI			5	10	10	20					50	40					
Heptagenia dalecarlica				1			1				1		1		1	1	1
Heptagenia sulphurea					1		1					2					
Afghanurus joernensis		5	15	20	15	25	10	10	15	10	8	12	8	5	2	5	4
Ephemerella aroni			20	130	120	160	60	50	1	4		2	2	2		8	6
Seratella ignita			10	30	25	20	5	5									
Steinfluer																	
Diura nanseni		3	15	15	10	25	2	1	2	10	15	15	10	10	15	5	10
Isoperla grammica			1	1						15	10	5	5	3	8	8	10
Nemoura spp.																	1
Dinocras cephalotes							1										
Taeniopteryx nebulosa						1											
Amphinemura sulcicollis			1														
Leuctra fusca		3	1	8	5	3	5	5	10	6	1	2	2	4	5	2	5
Billelarver																	
Elmis aenea			3	5	1		1										
Limnius volckmari				2	1	1	2		2	5	6	10	2	4	1	2	2
Vårfluer																	
Rhyacophila nubila		† puppe	2	8	5	12	10			2	2	1	4	6	10	8	4
Glossosoma spp.								2	1	5	4	5	4	4	5	6	5
Hydroptila spp.																	1
Hydropsyche pellucidula											1						
Polycentropus flavomaculatus		1	2	12	6	1	1										1
Potamophylax latipennis			1	1					2								
Apatania stigmatella						1											
Sericostoma personatum			1	2													
Stankelbeinmygg	5								1	2							
Knott				10	10	15	10	5		4	1	2		5	2	4	1
Fjærmygg		2	15	35	55	60	35	40	2	3	6	8	25	20	30	10	15
Sviknott									2	1	1	1					
ANTALL																	
ARTER/GRUPPER	1	6	18	20	17	17	19	12	13	15	16	16	15	13	13	15	17
ANTALL PR. R 1	5	15	132	362	366	470	185	156	63	110	117	121	89	94	116	127	137

**Vedlegg 19. 13. august 2010.**

<b>STASJON:</b>	Tiåa	18
<b>AVSTAND FRA LAND meter</b>	2-5	2-8
<b>DYP cm</b>	5-30	10-40
<b>VANNHASTIGHET cm/s</b>	10-30	20-30
<b>VANNFØRING m<sup>3</sup>/s</b>	SVÆRT LAV	
<b>Bløtdyr</b>		
<i>Lymnaea peregra</i>	4	1
<b>Fåbørstemark</b>	5	1
<b>Midd</b>	30	6
<b>Døgnfluer</b>		
<i>Baetis rhodani</i>	4	90
<i>Baetis scambus NY MRI</i>	4	60
<i>Afghanurus joermensis</i>	10	4
<i>Ephemerella aroni</i>	1	
<i>Seratella ignita</i>	3	2
<b>Steinfluer</b>		
<i>Diura nanseni</i>		1
<i>Isoperla grammatica</i>	1	2
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	1	
<i>Leuctra fusca</i>	8	10
<b>Palpebiller</b>	1	
<b>Vårfluer</b>		
<i>Rhyacophila nubila</i>	3	2
<i>Oxyethira spp.</i>	1	
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	5	1
<b>Stankelbeinmygg</b>		1
<b>Knott</b>	1	5
<b>Fjærmygg</b>	10	8
<b>Sviknott</b>	1	
<b>ANTALL ARTER/GRUPPER</b>	<b>18</b>	<b>15</b>
<b>ANTALL PR. R 1</b>	<b>93</b>	<b>194</b>

**Vedlegg 20. Stasjon 10, 13.august 2010.**

<b>AVSTAND FRA LAND meter</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>DYP cm</b>	5-10	10 10-	10-15	20	20	25	30-35	40	45
<b>VANNHASTIGHET cm/s</b>	0-10	15	20	40	50	60-70	70	70	70
<b>VANNFØRING</b>				LAV					
<b>Fåbørstemark</b>				2					
<b>Midd</b>	10	15	8	6	5	5	15	8	15
<b>Døgnfluer</b>									
<i>Baetis rhodani</i>	10	25	20	40	25	30	40	30	50
<i>Baetis scambus NY MRI</i>	10	20	15	20	15	15	20	20	25
<i>Afghanurus joermensis</i>	2	5	5	6	8	5	4	8	2
<i>Ephemerella aroni</i>		2					2	1	1
<i>Seratella ignita</i>		1				2			
<b>Steinfluer</b>									
<i>Diura nanseni</i>	4	3	11	6	6	6	5	5	8
<i>Dinocras cephalotes</i>	1				1				
<i>Leuctra fusca</i>	8	10	5	3	2	1	2	1	3
<b>Palpebiller</b>				1					1
<b>Billelarver</b>									
<i>Elmis aenea</i>				1					
<i>Limnius volckmari</i>	1	3	2	5	3	1	1	1	2
<b>Vårfluer</b>									
<i>Rhyacophila nubila</i>	2	2	4	2	5	1	2	3	4
<i>Glossosoma spp.</i>						2			
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	AD ♂	1	3	2	3	2	1	1	1
<i>Hydropsyche spp.</i>	1								
<i>Hydropsyche nevae</i>					2	1	2	2	2
<i>Potamophylax latipennis</i>	AD ♀								
<i>Athripsodes spp.</i>								1	
<b>Tovingelarver</b>		1	1						
<b>Stankelbeinmygg</b>					1	1			1
<b>Fjærmygg</b>	20	25	20	15	10	15	15	18	25
<b>Sviknott</b>							1		
<b>ANTALL ARTER/GRUPPER</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>14</b>
<b>ANTALL PR. R 1</b>	<b>69</b>	<b>113</b>	<b>94</b>	<b>109</b>	<b>86</b>	<b>87</b>	<b>110</b>	<b>99</b>	<b>140</b>

**Vedlegg 21. Stasjon 8, 15.august 2010.**

<b>AVSTAND FRA LAND meter</b>	1	2	3	6	8	10	15	20	25
<b>DYP cm</b>				Følger synkende vannstand					
<b>VANNHASTIGHET cm/s</b>	0-5	0-5	5	30	50	50	50	50-60	50-60
<b>VANNFØRING m3/s</b>				SVÆRT LAV					
<b>Planaria</b>						1			
<b>Fåbørstemark</b>			1	4	2		2	2	1
<b>Midd</b>	8	10	25	65	35	10	8	25	20
<b>Døgnfluer</b>									
<i>Baetis rhodani</i>	2		5	40	75	100	80	140	160
<i>Heptagenia dalecarlica</i>	4	2	2	8	4		4	8	1
<i>Ephemerella aroni</i>			2	25	2		5	10	8
<b>Steinfluer</b>									
<i>Isoperla spp.</i>	4	1	5	8	18	10	10	6	10
<i>Leuctra fusca/digitata</i>	10	8	15	25	15				3
<b>Palpebiller</b>							2		
<b>Billelarver</b>									
<i>Elmis aenea</i>		1			3			2	2
<i>Limnius volckmari</i>				2	2	2		6	3
<b>Vårfluer</b>									
<i>Rhyacophila nubila</i>			2	3	3	4	4	3	2
<i>Glossosoma spp.</i>			5	10	15	3		8	2
<b>Stankelbeinmygg</b>	1	1		3	5	1			
<b>Knott</b>				30	40	5	10	10	5
<b>Fjærmygg</b>	3	5	15	85	55	10	15	25	25
<b>Sviknott</b>				1				2	1
<b>ANTALL ARTER/GRUPPER</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>14</b>
<b>ANTALL PR. R 1</b>	<b>32</b>	<b>28</b>	<b>77</b>	<b>309</b>	<b>274</b>	<b>145</b>	<b>140</b>	<b>247</b>	<b>243</b>

**Vedlegg 22. 10. november 2010.**

<b>STASJON:</b>	Tiåa	18
<b>AVSTAND FRA LAND meter</b>	Råk	3-7
<b>DYP cm</b>	20-50	20-40
<b>VANNHASTIGHET cm/s</b>	30-70	20-50
<b>VANNFØRING m3/s</b>	MIDDELS	
	minus 12 gra-	minus 9 gra-
	der	der
<b>MERKNADER</b>		
<b>Bløtdyr</b>		
<i>Lymnaea peregra</i>	20	
<i>Gyraulus acronicus</i>	5	
<b>Fåbørstemark</b>	35	8
<b>Midd</b>	3	3
<b>Døgnfluer</b>		
<i>Baetis muticus</i>	20	25
<i>Baetis niger</i>	1	
<i>Baetis rhodani</i>	400	280
<i>Heptagenia dalecarlica</i>		1
<i>Heptagenia sulphurea</i>	1	
<i>Ephemerella aroni</i>	15	
<b>Steinfluer</b>		
<i>Diura nanseni</i>	15	5
<i>Dinocras cephalotes</i>	1	
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	5	5
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	1	
<i>Nemoura cinerea</i>		1
<i>Amphinemura borealis</i>	45	25
<i>Protonemura meyeri</i>	25	3
<i>Capnia atra</i>	20	
<i>Leuctra hippopus</i>	10	
<b>Billelarver</b>		
<i>Elmis aenea</i>		1
<i>Limnius volckmari</i>	2	1
<b>Vårfluer</b>		
<i>Rhyacophila nubila</i>	2	1
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	5	2
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	5	2
<i>Hydropsyche siltalai</i>	1	
<i>Ecclisopteryx dalecarlica</i>	16	1
<i>Potamophylax spp.</i>	2	
<i>Silo pallipes</i>	1	
<i>Sericostoma personatum</i>	6	
<b>Stankelbeinmygg</b>	8	6
<b>Knott</b>	5	2
<b>Fjærmygg</b>	15	10
<b>ANTALL ARTER/GRUPPER</b>	<b>29</b>	<b>19</b>
<b>ANTALL PR. R 1</b>	<b>690</b>	<b>382</b>

**Vedlegg 23. Stasjon 8, 10. november 2010**

<b>AVSTAND FRA LAND meter</b>	1	5	10	15	30
				20-	30-
<b>DYP cm</b>	10		20	30	40
<b>VANNHASTIGHET cm/s</b>	0-5		40	50	50
<b>VANNFØRING</b>			LAV		
<b>MERKNADER</b>	STASJON 10 IKKE MULIG Å TA: SARR				
<b>Fåbørstemark</b>	1	2	2	10	3
<b>Midd</b>				1	
<b>Døgnfluer</b>					
<i>Ameletus inopinatus</i>	1				
<i>Baetis rhodani</i>	1	10	300	380	230
<i>Ephemerella aroni</i>	2	1	20	25	15
<b>Steinfluer</b>					
<i>Diura nanseni</i>	1	1	1	1	
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>			1	1	1
<i>Amphinemura borealis</i>	5	3	6	5	2
<i>Capnia atra</i>	3	5	5	5	3
<i>Leuctra hippopus</i>	2	1	2	1	1
<b>Palpebiller</b>	1				
<b>Billelarver</b>					
<i>Limnius volckmari</i>	1		1	1	
<b>Vårfluer</b>					
<i>Rhyacophila nubila</i>			1	3	2
<i>Glossosoma intermedia</i>	1				
<i>Potamophylax spp.</i>	3	1			
<b>Stankelbeinmygg</b>	3	5	2	1	
<b>Knott</b>			10		5
<b>Fjærmygg</b>	5	10	10	8	15
<b>ANTALL ARTER/GRUPPER</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>10</b>
<b>ANTALL PR. R 1</b>	<b>30</b>	<b>39</b>	<b>361</b>	<b>442</b>	<b>277</b>

**Vedlegg 24. 11. november 2010.**

<b>STASJON</b>	7	7	7	7	4	4	4	4	4
<b>AVSTAND FRA LAND meter</b>	1	3	5	7	1	3	5	7	10
<b>DYP cm</b>	5-10	20-40	30-40	40-60	10-10	40-5	40-50	60	70
<b>VANNHASTIGHET cm/s</b>	15	40	50	50	10	20	40-50	60-70	70-80
<b>Bløtdyr</b>									
<i>Lymnaea peregra</i>	1			1					
<b>Fåbørstemark</b>		5	2	5	8	5	4	3	3
<b>Døgnfluer</b>									
<i>Baetis rhodani</i>		5	4	5		15	25	20	15
<i>Heptagenia dalecarlica</i>		1	2	1			1		1
<i>Heptagenia sulphurea</i>		1	1						
<i>Ephemerella aroni</i>		40	35	40		5	20	10	15
<i>Ephemerella mucronata</i>							1	1	
<b>Steinfluer</b>									
<i>Diura nanseni</i>		3	6	3	6	3	15	20	10
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>						1	2	2	2
<i>Amphinemura borealis</i>						3	1		1
<i>Capnia atra</i>					25	30	5	3	3
<i>Nemoura cinerea</i>	2	1							
<b>Vannkalver</b>						1	2		
<b>Billelarver</b>									
<i>Elmis aenea</i>						1			
<i>Limnius volckmari</i>							1		1
<b>Vårfluer</b>									
<i>Rhyacophila nubila</i>		2	1	2		1	2	1	1
<i>Hydroptila spp.</i>	1								
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>		2		1					
<i>Potamophylax latipennis</i>	1					1	2		
<i>Apatania stigmatella</i>		1	1	1					
<i>Sericostoma personatum</i>			4	2			1		
<b>Stankelbeinmygg</b>	4	1			1	3	4	1	1
<b>Fjærmygg</b>		15	10	25	3	10	5	4	5
<b>ANTALL ARTER/GRUPPER</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>12</b>
<b>ANTALL PR. R 1</b>	<b>9</b>	<b>77</b>	<b>66</b>	<b>86</b>	<b>43</b>	<b>79</b>	<b>91</b>	<b>65</b>	<b>58</b>







# NINA Rapport 700

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2286-0



## Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: NO-7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, NO-7047 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

Organisasjonsnummer: 9500 37 687

<http://www.nina.no>