

# 963 Ferskvannsbioologiske undersøkelser i Surna

## Framdriftsrapport 2013

NINA Rapport

Ola Ugedal, Marius Berg, Terje Bongard, Ola Diserud, Eli Kvingedal, Grethe Robertsen, Jan Gunnar Jensås, Bjørn Ove Johnsen, Nils Arne Hvidsten, Eva M. Ulvan og Gunnel Østborg



## **NINAs publikasjoner**

### **NINA Rapport**

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

### **NINA Temahefte**

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

### **NINA Fakta**

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

### **Annen publisering**

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

# Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Surna

## Framdriftsrapport 2013

Ola Ugedal, Marius Berg, Terje Bongard, Ola Diserud, Eli Kvingedal,  
Grethe Robertsen, Jan Gunnar Jensås, Bjørn Ove Johnsen, Nils Arne  
Hvidsten, Eva M. Ulvan og Gunnel Østborg

Ugedal, O., Berg, M., Bongard, T., Diserud, O., Kvingedal, E., Røbertsen, G., Jensås, J.G., Johnsen, B.O., Hvidsten, N.A., Ulvan, E.M. & Østborg, G. 2013. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Surna. Framdriftsrapport 2013. - NINA Rapport 963. 63 s.

Trondheim, juli 2013

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2572-4

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Norunn S. Myklebust

KVALITETSSIKRET AV

Peder Fiske

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsleder Odd Terje Sandlund (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Statkraft Energi AS

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Sjur Gammelsrud

FORSIDEBILDE

Smoltskrue i drift ved Tellesbø i Surna

Foto: Jan Gunnar Jensås

NØKKEWORD

Surna, laks, sjøaure, vannkraftregulering, fisketetthet, vekst, smoltutvandring, smoltproduksjon, fiskeutsettinger, bunndyr

#### KONTAKTOPPLYSNINGER

##### **NINA hovedkontor**

Postboks 5685 Sluppen  
7485 Trondheim  
Telefon: 73 80 14 00

##### **NINA Oslo**

Gaustadalléen 21  
0349 Oslo  
Telefon: 73 80 14 00

##### **NINA Tromsø**

Framsenteret  
9296 Tromsø  
Telefon: 77 75 04 00

##### **NINA Lillehammer**

Fakkeldgården  
2624 Lillehammer  
Telefon: 73 80 14 00

## Sammendrag

Ugedal, O., Berg, M., Bongard, T., Diserud, O., Kvingedal, E., Robertsen, G., Jensås, J.G., Johnsen, B.O., Hvidsten, N.A., Ulvan, E.M. & Østborg, G. 2013. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Surna. Framdriftsrapport 2013. - NINA Rapport 963. 63 s.

I årene 2002 - 2012 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 utsettingspålegg av laksunger. Reguleringen ble iverksatt i 1968 og berører vannføringen i ca 2/3 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.

I 2012 ble det rapportert om fangst (sum av avlivet og gjenutsatt) av 842 laks og 141 sjøaure med en samlet vekt på henholdsvis 3967 kg og 191 kg i Surna. Laksefangstene fordelte seg i 27 % smålaks, 54 % mellomlaks og 19 % storlaks. Gjennomsnittsvekta for laks var 4,7 kg, mens gjennomsnittsvekta for sjøaure var 1,4 kg. For laks er dette en noe lavere fangst enn de to foregående årene, mens fangsten av sjøaure er den laveste i perioden 1993 - 2012. Det er innført betydelige fangstbegrensninger i sportsfisket etter både laks og sjøaure i Surna, slik at fangstene i de siste årene er vanskelig å sammenlikne med tidligere år. Sportsfiskefangstene av laks og sjøaure ble i all hovedsak tatt nedenfor Trollheim kraftverk.

Analysen av skjellprøver tyder på at 90 % av fangsten i 2012 bestod av villaks. Andelen villaks er av de høyeste som er registrert i perioden 2002 - 2012. Skjellmaterialet av villaks i 2012 var dominert av flersjø-vinter fisk, noe som samsvarer med de fleste tidligere år.

Andelen utsatt fisk i skjellmaterialet var 4 % i 2012, og denne fiskens stammet fra smoltutsettingene i perioden 2008 - 2011. Den totale gjenfangsten av fettfinneklippet laksesmolt utsatt i 2008, i sportsfiske i Surna, ble beregnet til 0,5 %, noe som er innenfor det vanlige ved utsettinger i norske vassdrag, og i tråd med tidligere resultater ved utsettinger av Carlin-merket smolt i Surna.

I sportsfisket var andelen av fisk som med sikkerhet kunne klassifiseres som rømt oppdrettsfisk 2 %, mens andelen utsatt laks/rømt laks var 3 %. Innslaget av rømt oppdrettslaks i stamfisket i de nedre deler av Surna var 10 %, mens innslaget blant gytefisk som ble fanget ved lysfiske i de øvre deler av vassdraget var 5 %.

Høsten 2012 ble det under drivtelling av gytefisk observert til sammen 290 lakser og 164 sjøaure på den 38 kilometer lange elvestrekningen mellom Trøknaholt og Skei. Det ble observert om lag like mange gytelaks ovenfor Trollheim kraftverk som nedstrøms, mens forekomsten av sjøaure var vesentlig høyere nedstrøms kraftverket. Under lysfiske i Lomunda, Tiåa og Sunna ble det registrert til sammen 88 lakser og 16 sjøaure. Registreringene tyder på at gytebestanden av laks i 2012 var mer tallrik enn året før, men mindre enn i toppåret 2010. Gytebestanden av sjøaure i 2012 synes mindre tallrik enn de to foregående årene.

I Surna nedstrøms Trollheim kraftverk ble det registrert i størrelsesorden 130 gytegroper av laks og 26 sjøauregroper høsten 2012. Dette er et vesentlig lavere antall enn året før, men forekomsten av gytegroper nedstrøms kraftverket i 2012 er trolig undervurdert sammenliknet med mange andre år.

I 2012 ble det funnet årsyngel av laks på samtlige 29 lokaliteter, og den gjennomsnittlige tettheten var moderat på alle elvestrekningene. Den gjennomsnittlige tettheten av eldre laksunger i elva nedenfor Trollheim kraftverk i 2012 var høyere enn i 2011. På de to andre

delstrekningene var gjennomsnittstettheten i 2012 om lag som i 2011, og tettheten av eldre laksunger var høyest mellom Rinna og Trollheim kraftverk. Tettheten av presmolt laks (laksunger større eller lik 10 cm) på elvestrekningene oppstrøms Trollheim kraftverk var imidlertid de laveste som er funnet i løpet av undersøkelsesperioden 2002 - 2012.

Samlet sett tyder resultatene på at antallet presmolt av laks i Surna sensommeren 2012 var lave på alle de tre delstrekningene av elva sammenliknet med tidligere år.

Det ble funnet årsyngel (0+) av aure på 20 av 29 lokaliteter i 2012, som var vesentlig færre lokaliteter enn i 2011. De høyeste tetthetene ble funnet nedenfor Trollheim kraftverk. Tettheten av eldre aureunger var lav på alle strekningene, som de har vært i hele undersøkelsesperioden.

Hovedutvandringen av laksesmolt i 2012 fant sted i perioden 10. mai til 7. juni. Toppene i utvandring var i starten av perioden nærmest sammenfallende for Harang, noe oppstrøms Trollheim kraftverk, og Tellesbø, nederst i vassdraget. Hovedtoppen i smoltutvandringen kom imidlertid ett døgn senere på Tellesbø i forhold til Øvre Harang (24. og 23. mai).

Merking-gjenfangst av laksesmolt under utvandring ved Harang, ga et estimat av utvandringen av laksesmolt på om lag 24 000 fra de øvre deler av Surna. Tilsvarende estimat ved Tellesbø, i de nedre deler av Surna, var om lag 32 000. Dette betyr at om lag 8000 av laksesmolten som gikk ut av Surna våren 2012 stammet fra områdene nedenfor Trollheim kraftverk. Disse estimatene samsvarer med estimater av presmoltmengde med hensyn på at størsteparten av laksesmolten produseres på elvestrekningene ovenfor TK.

I 2012 ble prøveprogrammet for å vurdere virkningene av vannstandsendingene nedstrøms Trollheim kraftverk på bunnfaunaen videreført. Prøver tatt på nylig oversvømte bunnområder sammenlignes med senere prøver på samme sted og fra ikke tørrlagte områder lengre ut fra land i samme lokalitet. Resultatene fra 2012 viser store forskjeller ovenfor og nedenfor utløpet fra Trollheim kraftverk, både når det gjelder forekomster nær land og ute i elvesenga av viktige grupper som *Baetis rhodani* og små fjærmygglarver. Snegl, fåbørstemark, stankelbeinlarver og døgnfluen *Ameletus inopinatus* varierte mindre i antall over transektene. Det er sannsynlig at lave antall bunndyr nær land nedstrøms kraftverket skyldes fluktuerende vannstand.

Ola Ugedal, Marius Berg, Terje Bongard, Ola Diserud, Eli Kvingedal, Grethe Robertsen, Jan Gunnar Jensås, Bjørn Ove Johnsen, Nils Arne Hvidsten, Eva M. Ulvan og Gunnel Østborg, Norsk institutt for naturforskning, Postboks 5685, Sluppen, 7485 Trondheim.

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



# Innhold

<b>Sammendrag</b> .....	<b>3</b>
<b>Innhold</b> .....	<b>5</b>
<b>Forord</b> .....	<b>6</b>
<b>1 Innledning</b> .....	<b>7</b>
<b>2 Områdebeskrivelse</b> .....	<b>8</b>
2.1 Generell beskrivelse .....	8
2.2 Vannkraftutbygging.....	8
<b>3 Metoder og materiale</b> .....	<b>10</b>
3.1 Fangststatistikk.....	10
3.2 Analyse av skjellprøver.....	10
3.3 Registrering av gytegroper og gytefisk.....	11
3.4 Ungfiskundersøkelser.....	13
3.5 Smoltundersøkelser.....	15
3.6 Bunndyr.....	17
<b>4 Resultater og diskusjon</b> .....	<b>18</b>
4.1 Fangst i 2012.....	18
4.2 Analyse av skjellprøver.....	21
4.2.1 Laks.....	21
4.2.2 Gjenfangster av utsatt laksesmolt .....	24
4.2.3 Rømt oppdrettslaks.....	25
4.2.4 Sjøaure.....	27
4.3 Gytefisk og gytegroper .....	29
4.3.1 Gytefisk høsten 2012.....	29
4.3.2 Sammensetning av gytebestanden av laks.....	33
4.3.3 Gytegroper høsten 2012.....	34
4.4 Ungfisk.....	37
4.4.1 Fisketetthet .....	37
4.4.2 Tetthet og produksjon av presmolt av laks på ulike delområder.....	40
4.4.3 Alder og størrelse.....	42
4.5 Smoltundersøkelser.....	45
4.5.1 Alder og lengde hos utvandrende smolt.....	45
4.5.2 Smoltutvandring og atferd.....	46
4.5.3 Smoltproduksjon .....	48
4.6 Bunndyr.....	51
<b>5 Referanser</b> .....	<b>56</b>
<b>Vedlegg</b> .....	<b>60</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 takke Arne O. Sæter for omfattende bistand under feltarbeidet i forbindelse med ung-fiskundersøkelser, smoltundersøkelser, gytefisktellinger og gytegropperegistreringer. Eivind Wiik samt personell fra Rossåa Fiskeanlegg bistod også under smoltundersøkelsene. Knut Andreas Eikland, Anders Foldvik, Roger Meås, Michael Puffer, Odd N Lykkja, Torgeir Havn og Eva B. Thorstad bistod under lysfiske etter gytefisk. Vi takker også de mange prøvetakerne som har stått for innsamling av skjellprøver og Veterinærinstituttet i Trondheim for lån og bruk av skjellprøver av laks fra sportsfisket i Surna i 2012. Fleming Vatne ved Opplev Oppdal har bistått med følgebåt under gytefisktellningene.

Trondheim, juli 2013

Ola Ugedal  
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 grunnet både reduserte oppvekstarealer oppstrøms Trollheim kraftverk og dårligere vekst- og leveforhold for fisk nedstrøms Trollheim kraftverk (Saltveit & Ofstad 1985a,b, Johnsen & Hvidsten 1995, Saltveit & Brodtkorb 1999).

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 mfl. 2003, 2004, 2005, 2006 og Lund & Johnsen 2007a, Johnsen mfl. 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

De innledende smoltundersøkelsene (kulepunkt 7) i 2011, ga så gode resultater at den opprinnelige målsettingen allerede er oppfylt. Smoltundersøkelsene har nå som overordnet målsetting å fremskaffe kunnskap om atferd hos utvandrende smolt i Surna spesielt i forhold til vannføring og å beregne smoltproduksjonen i Surna på strekningene oppstrøms og nedstrøms Trollheim kraftverk.

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 en framdriftsrapport som først og fremst beskriver resultatene fra undersøkelsene i 2012, men hvor vi også har inkludert resultater fra flere år som det er naturlig å vurdere i en større sammenheng.

## 2 Områdebeskrivelse

### 2.1 Generell beskrivelse

Surnavassdraget 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 Slettfjellet 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 (se **figur 3.4.1**).

Surna renner gjennom kommunene Rindal og Surnadal. 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 Vindøla: 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 fjordområdet 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.

I miljøforvaltningens kategorisystem er bestandstilstanden til laksen i Surna vurdert som dårlig, med fysiske inngrep, vassdragsreguleringer og rømt oppdrettslaks som avgjørende påvirkningsfaktorer for tilstandsvurderingen ([www.lakseregistret.no](http://www.lakseregistret.no)). Sjøaurebestanden i Surna er vurdert som redusert, med fysiske inngrep og vassdragsreguleringer som avgjørende påvirkningsfaktorer.

### 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, Follsjø og Gråsjø, samt å utnytte fallet fra Follsjø 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. Reguleringen ble tatt i bruk i 1968. Follsjøen 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 av-

renning. 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 også 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 som følge av teknisk svikt i kraftverket (Halleraker mfl. 2005, Forseth mfl. 2009, Ugedal mfl. 2013).

Vinteren 2009/2010 ble arbeidet med påmontering av en omløpsventil i Trollheim kraftverk startet. 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. Ventilen kom drift i november 2011 (Trine Hess Elgersma pers. medd.). Til tross for dette oppstod en ny episode med vannføring lavere enn 15 m<sup>3</sup>/s i Surna den 9. og 10. april 2012. Som følge av en teknisk feil ble rørbruddsventilen som ligger oppe ved dammen stengt og trykksjakt ble tømt for vann. Omløpsventilen åpnet som den skulle, men med stengt rørbruddsventil stanset etter hvert vannstrømmen fra kraftverket og vannføringen i elva ble redusert fra om lag 42 m<sup>3</sup>/s ned til 9 m<sup>3</sup>/s. Vannføringen ble etter hvert økt ved at det ble åpnet for tapping fra Follsjø. Det er gjennomført en vurdering av hvilke effekter dette utfallet kunne ha på fiskebestandene i Surna (Ugedal mfl. 2013).

### 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).

#### 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 2012 gjennomførte Veterinærinstituttet et prosjekt for å studere forekomsten av rømt oppdrettslaks i sportsfisket i Surna gjennom sesongen (Hokseggen mfl. 2012). I dette prosjektet ble det samlet inn 548 skjellprøver av laks. I tillegg mottok NINA 63 andre skjellprøver fra sportsfisket. Samlet ble det altså analysert 611 skjellprøver fra sportsfisket i 2012. Dette utgjorde 73 % av all laks som ble rapportert fanget og 89 % av all laks som ble avlivet i sportsfisket i Surna i 2012 (**tabell 3.2.1**).

**Tabell 3.2.1.** Totalt antall laks og sjøaure fanget (inkludert gjenutsatt fisk) i sportsfisket i Surna og antall og andel skjellprøver innsamlet fra disse fangstene i Surna i årene 2002 - 2012.

År	Laks			Sjøaure		
	Antall fanget	Antall skjellprøver	Andel (%) skjellprøver	Antall fanget	Antall skjellprøver	Andel (%) skjellprøver
2012	842	611	73	141	8	6
2011	877	263	30	296	17	6
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

I skjellmaterialet for 2012 var det også 8 sjøaure, 2 regnbueaure, 1 brunare og 1 fisk av ukjent art.

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 mfl. 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 mfl. 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 skjellets ferskvannsfase, udefinerbare årssoner og en stor andel erstatningsskjell på smoltstadiet (Lund mfl. 1996). For sikrere å kunne skille utsatt laks fra rømt oppdrettslaks ble all utsatt smolt merket ved fettfinneklipping fra og med 2008).

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

Høsten 2012 ble det gjennomført en kombinasjon av gytefisktellinger og registreringer av gytegrøper i Surnavassdraget. Gytegrøpregistreringer har pågått i vassdraget siden 2002, mens gytefisktellinger med snorkling og visuell observasjon laks og sjørret ble introdusert i 2008 og senere supplert med lysfiske (lys og håv) i 2009. Gytefisktellingene ble utført i mestparten av hovedstrengen samt sidevassdragene Lomunda og Tiåa høsten 2012. Registreringer av gytegrøper ble gjennomført i nedre deler av Lomunda og i Surna nedstrøms Trollheim kraftverk. Elvestrekningene mellom Trollheim kraftverk og Lomunda lot seg ikke undersøke på grunn av islegging.

#### Gytefisktelling

Gytefisktellingene besto i en kombinasjon av lysfiske og drivtelling. I Tiåa, Lomunda og Sunna ble gytefisk registrert på kveldstid med bruk av lys og håv. I Tiåa ble en strekning på 4,5 km fra samløp Lomunda (Tiosen) til Såmmarvollen undersøkt 1. oktober. Tre uker senere (23. oktober) ble Tiåa undersøkt på nytt fra samløpet med Lomunda til idrettsplas-sen i Rindal, som ligger i underkant av 2 km oppstrøms Tiosen. I Lomunda ble lysfisket gjennomført 2. oktober på en 5 km lang strekning fra samløp med Toråa til utløpet av Lomundsjøen. I tillegg ble en kort elvestrekning på 300 - 400 meter ovenfor Lomundsjøen lysfisket for å kartlegge eventuell forekomst av sjøvandrende gytere i dette området. I Sunna ble en strekning på 4,5 km fra Trøknaholt til Tiosen undersøkt i perioden 4. oktober - 18. oktober. To - tre personer vadet oppover elvestrengen og søkte systematisk etter gytefisk ved hjelp av hodelykter og håndholdte halogenlykter. Observerte gytefisk ble paralyseret ved å konsentrere lys mot fiskens hode, og fisken ble fanget i store håver. Fiske-ene ble overført til en bærebag (fiskeseil) for større stamfisk hvor hodet hele tiden er deket av vann, mens fisken ble artsbestemt, kjønnsbestemt, lengdemålt og tatt skjellprøve av. Oppdrettsfisker ble avlivet med kraftige slag mot hodet.

Det ble gjennomført drivtelling i hovedstrengen av vassdraget fra Trøknaholt til flopåvirket område ved Skei. Strekningen Trøknaholt - Bolme (effektiv sikt 3 - 4 meter) og Bolme - Trollheim kraftverk (3 - 5 meter) ble undersøkt 1. oktober, strekningen Trollheim kraftverk –

Honnstad (effektiv sikt 4 - 7 meter) 2.oktober, og strekningen Honnstad - Skei (effektiv sikt 3 - 6 meter) 3. oktober. Registreringene ble utført av 2 - 4 personer utstyrt med dykkerdrakt, maske og snorkel. Observatørene ble assistert av en hjelpesmann i rafteflåte. Art, kjønn og størrelse på fisken ble notert på vannbestandig papir, og posisjon ble registrert ved hjelp av GPS (Garmin GPS-map 60sc).

### **Gytegroper**

Nedstrøms samløpet av Toråa i Lomunda ble elva befart 5. november 2012 på en 3,5 km strekning av tre 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 Surna nedstrøms Trollheim kraftverk ble registreringene utført i perioden 6. november - 16. november av to personer i en gummibåt utstyrt med elektrisk motor. I sakteflytende områder ble det kjørt siksakk nedstrøms med baugen i strømreretningen fra elvebredd til elvebredd, der to personer holdt utkikk etter gytegroper. I mer strømhårde områder ble elva saumfart ved krysninger fra bredd til bredd med baugen mot strømreretningen, slik at hele elvetverrsnittet ble dekket. I de tilfellene observerte gytegroper lå på grunnere vann og elvestrømmen var lav til middels ble forsiktig gravd med et potetgrev inntil eggglomme ble påvist. Egg ble på bakgrunn av størrelse og farge bestemt til art. Lakseeegg er gjennomgående større og har en tydeligere rødfarge enn de noe mindre og blassere ørreteggene (Jensen mfl. 2010).

Alle registreringene av gytegroper ble stedfestet ved hjelp av håndholdt GPS (Garmin GPS-map 62sc). Ut fra plassering og utforming av gytegroper ble det vurdert om disse var gravd av laks (oftest groper i midtparti i grovere bunnsubstrat) eller sjøaure (oftest groper langs elvebreddene i finere bunnsubstrat). For å skille mellom graveforsøk uten gyting og gytegroper med eggglommer ble registreringene inndelt i følgende kategorier:

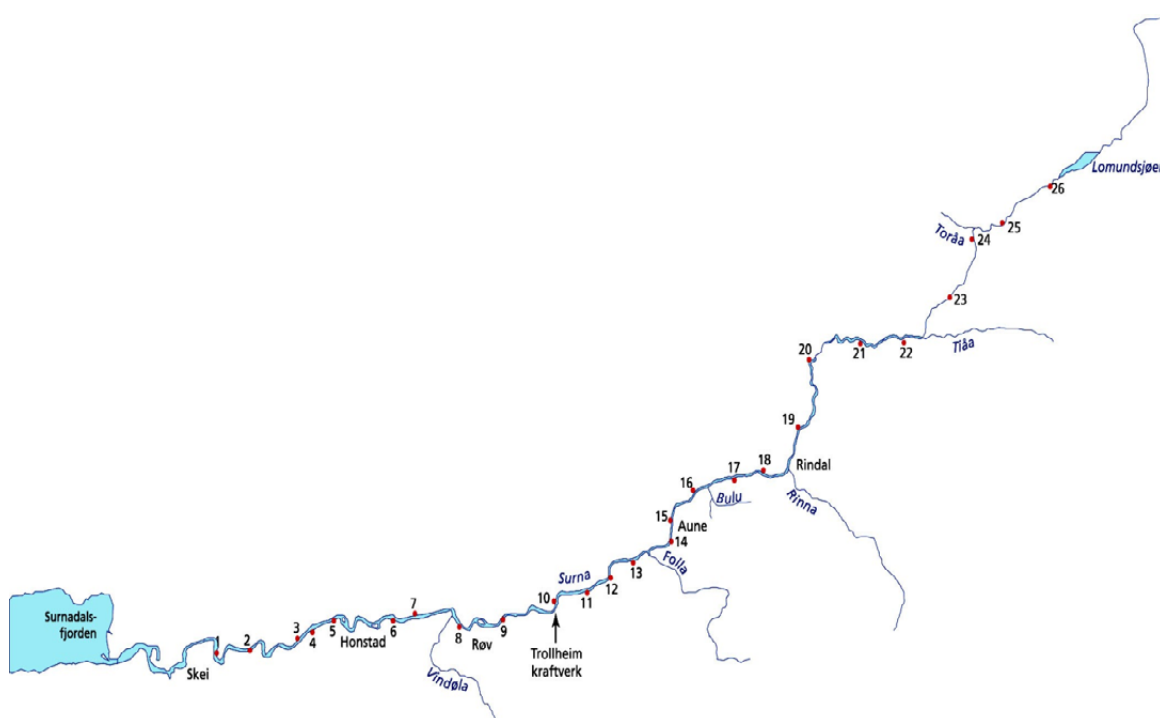
- a) Graveaktivitet uten tydelig gytegrop (= ingen registrering av gytegrop)
- b) Mulig gytegrop med eggglomme (= maksimumsanslag over antall gytegroper)
- c) Sikker gytegrop med eggglomme (= minimumsanslag over antall gytegroper)

Gytegroper har vanligvis en oval eller rektangulær form og har sin lengste utstrekning i strømreretningen (Lund mfl. 2006, Berg mfl. 2011). I noen tilfeller kan gropene være bredere enn de er lange. Ved telling av gytegroper kan en klart definert fordypning med en nedstrøms opphøyet rygg av steinmasser blitt registrert som én gytegrop. Der gytegropene ligger tett og går over i hverandre, kan det være vanskelig å avgrense gropene til enkelt-enheter. Telling av gropene ble i slike tilfeller gjort etter beste skjønn.

### 3.4 Ungfiskundersøkelser

Det er gjennomført ungfiskundersøkelser i Surna hvert år fra 2002. Undersøkelsene ble lagt opp slik at de kunne gi kunnskap om hvilke områder av vassdraget som benyttes til gyting, og i tillegg gi informasjon om vekst og fisketetthet i ulike områder (**figur 3.4.1**). 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).



**Figur 3.4.1.** Kart over Surna som viser 26 stasjoner hvor ungfiskundersøkelser ble gjennomført i perioden 2002 - 2012. 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.

For å oppnå best mulig sammenlignbarhet med tidligere undersøkelser i vassdraget (Saltveit & Ofstad 1985a,b, Saltveit & Brodtkorb 1999), ble 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 hvert år elfisket på de samme 26 stasjonene (åtte eller ni stasjoner innenfor hver av de tre delstrekningene av hovedelva) (**figur 3.4.1**). 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 - 2012 ble dermed totalt 29 stasjoner elfisket.

Undersøkelsene i 2012 ble utført i perioden 13.- 20. august. Fisket nedstrøms Trollheim kraftverk ble gjennomført 15., 16. og 20. august, og vannføringen (målt ved Skjermo) var om lag 40 m<sup>3</sup>/s de to første dagene, og om lag 34 m<sup>3</sup>/s den siste dagen. Fisket foregikk i en periode uten vannføringsvariasjoner gjennom døgnet som følge av driften av TK. Vanntemperaturen varierte mellom 11 og 15 °C ved fisket nedstrøms TK (**tabell 3.4.1**).

Målinger av bredde av vanddekt areal på de ulike stasjonene indikerer at vannføringen under fisket på st.10 - 26 (ovenfor TK) i 2012 var noe høyere enn i 2010 og 2011. Vanntemperaturen ved fisket oppstrøms kraftverket varierte mellom 16 og 19 °C

**Tabell 3.4.1.** 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
2012	34 - 39	??	11 - 15	16 - 19
2011	29 - 43	?	10 - 16	12 - 17
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 ble 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.

?: Vannføring målt ved Skjermo minus driftsvannføring gjennom TK gav negative verdier for enkelte tidspunkt i perioden.

?: Det er foreløpig ikke gjennomført noen vurdering av vannføringen ovenfor TK ved gjennomføring av elfisket høsten 2012

Omtrent en tredjedel av stasjonene ble fisket suksessivt tre ganger og tettheten på disse stasjonene er beregnet ved hjelp av utfangstmetoden (Zippin 1958, Bohlin mfl. 1989) (se **vedlegg 1**). 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 al-

dersgrupper (0+, eldre enn 0+ og presmolt, dvs. laksunger > 99 mm). De avfiskede arealene på de ulike stasjonene varierte fra 60 til 180 m<sup>2</sup> i 2012 (**vedlegg 1**).

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>.

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. Fangsten av ungfisk på de ulike stasjonene er presentert i **vedlegg 2**.

### 3.5 Smoltundersøkelser

I 2012 ble det tilsvarende som i 2011 fanget smolt i smoltskruer på to steder i Surna under utvandningsperioden. Den ene smoltskruen ble plassert på Øvre Harang ovenfor utløpet TK og den andre på Tellesbø nederst i vassdraget. Hovedhensikten med smoltfangsten var å beregne smoltproduksjonen ovenfor og nedenfor Trollheim kraftverk (TK) ved merking og gjenfangst. I tillegg gir undersøkelsen kunnskap om utvandningsadferden til smolten. Fellefangsten i 2012 ble gjennomført i perioden 27. april til 30. juni.

#### Praktisk gjennomføring av undersøkelsene

For å oppnå best mulig smoltfangst, ble hver smoltskruer manøvrert til det mest strømssterke området i elva ved hjelp av monterte kabelbaner. Fram til 22. mai ble fellene røktet fire ganger i døgnet, klokka 08:00, 20:00, 24:00 og 02:00. Fangsten ble tatt ut av kammeret om morgenen og satt over i en transportkasse. Deretter ble fisken kjørt til utsettingsstedet 2 - 4 km ovenfor fangststedet (Mongstad og Dønnem) og satt i oppbevaringsbur i elva fram til de ble lengdemålt, PIT-merket og gjenutsatt i elva om kvelden.

Etter 22. mai ble disse rutinene endret. Ved Tellesbø har det blitt bygd en smoltleder i stein som konsentrerer vannstrømmen i forhold til året før. Dette har trolig gitt økt fangsteffektivitet, spesielt under høy vannføring, men medførte også at mye driv ble fanget opp av fella. Smoltfella ved Tellesbø var heller ikke like skånsom mot fisken som ønskelig, noe som medførte skjelltap. Etter 22. mai. ble det derfor fella rensket og tømt hver annen time fram til kl. 04.00 og fisken overført til merkeplassen gjennom natta. På Harang ble det etter 22. mai overvåket fram til ca. 04:00. Den intensive røktingen gjorde at fellene kunne være operative under hele smoltutvandningsperioden.

Om kvelden ble smolten i fangsten veid, lengdemålt og merket. Laksesmolten ble merket med PIT-merker, mens auresmolten ble bukfinneklippt. Ved merking ble fisken forsiktig håvet opp fra karet med en håv med knutefritt nett og satt direkte opp i et bedøvelseskar. Bedøvelseskaret var en løsning av 2 g finquel og 2 g natriumhydrogenkarbonat pr. 10 liter elvevann. Fisken ble bedøvet til stadium 5, dvs. at den er klar for kirurgiske inngrep, med svake og sakte ventilasjonsbevegelser. Bedøvelsesbadet ble byttet med mellomrom for å sikre tilstrekkelig oksygen i badet. PIT-merket ble ført inn i fiskens bukhole med en merkepenn. Fisken ble satt til oppvåkning i friskt vann og deretter satt ut i bur i elva. Selve inngrepet med innlegging av PIT-merket i bukhole og utsetting av smolten i friskt vann tok mindre enn ett minutt. Det var kontinuerlig overvåking av oksygennivået i bedøvelses- og oppvåkningskar.

Til sammen ble det på Tellesbø og Harang fanget 2842 laksesmolt og 558 auresmolt (**tabell 3.5.1**). I tillegg ble det fanget 13 laks og 7 ørret som var antatt å være parr (< 95 mm).

Det ble unntaksvis fanget smolt i løpet av dagen. På Harang ble 31 laks og 4 aure fanget om dagen, mens det på Tellesbø bare ble fanget 9 laks og 2 aure på dagtid. Det ble avlivet 175 laks og 73 auresmolt pga. skader og for analyser av livshistorieparametre. Antall gjenfangster av PIT-merket laks var henholdsvis 32 og 159 på Harang og Tellesbø (**tabell 3.5.1**).

**Tabell 3.5.1.** Oversikt over antall fanget, antall døde, antall merkete og antall gjenfangster av smolt (laks > 95 mm).

Sted/art	Antall smolt fanget	Antall avlivet og døde	Antall merket	Antall gjenfangster
<b>Harang</b>				
Laks	889	35	844	33
Aure	207	30	166	12
<b>Tellesbø</b>				
Laks	1953	140	1767	159 (inkl. 40 fra Harang)
Aure	351 <sup>1</sup>	43 <sup>1</sup>	280	16

<sup>1</sup>Inkluderer én fisk som ble klassifisert som mulig hybrid

Det ble analysert 34 og 70 laksesmolt på henholdsvis Harang og Tellesbø for livshistorieparametre (kjønn, alder og vekst).

#### Beregning av smoltproduksjon

Ved hjelp av fellestedet på Øvre Harang kunne vi estimere smoltproduksjonen ovenfor Øvre Harang, mens vi ved hjelp av fellestedet på Tellesbø kunne estimere totalproduksjonen av smolt i Surna. Produksjonen på strekningen nedenfor TK kommer da fram som differansen mellom totalproduksjonen og produksjonen ovenfor TK.

Med individuell merking av smolten kan fangstsannsynligheten for grupper av merket smolt beregnes. Dersom fangstsannsynligheten er lik for ulike fangstperioder kan en benytte Petersens metode til å estimere smoltproduksjonen (Ricker 1975, Dempson & Stansbury 1991).

Det eksisterer flere tilnærminger til å estimere bestanden fra merke-gjenfangst eksperimenter når fangstsannsynligheten varierer i tid eller rom (Schwarz & Seber 1999). Darroch (1961) var den første til å vurdere stratifisering i tid eller rom for å fjerne effektene av heterogenitet i fangstsannsynlighet, men hans tilnærming hadde visse begrensninger. Schwarz & Taylor (1998) presenterer en undersøkelse over bruken av stratifiserte Petersen estimatorer innen fiskeriforvaltning, og diskuterer mange av de praktiske problemene som kan oppstå med reelle data. Hvis bevegelsesmønsteret kan modelleres kan en også få mer effisiente estimater, dvs. estimater med mindre bias og varians. For eksempel, så brukte Dempson & Stansbury (1991) partiell telling og et to-utvalgs stratifisert design for å estimere smoltbestanden under utvandring. Schwarz & Dempson (1994) videreutviklet denne tilnærmingen ved å modellere de faktiske vandringstidene mellom slipp av merkede smolt og gjenfangstene, og unngikk dermed mange av problemene som kan oppstå ved bruk av ordinære stratifiserte Petersen estimatorer. Ved å slå sammen data over en gitt periode ( $n$  dagers intervall) må det for eksempel antas at det er konstante forhold gjennom hele denne perioden. Schwarz & Dempsons (1994) modell tillater estimering av daglige fangstsannsynligheter.

Det å kunne estimere daglige fangstsannsynligheter stiller store krav til datasett mht. antall merkede og gjenfangede individer. For Surna vil ikke dette være mulig, det vil være for mange "0'er" (ingen gjenfangster en gitt dag) i datasettet. Derfor må vi ta ett skritt tilbake og slå sammen dager til lenger perioder hvor vi kan anta relativt like fangstforhold og dermed være i stand til å estimere fangstsannsynligheten, samtidig som vi ikke ønsker å måtte stratifisere med faste intervall som Dempson & Stansbury (1991) forutsetter. Bjørkstедt (2005, 2010) argumenterte med at små vassdrag, eller små og sårbare bestander, begrenser antallet smolt som kan merkes og dermed muligheten for større merke-gjenfangst eksperimenter. Merkede fisk kan også utsette den videre migrasjonen, noe som vil spre gjenfangstene utover i tid og dermed forsterke vanskelighetene i analysen forårsaket av lave antall merkede fisk. I tillegg vil flere faktorer kunne få sannsynligheten for at et individ som passerer fella skal fanges til å variere temporært, for eksempel endringer i vannføring. Hvis slike forhold og variasjon ikke tas hensyn til i analysen, vil en kunne få alvorlige skjevheter i bestandsestimatene. Bjørkstедt (2005, 2010) utviklet derfor algoritmer for temporært stratifiserte merke-gjenfangst data (modifisert fra Darroch 1961) som kan benyttes under slike forhold. Disse algoritmene forsøker å kompensere for små utvalgsstørrelser ved å anvende enkle regler for å aggregere dataene på en slik måte at de tillater "gyldig" estimering av fangst og migrasjonssannsynligheter, samtidig som så mye som mulig av informasjonen om temporær variabilitet beholdes. Aggregeringen foregår ved at dager hvor en ikke har grunn for å tro at det er forskjeller i fangstsannsynlighet eller migrasjons-sannsynlighet slås sammen, inntil en har nok gjenfangster til å kunne få gode nok estimater. Dagene som skal slås sammen kan enten spesifiseres manuelt (ut fra kunnskap om fangstforhold) eller optimeres vha. R-programmet DARR 2.0.2 (Bjørkstедt 2010).

Stratifiserte merke-gjenfangst eksperimenter, hvor en enten har individuell merking eller merking slik at gjenfangede individer kan tilordnes slipptidspunkt ("dag-merker"), tillater dermed bruken av statistiske estimatorer som eksplisitt tilpasser variasjonen i fangstsannsynligheter og fordelingen av merkede individer mellom sampling perioder.

### 3.6 Bunndyr

Prøvetakingen i Surna følger en metode som er utviklet for å klassifisere stasjoner etter EUs femdelte skala over økologisk tilstand (Bongard & Aagaard 2006, Bongard mfl. 2011). Metoden baseres på sparkeprøver som plukkes i felt. På overvåkingsstasjonene analyseres sparkeprøver helt til det ikke lenger registreres flere arter. Metoden innebærer blant annet å sammenligne prøveresultatene med naturtilstand ut fra regional kunnskap om forventet artsmangfold. Surna er regulert, og er dermed klassifisert som kandidat til sterkt modifisert vannforekomst. Dette innebærer en vurdering av det biologiske potensialet vassdraget har, ikke biologisk status i seg selv.

I 2012 ble det tatt til sammen 39 bunndyrprøver fordelt på fem prøvetidspunkter fra mai til november. Både overvåking og strandingsundersøkelser er utført på de samme stasjonene som tidligere. Omkring 11 300 individer er gjennomgått, subsamplet og bestemt til gruppe eller art. I denne framdriftsrapporten presenteres kun de viktigste resultatene.

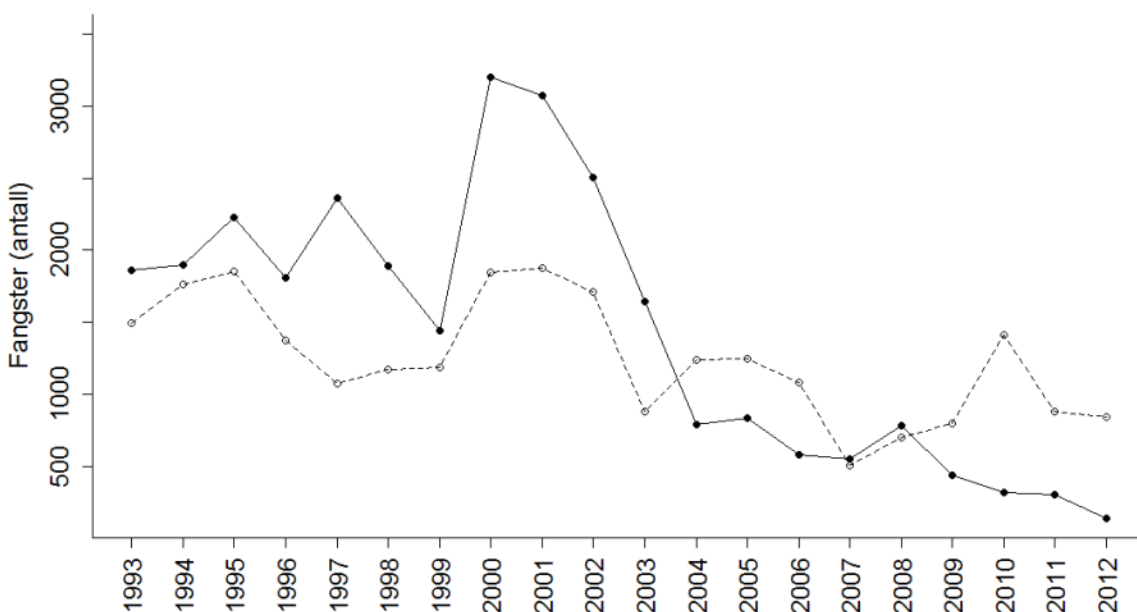
Det er de siste årene blitt mer uforutsigbare og vekslende vannføringsforhold i Surna, noe som vanskeliggjør prøvetakingen. Kjøreplanene for kraftproduksjonen endres raskere og feltarbeidet må derfor tilpasses for å møte problemene dette gir. I 2012 har det igjen ofte vært høye vannføringer.

## 4 Resultater og diskusjon

### 4.1 Fangst i 2012

I følge den offisielle statistikken (Norges offisielle statistikk, Statistisk sentralbyrå) ble det i 2012 fanget 842 stk. laks og 141 sjøaure i Surna i løpet av fiskesesongen som varte fra 1. juni til 31. august. Av denne laksen ble totalt 152 (18 %) gjenutsatt. Det tilsvarende antallet for sjøaure var kun 2 (1,4 %). Fangstene i den offisielle statistikken avviker imidlertid noe fra statistikken som er presentert på [www.surna.no](http://www.surna.no) med hensyn på utsetting av sjøaure i 2012. På denne nettsiden er det oppgitt at 30 av 140 fangede sjøaurer (21 %) ble satt ut etter fangst.

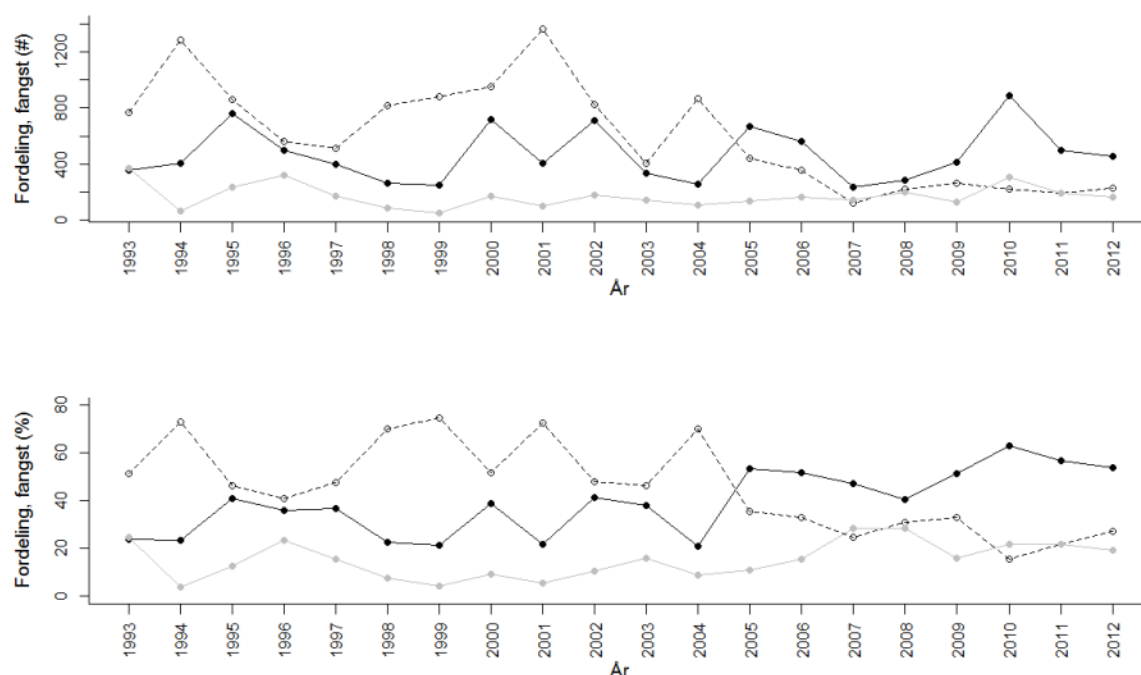
Sammenligner vi de rapporterte fangstene fra 2012 med offisiell statistikk over fangster siden 1993, har det vært en svakt nedadgående trend i antall laks fanget (**figur 4.1.1**). I 2012 ble det likevel rapportert om flere fangede laks enn det ble i årene 2007 - 2009. For sjøaure har det siden 2000 vært en generell nedgang i rapportert antall fanget, og av årene etter 1993 er 2012 det året med laveste rapporterte fangster (**figur 4.1.1**).



**Figur 4.1.1.** Rapporterte fangster (antall) av laks (åpne sirkler, stiplet linje) og sjøaure (lukkede sirkler, solid linje) i sportsfisket i Surna i årene 1993 - 2012.

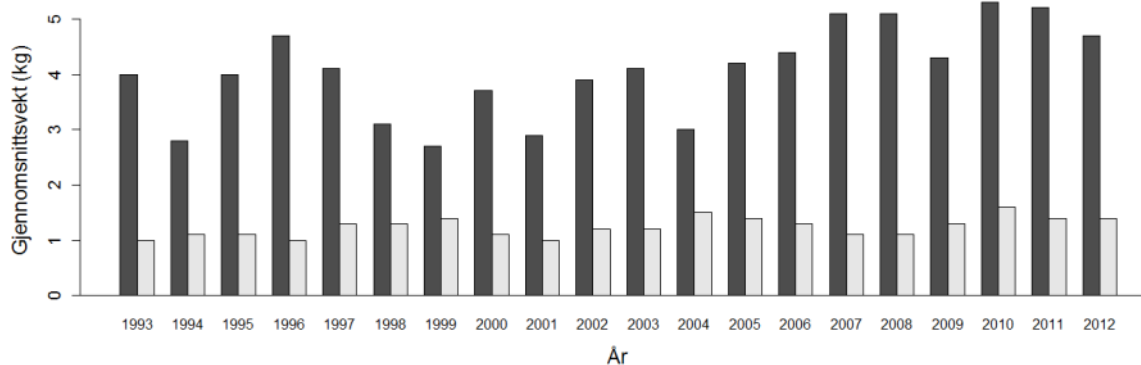
Størrelsesfordelingen til innrapportert fangst av laks i 2012 var på 228 smålaks (<3 kg: 27 % av fangsten), 453 mellomlaks (3-7 kg: 54 %) og 161 storlaks (>7 kg: 19 %). Antall innrapporterte storlaks har holdt seg noenlunde på samme nivå siden 1993, mens det har vært større variasjon i antall mellomlaks mellom årene (**figur 4.1.2**). For smålaks har det generelt sett vært en nedgang i innrapportert antall siden 1993. Spesielt etter 2004 har trenden vært sterkt nedadgående, med laveste registrerte antall fanget smålaks i 2007 (**figur 4.1.2**). Når det gjelder andeler av de ulike størrelsesklassene er bildet omtrent som i fordelingen av antall (**figur 4.1.2**), men i denne fremstillingen kommer det enda tydeligere

fram at mellomlaks og storlaks har blitt mer dominerende i fangstene relativt til smålaks (figur 4.1.2).



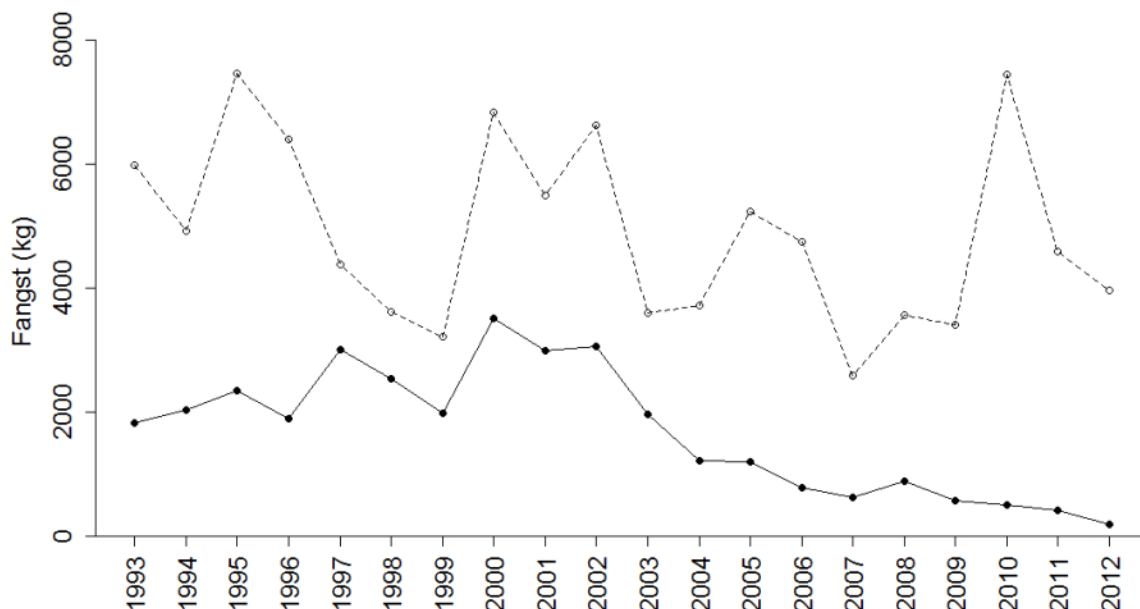
**Figur 4.1.2.** Rapporterte fangster av smålaks (< 3 kg, åpne sirkler, stiplet linje), mellomlaks (3 - 7 kg, sorte sirkler, sort linje) og storlaks (> 7 kg, grå sirkler, grå linje) i sportsfisket i Surna i årene 1993 - 2012 i antall (#, øvre figur) og andel (% , nedre figur).

I følge offisiell statistikk var gjennomsnittsverken til laks og sjøaure fanget i Surna i 2012 på henholdsvis 4,7 kg og 1,4 kg. For laks representerer dette en liten nedgang i gjennomsnittsverkt fra 2010 og 2011, men det framstår ikke som markant forskjellig fra de gjennomsnittsverker som har vært rapportert siden 1993 (figur 4.1.3). Gjennomsnittsverken til sjøaure i 2012 ligger på samme nivå som det som har vært innrapportert tidligere år (figur 4.1.3).



**Figur 4.1.3.** Gjennomsnittsverkt (kg) til laks (sort) og sjøaure (grå) som ble innrapportert for Surna i årene 1993-2012.

Når det gjelder total vekt (kg) av innrapportert fangst for Surna i 2012 var denne på 3967 kg for laks og 191 kg for sjøaure. For laks er dette lavere enn de tre foregående årene, men det er godt over den laveste rapporterte fangstvekten som var på 2582 kg i 2007 (**figur 4.1.4**). For sjøaure er 2012 det året hvor vekten av innrapportert fangst har vært lavest siden 1993 (**figur 4.1.4**, se Johnsen mfl. (2012) for oversikt som går tilbake til 1966).



**Figur 4.1.4.** Rapporterte fangster (kg) av laks (åpne sirkler, stiplet linje) og sjøaure (åpne sirkler, solid linje) i sportsfisket i Surna i årene 1993 - 2012.

Variasjonene i fangsten av laks kan skyldes ulike forhold som forskjellig overlevelse i sjøfasen hos ulike smoltårsklasser og varierende forhold for sportsfisket i elva. For eksempel ble vannføringsforholdene av fiskekyndige ansett for å være svært gode for laksefiske i 2005, mens vannføringen ble vurdert til å ha vært for lav i andre halvdel av fiskesesongen i 2006. Fangstbegrensninger kan også ha stor betydning for den totale fangsten. I Surna var det i 2008 - 2011 personlige kvoter på 1 laks pr. døgn, 2 laks pr. uke og 4 pr. sesong, og også krav om gjenutsetting av hunnlaks i august. I 2012 ble døgnkvoten opprettholdt med maksimum én laks pr. døgn, men sesongkvoten ble endret til 6 laks hvorav maks 3 stk. over 70 cm (ca. 3kg). Dette ble gjort for å begrense uttaket av storlaks. Ukeskvoten gikk ut mens fredningen av hunnlaks fra 1. august ble opprettholdt. For sjøaure ble det fra og med 2008 også fastsatt maksimum fangst på 10 sjøaure i løpet av sesongen for hver person.

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 av sjøaure å avta og i årene 2004 - 2012 kan fangstene karakteriseres som godt under middels.



## 4.2 Analyse av skjellprøver

### 4.2.1 Laks

I 2012 tilhørte 89,7 % av skjellprøvene villaks, 3,8 % utsatt laks, 2,7 % var enten utsatt laks eller rømt oppdrettslaks, 1,8 % var rømt oppdrettslaks og 2,0 % av skjellprøvene var laks som enten var utsatt kultiveringsfisk eller vill fisk (**tabell 4.2.1.**). I tillegg var det ni individ i materialet som det ikke mulig å bestemme sannsynlig opphav til og disse er ikke tatt med i beregningen av prosentandel av ulike typer laks i materialet. Andelen villaks i prøvene i 2012 er av de høyeste som er registrert i perioden 2002 - 2012.

**Tabell 4.2.1.** 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 frem til og med 2011 kan være både vill, utsatt og rømt. Usikre i 2012 er individ som enten er utsatt eller vill laks. n = antall laks.

År	Villaks	Utsatt laks, merket*	Utsatt/rømt oppdrettslaks	Rømt oppdrettslaks	Usikre	Sum
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n
2012	540 (90)	23 (4)	16 (3)	11 (2)	12 (2)	602
2011	207 (79)	25 (10)	12 (5)	18 (7)	1 (1)	263
2010	362 (81)	55 (12)	14 (3)	11 (2)	3 (1)	445
2009	207 (90)	9 (4)	0 (0)	10 (4)	5 (2)	231
2008	184 (82)	12 (5)	5 (2)	22 (10)	2 (1)	225
2007	127 (73)	9 (5)	12 (7)	19 (11)	7 (4)	174
2006	329 (68)	56 (11)	52 (11)	25 (5)	23 (5)	485
2005	162 (63)	25 (10)	35 (14)	25 (10)	12 (5)	259
2004	201 (74)	19 (7)	35 (13)	10 (4)	7 (3)	272
2003	95 (54)	15 (8)	48 (27)	15 (8)	6 (3)	179
2002	268 (80)	0 (0)	35 (10)	30 (9)	4 (1)	317
1996	33 (64)	5 (10)	7 (13)	7 (13)	0 (0)	52
1989	106 (80)	7 (5)	14 (11)	2 (2)	3 (2)	132
1978	93 (91)	1 (1)	7 (7)	0 (0)	1 (1)	102
1977	38 (93)	0 (0)	2 (5)	0 (0)	1 (2)	41

### Villaks

I skjellmaterialet fra sportsfisket i 2012 var det 540 villaks, hvorav 485 (89,8 %) var førstegangsgyttere mens 55 (10,2 %) hadde gytt tidligere. For førstegangsgytende laks kunne sjøalderen bestemmes for 470 individ, og disse var fordelt på 16,6 % 1-sjø-vinter laks, 53,4 % 2-sjø-vinter laks, 29,4 % 3-sjø-vinter laks og 0,6 % fire-sjø-vinter laks. Én-sjø-vinter laksen veide fra 0,6 til 4,1 kg, 2-sjø-vinter laksen fra 1,7 til 7,0 kg, 3-sjø-vinter laksen fra 4,5 kg til 11,9 kg og 4-sjø-vinter laks fra 9,3 kg til 14,5 kg. I 2012 lå gjennomsnittsvekten av 1-sjøvinter laks i øvre sjikt av det som har vært observert tidligere år, mens 2-sjøvinter og 3-sjøvinter laks i 2012 ligger i nedre sjikt (**tabell 4.2.2.**).

**Tabell 4.2.2.** Gjennomsnittlig vekt (V, kg) og variasjonsbredde (Var) i størrelse hos førstegangsgytende 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
2012	2,1	0,6 - 4,1	76	3,9	1,7 - 7,0	243	7,6	4,5 - 11,9	130
2011	1,9	1,0 - 4,5	29	4,9	1,5 - 7,9	73	7,5	4,7 - 12,5	79
2010	1,8	1,1 - 2,7	17	3,5	1,9 - 8,3	117	7,1	3,3 - 18,2	225
2009	1,4	0,8 - 2,7	22	3,6	1,9 - 7,5	119	7,8	5,5 - 11,8	41
2008	1,6	0,9 - 3,3	40	4,2	2,6 - 8,5	49	7,6	2,8 - 12,5	72
2007	1,3	1,0 - 2,5	28	3,8	1,7 - 6,9	42	8,1	5,2 - 20,1	43
2006	1,5	1,0 - 2,1	93	5,0	2,7 - 10,6	185	8,3	4,5 - 15,0	34
2005	1,8	1,2 - 3,0	43	5,0	2,2 - 8,8	105	8,7	7,0 - 11,0	6
2004	1,8	1,0 - 3,8	145	6,1	3,8 - 12,0	28	8,5	6,6 - 10,8	14
2003	2,0	1,0 - 5,0	27	5,1	1,7 - 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	6,0 - 10,0	4	8,1	5,8 - 10,5	4
1977	1,7	1,0 - 2,6	24	6,2	4,5 - 7,3	8	9,0	6,8 - 11,2	6

Laks som hadde gytt tidligere veide fra 1,5 kg til 14,5 kg, med en gjennomsnittsvekt på 5,8 kg. Forekomsten av flergangsgytere i 2012 (10 %) er for øvrig den høyeste som er registrert i Surna de seneste årene. I årene 2006 til 2011 har andelen flergangsgytere blant villaksen variert fra 3 til 9 % (se Johnsen mfl. 2012). I de siste årene har det vært lavere beskatning av laks både i elv og sjø (Anon. 2013a), noe som er forventet å gir større overlevelse og dermed større sjanse for at laks overlever lenge nok til å gyte flere ganger.

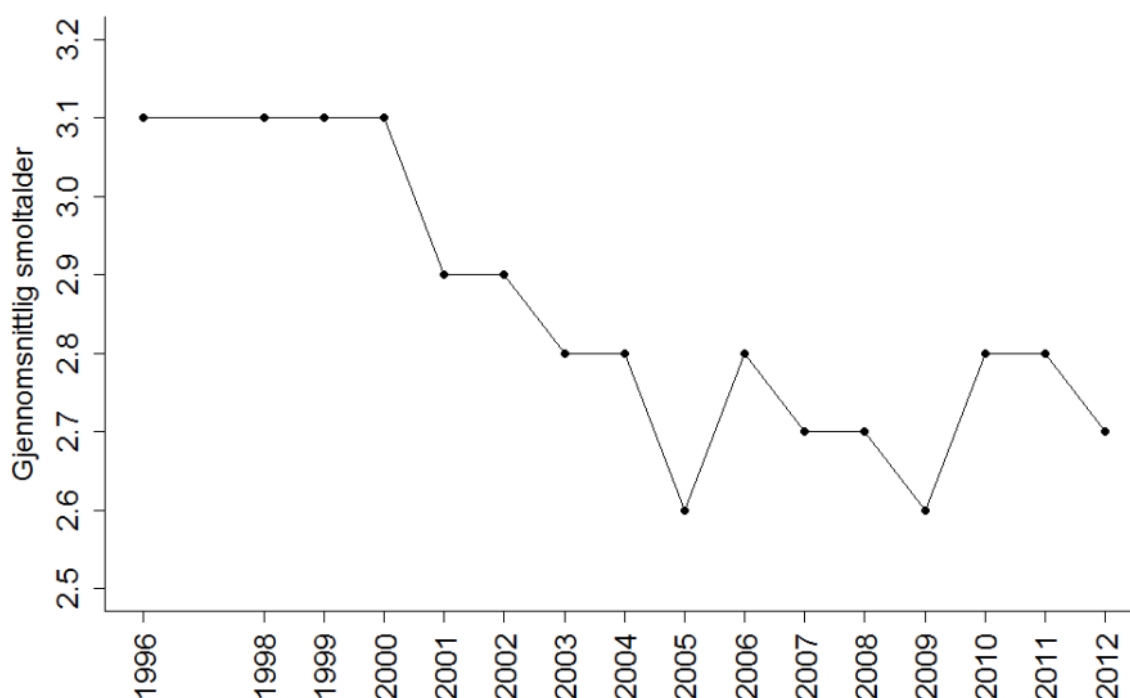
Kjønnsfordelingen i skjellmaterialet fra 2012 var for 1-sjø-vinter laks 91 % hanner og 9 % hunner, for 2-sjø-vinter laks 65 % hanner og 31 % hunner, for 3-sjø-vinter laks 61 % hanner og 39 % hunner, og for 4-sjø-vinter laks 67 % hanner og 33 % hunner. Av de sju fiskene som hadde gytt tidligere var det 67 % hanner og 33 % hunner. Kjønnsfordelingen i skjellmaterialet er basert på hva fiskerne rapporterer, og vi vet i mange tilfeller ikke om de har vurdert kjønn ut fra ytre karaktertrekk eller om de har åpnet fisken og sett om den har rogn eller melke. Tidlig i oppvandringen kan det være vanskelig å vurdere kjønn ut fra ytre karaktertrekk, spesielt hos smålaks.

I skjellmaterialet fra 2012 var det en overvekt av hannfisk blant alle sjøaldersgruppene av vill laks, og totalt så var det 68 % hanner og 32 % hunner i materialet (**tabell 4.2.3**). I sportsfisket i Surna skal hunner slippes ut i august. Dette innebærer at kjønnsfordelingen i materialet fra avlivet fisk sannsynligvis overvurderer andelen hannfisk i bestanden. Fordelingen mellom kjønnene på ulike sjøaldre i 2012 avviker ikke fra det som har vært rapportert tidligere år. Det er imidlertid store forskjeller mellom årene.

**Tabell 4.2.3.** *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 rapportert åpnet for å bestemme kjønn).*

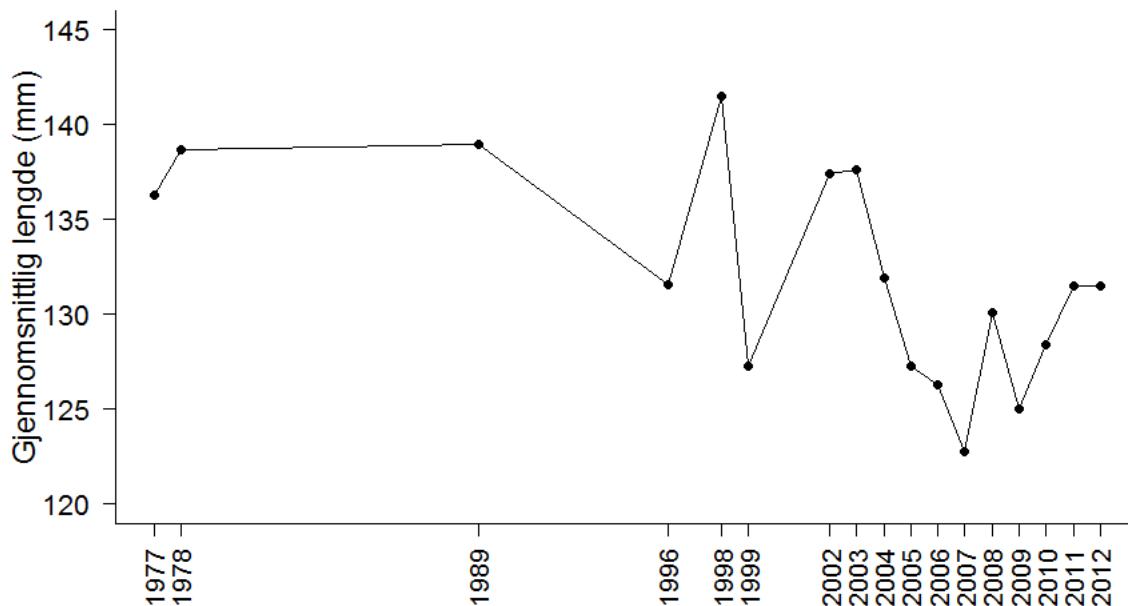
År	Hanner	Hunner
2012	315 (68)	149 (32)
2011	105 (58)	75 (42)
2010	173 (56)	136 (44)
2009	134 (78)	38 (22)
2008	113 (74)	40 (26)
2007	54 (56)	42 (44)
2006	122 (49)	128 (51)
2005	62 (41)	89 (59)
2004	140 (76)	45 (24)
2003	41 (46)	48 (54)
2002	119 (46)	137(54)

Gjennomsnittlig smoltalder for villaks fanget i sportsfisket i Surna i 2012 var 2,7 år. Gjennomsnittlig smoltalder har variert mellom 2,6 og 3,1 år i de årene det foreligger skjellprøvematerialer, og har hatt en avtagende tendens i perioden 1996 - 2012 (**figur 4.2.1**).



**Figur 4.2.1.** *Gjennomsnittlig smoltalder hos villaks fanget i sportsfisket i Surna i perioden 1996 - 2012. Årene hvor slik informasjon foreligger er angitt på x-aksen.*

Gjennomsnittlig tilbakeberegnet smoltlengde for villaks fanget i sportfisket i Surna i 2012 var 131 mm. Gjennomsnittlig smoltlengde har variert mellom 124 (2007) og 139 mm (1978 og 1989) i de årene det foreligger skjellprøvematerialer (**figur 4.2.3**).



**Figur 4.2.3.** Gjennomsnittlig smoltlengde (tilbakeberegnet) hos villaks fanget i sportsfisket i Surna i perioden 1977 - 2012. Årene hvor slik informasjon foreligger er angitt på x-aksen.

#### 4.2.2 Gjenfangster av utsatt laksesmolt

I skjellmaterialet fra 2012 var det til sammen 22 fettfinneklippede laks. Dersom skjellmaterialet er representativt for sportsfisket tilsvarer dette 3,5 % av sportsfiskefangsten dette året. Dette er lavere enn i de siste foregående år: 10 % i 2011 og 12 % i 2010.

Av de 22 fettfinneklippede laksene fanget i Surna i 2012 var det to 1-sjøvinter (alle smålaks), åtte 2-sjøvinter (7 mellomlaks og 1 storlaks), sju 3-sjøvinter (2 mellomlaks og 5 storlaks), fire 4-sjøvinter (1 mellomlaks og 3 storlaks) og én laks som var det ikke mulig å bestemme sjøalderen til. I skjellmaterialet utgjør gjenfanget utsatt smolt:

- 2,6 % av 1 sjøvinter smålaks,
- 3,2 % av 2-sjøvinter mellomlaks,
- 0,5 % av 2-sjøvinter storlaks,
- 4,2 % av 3-sjøvinter mellomlaks,
- 4,8 % av 3-sjøvinter storlaks,
- 14,3 % av 4-sjøvinter mellomlaks og
- 20 % av 4-sjøvinter storlaks.

Av smålaks i det totale skjellmaterialet for 2012 utgjør 1-sjøvinter 56 %, 2-sjøvinter 43 % og 3-sjøvinter 0,7 %. Mellomlaks i skjellmaterialet består av 4,2 % 1-sjøvinter, 76,3 % 2-sjøvinter, 17 % 3-sjøvinter og 2,5 % 4-sjøvinter. For storlaks er tilsvarende tall 0,8 % 1-sjøvinter, 2,3 % 2-sjøvinter, 79 % 3-sjøvinter, 11,3 % 4-sjøvinter og 6,8 % 5-sjøvinter.

Ved å anta at andelene ovenfor gjelder for den totale fangsten i sportsfisket i Surna i 2012 beregner vi i det følgende antall utsatte smolt som ble gjenfanget i 2012 (**tabell 4.2.4**):

Av 228 smålaks i fangstene er det 128 stk. 1-sjøvinter laks, hvorav 3 var gjenfanget utsatt smolt. Blant de 453 mellomlaksene i fangstene er det 345 2-sjøvinter laks og 77 3-sjøvinter laks. Av disse var det hhv. 11 og 3 gjenfangster av utsatt smolt. Av 161 storlaks er det 127 3-sjøvinterlaks og 18 4-sjøvinter laks hvorav hhv. 6 og 4 var gjenfangster av utsatt smolt.

**Tabell 4.2.4.** Beregnet antall utsatt smolt som er gjenfanget i sportsfisket i Surna i årene 2008 - 2012.

	Gjenfanget 2009	Gjenfanget 2010	Gjenfanget 2011	Gjenfanget 2012	Totalt
Utsetting 2008	12	135	29	4	180
Utsetting 2009	-	0	49	9	58
Utsetting 2010	-	-	10	11	21
Utsetting 2011	-	-	-	3	3

I Surna ble det satt ut 35 000 stk. 2-årig smolt i 2008, og av denne utsettingen er det beregnet en gjenfangst 180 voksen laks. Så langt har dermed 0,5 % av smolten som ble satt ut i 2008 blitt gjenfanget i sportsfisket i Surna. Det forventes ikke vesentlig flere gjenfangster fra denne utsettingen i årene framover. En total gjenfangst på 0,5 % er på nivå med gjenfangstratene fra smoltutsettingene i Surna i 1973 - 1983 og 2001 - 2003 (se Johnsen mfl. 2012).

### 4.2.3 Rømt oppdrettslaks

Gjennomsnittsverkten til de 11 oppdrettslaksene i skjellmaterialet fra sportsfiske i 2012 var 4,6 kg, med en variasjonsbredde på 3,3 - 9,1 kg. Denne vekten ligger godt innenfor det som har vært observert tidligere (Johnsen mfl. 2012). Kjønnfordelingen i materialet av oppdrettslaks har variert mellom år, og i totalmaterialet fra perioden 2002 - 2012 en svak overvekt av hanner (83 stk. av 150 individ: 55 %).

I skjellmaterialet fra 2012 ble 11 individer (2 %) identifisert som oppdrettslaks, mens for 16 individer (3 %) var det usikkerhet om hvorvidt de var utsatt smolt eller rømt oppdrettslaks (**tabell 4.2.1**). Oppdrettslaks som har rømt på smoltstadiet og utsatt laksesmolt er ikke mulig å skille ved skjellanalyse. De angitte andelene for rømt oppdrettslaks må derfor anses som minimumsverdier. Hvis alle de 16 individene av typen utsatt smolt/rømt laks var rømt laks, øker andelen rømt oppdrettslaks i materialet fra 2012 til 4,5 %. 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 i perioden 2005 – 2012 er vist i **tabell 4.2.5**. Kategorien "usikre" omfatter her både usikkerhet mellom villfisk og utsatt smolt og mellom utsatt smolt og rømt oppdrettslaks. I dette materialet har andelen villfisk variert mellom 31 % og 89 %, mens andelen rømt oppdrettslaks i har variert mellom 10 % og 43 %.

**Tabell 4.2.5.** Fordeling av villaks, utsatt laks og rømt oppdrettslaks i skjellprøvematerialet innsamlet i stamfisket i Surna i perioden 2005 - 2012, *n* = antall laks. Data fra Veterinærinstituttet.

År	Villaks	Utsatt laks	Rømt oppdrettslaks	Usikre	Sum
	<i>n</i> (%)	<i>n</i> (%)	<i>n</i> (%)	<i>n</i> (%)	<i>n</i>
2012	31 (77)	3 (8)	4 (10)	2 (5)	40
2011	54 (70)	9 (12)	8 (10)	6 (8)	77
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

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 - 2012 varierte andelen rømt oppdrettslaks i sportsfisket i Surna mellom 2 og 11 % (**tabell 4.2.1**). Generelt er innslaget av oppdrettslaks som blir fanget i sportsfisket i elvene under 10 % (Anon. 2011).

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 mfl. 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 - 2012 og skjellprøvematerialet fra stamfisket i Surna i 2005 - 2012 (**tabell 4.2.5**), 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 mfl. 2006) og som er forenlig med gyting av rømt oppdrettslaks (Sægrov mfl. 1997). I tallrike bestander som Etneelven og Namsen, ble det imidlertid ikke påvist genetiske endringer tross høye innslag av rømt oppdrettslaks (Skaala mfl. 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).

#### 4.2.4 Sjøaure

Det kom inn 8 skjellprøver av voksne sjøaure fanget i sportsfisket i Surna i 2012. Sjøalderen lot seg avlese på 7 av disse. Det samlede materialet fra årene 2002 - 2012 viser at de fleste sjøaurene som er blitt fanget i sportsfisket hadde vært tre eller fire somrer i sjøen (**tabell 4.2.6**).

**Tabell 4.2.6.** Gjennomsnittsvekter (V, gram) etter 2 - 7 somrer i sjøen for sjøaure fanget i sportsfisket i Surna i årene 2002 - 2012. n = antall fisk i hver gruppe.

	2-somre		3 somre		4 somre		5 somre		6 somre		7 somre	
År	V	n	V	n	V	n	V	n	V	n	V	n
2012	-	0	1150	2	1500	2	2135	2	1700	1	-	0
2011	925	2	1250	2	1750	2	2510	6	-	0	-	0
2010	-	0	1480	5	1589	9	2500	2	2740	5	-	0
2009	-	0	1275	12	1300	3	1733	3	-	0	-	0
2008	833	12	1089	22	1386	7	800	1	-	0	5800	1
2007	632	19	1118	21	1380	5	1500	2	2133	3	3500	2
2006	811	19	1429	14	1180	5	1900	6	2040	5	2660	10
2005	810	10	1400	6	1527	11	1813	9	2482	11	2775	4
2004	740	12	1188	24	1420	19	1635	25	1883	6	2850	2
2003	755	13	993	25	1244	47	1660	16	1950	3	2800	1
2002	846	15	1057	102	1592	34	1767	6	-	-	3000	1

I 2012 var gjennomsnittlig sjøalder 4,3 år og gjennomsnittlig vekt 1,7 kg. Andelen hunner i skjellprøvematerialet har variert mellom år, men i 2012 var det en klar overvekt av hannfisk (**tabell 4.2.7**).

**Tabell 4.2.7.** Gjennomsnittlig sjøalder, gjennomsnittsvekt, gjennomsnittslengde og kjønnsfordeling i skjellprøvematerialer hos sjøaure fanget i sportsfisket i Surna i årene 2002 - 2012. x = gjennomsnittsverdi og n = antall sjøaure. Kjønnsfordeling er presentert som antall hunner og hanner og andel (%) i parenteser.

	Sjøalder		Vekt (kg)		Lengde (cm)		Kjønnsfordeling	
	x	n	x	n	x	n	Hanner	Hunner
2012	4,3	7	1,7	8	57	7	5 (83)	1 (17)
2011	3,5	15	2,0	14	58	16	5 (42)	7 (58)
2010	3,7	23	2,1	23	57	21	7 (37)	12 (63)
2009	2,5	18	1,4	18	50	18	5 (29)	12 (71)
2008	2,3	46	1,2	45	47	45	7 (18)	31 (82)
2007	2,4	55	1,2	56	46	55	10 (21)	32 (79)
2006	2,9	59	1,5	59	50	59	12 (24)	39 (76)
2005	3,4	52	1,7	53	53	52	15 (34)	29 (66)
2004	3,0	91	1,4	91	49	92	17 (24)	55 (76)
2003	2,8	109	1,3	107	49	104	32 (42)	45 (58)
2002	2,2	159	1,2	165	48	165	47 (44)	60 (56)

Gjennomsnittlig smoltalder hos sjøaure i sportsfiskefangsten i 2012 var på 2,7 år, mens gjennomsnittlig tilbakeberegnet smoltlengde i var 16,2 cm (**tabell 4.2.8**). Både gjennomsnittlig smoltalder og smoltlengde var lavere enn i tidligere år, men materialet fra 2012 er sparsomt.



**Tabell 4.2.8.** Gjennomsnittlig smoltalder og tilbakeberegnet smoltlengde hos sjøaure fanget i sportsfisket i Surna i årene 2002 - 2012.  $\bar{x}$  = gjennomsnittsverdi,  $n$  = antall sjøaure.

	Smoltalder		Smoltlengde (cm)	
	$\bar{x}$	$n$	$\bar{x}$	$n$
2012	2,7	7	16,2	6
2011	3,1	17	19,8	16
2010	2,9	23	17,6	20
2009	2,9	18	17,4	18
2008	3,1	45	17,1	43
2007	2,8	53	16,6	52
2006	3,0	56	18,1	56
2005	3,0	50	17,0	46
2004	3,0	91	18,3	91
2003	3,2	108	17,4	101
2002	3,3	159	18,7	163

Sjøaure oppholder seg hovedsakelig i fjordområdene innenfor en avstand på ca. 100 km fra elva de stammer fra (Jensen 1968, Jonsson 1985, Berg & Berg 1987, Lund & Hansen 1992). 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 oppformerer seg 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 - 2012 har vist at sjøaure som fanges i sportsfisket i Surna oppholder seg fra 2 til 9 somrer i sjøen.

Gjennomsnittlig smoltalder hos sjøauren i Surna har variert mellom 2,7 og 3,1 år i perioden 2002 - 2012, mens gjennomsnittlig tilbakeberegnet smoltlengde i disse årene har variert mellom 162 og 198 mm. Resultatene tyder på 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 mfl. 1989).

## 4.3 Gytefisk og gytegrøper

### 4.3.1 Gytefisk høsten 2012

Høsten 2012 ble det under drivtelling observert til sammen 290 lakser og 164 sjøaure på den 38 kilometer lange elvestrekningen mellom Trøknaholt og Skei. Dette tilsvarer en tetthet på 7 - 8 lakser og 4 - 5 sjøaure pr. kilometer elvestrekning. Den høyeste forekomsten av laks ble registrert i området mellom Trøknaholt og Trollheim kraftverk (**tabell 4.3.1**), der tettheten av laks var i overkant av 8 laks pr. kilometer elvestrekning. Den høyeste forekomsten av sjøaure ble registrert i området mellom Trollheim kraftverk og Honnstad, der tettheten var om lag 7 sjøaure pr. kilometer elvestrekning. De observerte laksene fordelte seg i 27 % smålaks, 48 % mellomlaks og 25 % storlaks, mens de observerte sjøaurene fordelte seg i 67 % små, 28 % middels store og 5 % store individer. Av den laksen som det var mulig å kjønnsbestemme, var det 46 % hannfisk og 54 % hunnfisk på strekningen Trøknaholt og Trollheim kraftverk, 59 % hannfisk og 41 % hunnfisk på strekningen mellom Trollheim kraftverk og Honnstad, og 32 % hannfisk og 68 % hunnfisk på strekningen fra Honnstad til Skei. Totalt i hele hovedstrengen av Surna fra Trøknaholt til Skei, var 48 % av all kjønnsbestemt fisk hannfisk og 52 % hunnfisk.

**Tabell 4.3.1.** Observasjoner av gytefisk under drivtelling på tre strekninger i Surna høsten 2012. Laks er inndelt i små (< 3 kg), middels store (3 - 7 kg) og store individer (> 7 kg), men tilsvarende inndeling av sjøaure er små (< 1 kg), middels store (1 - 3 kg) og store individer (> 3 kg).

Elvestrekning	Art	Små	Middels	Store	Sum
Trøknaholt - Trollheim kraftverk	Laks	20	78	49	147
	Sjøaure	7	7	1	15
Trollheim kraftverk - Honnstad	Laks	26	39	22	87
	Sjøaure	63	18	2	83
Honnstad - Skei	Laks	31	22	3	56
	Sjøaure	39	21	6	66

Under lysfiske i Lomunda, Tiåa og Sunna ble det registrert til sammen 88 lakser og 16 sjøaure (**tabell 4.3.2**). Av disse ble 73 lakser fanget og tatt skjellprøve av, mens 15 lakser og 7 sjøaure ikke lot seg fange. Mellomlaks var den dominerende størrelsesgruppen i Tiåa og Sunna (henholdsvis 62 % og 76 %), mens det var en overvekt smålaks i Lomunda (55 %). Vurderes elvene under ett var det en overvekt av mellomlaks i fangsten, der denne størrelsesgruppen utgjorde 63 % av de lengdemålte individene. Som i 2011 var det spesielt mye laks i størrelsesintervallet 75 - 90 cm (43 %). Innslaget av smålaks og storlaks var henholdsvis 20 % og 17 %. I Lomunda ble det ikke fanget hunnfisk, mens 36 % av fangstene i Tiåa var hunnlaks. Tilsvarende andel hunner i fangstene fra Sunna var 42 %. Andelen hunner i sjøaurefangsten var 38 %. Det ble ikke funnet gytefisk av laks eller sjøaure på den undersøkte elvestrekningen ovenfor Lomundsjøen.

**Tabell 4.3.2.** Registreringer av laks og sjøaure under lysfiske i Lomunda, Tiåa og Sunna høsten 2012. Laks er inndelt i små (< 3 kg), middels store (3 - 7 kg) og store (> 7 kg) individer. Sjøaure er inndelt i små (0,5 - 1 kg), middels store (1 - 3 kg) og store (> 3 kg) individer.

Elvestrekning	Art	Små	Middels	Store	Sum
Lomunda	Laks	6	5	0	11
	Sjøaure	4	2	0	10
Tiåa	Laks	4	8	1	13
	Sjøaure	4	4	1	9
Sunna	Laks	11	41	12	64
	Sjøaure	0	1	0	1

## Diskusjon

Det registrerte antall gytefisk i Surna er et underestimat av de virkelige gytebestandene. Hovedgrunnen er at siktforholdene utgjør en metodisk begrensning som medførte at bare deler av elvetverrsnittet kunne undersøkes effektivt. Høsten 2012 var forholdene for drivtelling i Surna gjennomgående bedre enn høsten 2011, men siktforholdene varierte til tross for dette på de ulike delstrekningene. Nedstrøms Trollheim kraftverk varierte effektivt sikt mellom 4 og 7 meter, hvilket innebærer at hver observatør i prinsippet dekket en stripe på mellom 8 og 14 meter. Teoretisk sett kan da tre observatører i formasjon dekke i størrelsesorden 24 - 42 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 mfl. 2009). Maksimal vanndybde i disse dypområdene varierte mellom tre og åtte meter og tilsier at gytefisk som har oppholdt seg i de dypeste områdene trolig ikke har blitt registrert under gytefisktellningene.

Høsten 2012 ble det observert omtrent dobbelt så mye laks på den øverste strekningen mellom Trøknaholt og Bolme enn det som var tilfelle i 2011 (**tabell 4.3.3**). Undersøkelser med lysfiske oppstrøms Trøknaholt til Tiosen (Sunna) viste også en høy tetthet av gytelaks (64 individ) høsten 2012. Antall observasjoner av laks fra Tiosen til Bolme med begge metodene samlet, tilsvarer en tetthet på i overkant av 12 individer per kilometer elv, og var derfor det området med høyest tetthet av laks i 2012. Det er imidlertid sannsynlig at fisk har forflyttet seg til gyteplasser oppstrøms Trøknaholt mellom drivtellingene og lysfisket i Sunna, som skjedde 14 dager senere.

**Tabell 4.3.3.** Observasjoner av gytefisk av laks og sjøaure, tidspunkt for undersøkelsene, og siktforhold på fire delstrekninger med drivtelling i Surna for årene 2010 - 2012. Laks er inndelt i smålaks (1 - 3 kg), mellomlaks (3 - 7 kg) og storlaks (> 7 kg). Tilsvarende er sjøaure inndelt i små (< 1 kg), middels store (1 - 3 kg) og store (> 3 kg) individer. I 2010 ble ikke strekningen mellom Trøknaholt og Bolme undersøkt med drivtelling. Da det ikke foreligger noen sikre opplysninger om siktforholdene i 2010 er disse utelatt fra tabellen.

Elvestrekning	Dato	Sikt	År	Art	Små	Middels	Store	Sum
Trøknaholt - Bolme	27.10.2011	3 - 4 m	2011	Laks	5	16	17	38
				Sjøaure	6	6	3	15
	01.10.2012	3 - 5 m	2012	Laks	8	49	27	84
				Sjøaure	2	2	1	5
Bolme - TK	04.10.2010	-	2010	Laks	36	190	55	281
				Sjøaure	21	57	7	85
	17.10.2011	3 - 4 m	2011	Laks	8	41	26	75
				Sjøaure	54	34	7	95
TK - Honnstad	01.10.2012	3,5 - 5 m	2012	Laks	12	29	22	63
				Sjøaure	5	5	0	10
	05.10.2010	-	2010	Laks	35	40	49	124
				Sjøaure	53	58	14	125
Honnstad - Skei	18.10.2011	4 - 6 m	2011	Laks	3	14	24	41
				Sjøaure	78	65	24	167
	02.10.2012	4 - 7 m	2012	Laks	26	39	22	87
				Sjøaure	63	18	2	83
Honnstad - Skei	06.10.2010	-	2010	Laks	18	13	4	35
				Sjøaure	72	72	18	162
	18.10.2011	4 - 6 m	2011	Laks	1	7	10	18
				Sjøaure	30	32	9	71
	03.10.2012	3,5 - 6 m	2012	Laks	31	22	3	56
				Sjøaure	39	21	6	66

På strekningen mellom Bolme og Trollheim kraftverk ble det, til tross for gode siktforhold og lav vannføring under tellingene, registrert kun 63 lakser i 2012. Dette står i sterk kontrast til 2010 der hele 281 lakser ble registrert på samme strekning. I elvepartiet mellom Trollheim kraftverk og Skei var antallet lakseobservasjoner gjennomgående høyt i 2012 med totalt 143 observasjoner. Dette er på nivå med toppåret i 2010, da det på samme strekning ble observert 159 laks.

Med hensyn på sjøaure ble det observert under halvparten så mange individer høsten 2012 sammenlignet med 2011. Strekningen mellom Bolme og Trollheim kraftverk markerte seg som et område med spesielt få observasjoner i 2012 ( $n = 10$ ), men det ble på alle de fire delstrekningen funnet færre sjøaure enn foregående år (**tabell 4.3.3**). Ut fra tidspunktet for drivtellingene skulle en forvente å observere en større andel sjøaure i hovedstrengen av Surna høsten 2012, da fisken sannsynligvis oppholdt seg på gyte plassene i denne perioden. Dette var imidlertid ikke tilfelle. Det er vanskelig å konkretisere om nedgangen i antall observerte sjøaure skyldes naturlige svingninger, metodiske forhold eller omgivelsesfaktorer i elv eller sjø. Det vil uansett være viktig og følge opp bestandssituasjonen for sjøaure i kommende år og finne eventuelle årsakssammenhenger til den observerte nedgangen om situasjonen vedvarer.

Resultatene fra lysfiske i perioden 2010 - 2012 for sidevassdragene Lomunda og Tiåa tyder på at «kjerneperioden» for laksegytingen her ligger i tidsrommet 15. oktober til 25. oktober (**tabell 4.3.4**). I de årene lysfiske har vært brukt som metode har det blitt fanget mest laks når undersøkelsene har blitt utført i denne perioden. Det har imidlertid blitt funnet både gyteklare fisk og utgytt fisk, noe som viser at det er individuelle forskjeller i når gytingen finner sted. Erfaringene fra lysfiske i Sunna fra Trøknaholt til Tiosen 17. - 18. oktober og Tiåa 23. oktober 2012, tyder også på at noen individ forflyttet seg oppstrøms nær gyting og med økt vannføring, da laks fanget i Sunna ble funnet igjen i Tiosen noen dager senere (morfologiske kjennetegn eks. splittet brystfinne og sårskader). Som et supplement til de undersøkelsene som allerede blir gjort i Surna hadde det vært av interesse å dokumentere vandring hos gyteklare og utgytt fisk (merking/gjenfangst) for å evaluere når lysfiske bør utføres for best mulig resultat. Samlet sett tyder registreringene av gytefisk på at gytebestanden av laks i 2012 var mer tallrik enn året før, men mindre enn i toppåret 2010. Gytebestanden av sjøaure derimot, syntes mindre tallrik i 2012, enn de to foregående årene. Beregninger og vurderinger utført av Vitenskapelig råd for lakseforvaltning, viser at gytebestandsmålet for laks ble oppnådd i 2012 (Anon. 2013).

**Tabell 4.3.4.** Observasjoner av gytefisk av laks og sjøørret og tidspunktet for undersøkelsene under lysfiske i Tiåa og Lomunda 2010 - 2012. I Tiåa er antallet gytefisk undersøkt på en drøy 2 km lang elvestrekning fra Tiosen til idrettsplassen i Rindal i alle tre årene. For Lomunda er det antallet gytefisk undersøkt på en 5 km lang strekning fra utløpet av Toråa til munningsområdet i Lomundsjøen. Laks er inndelt i smålaks (1 - 3 kg), mellomlaks (3 - 7 kg) og storlaks (> 7 kg). Tilsvarende er sjøaure inndelt i små (< 1 kg), middels store (1 - 3 kg) og store (> 3 kg) individer.

Elv	Dato	År	Art	Små	Middels	Store	Sum
Tiåa	19.10.2010	2010	Laks	12	11	6	29
			Sjøaure	0	1	1	2
	17.10.2011	2011	Laks	6	14	1	21
			Sjøaure	0	1	0	1
	01.10.2012	2012	Laks	0	0	0	0
			Sjøaure	2	1	1	4
	23.10.2012	2012	Laks	4	7	1	12
			Sjøaure	0	1	0	1
Lomunda	05.10.2010	2010	Laks	2	1	0	3
			Sjøaure	0	2	0	2
	24.10.2011	2011	Laks	9	13	1	23
			Sjøaure	1	1	0	2
	02.10.2012	2012	Laks	6	5	0	11
			Sjøaure	4	2	0	6

#### 4.3.2 Sammensetning av gytebestanden av laks

Under lysfiske og stamfiske ble det totalt fanget og tatt skjellprøver av 113 lakser med hensyn på opphav (**tabell 4.3.5**). Av disse ble 9 individer klassifisert som rømt oppdrettslaks (8 %), 6 individer klassifisert som utsatt fisk (5 %) og 98 individer som villfisk (87 %). Innslaget av rømt oppdrettslaks var størst i hovedstrengen av Surna (10 %), med en gradvis nedgang oppover i vassdraget (7 % i Sunna). Det ble ikke registrert oppdrettslaks i sideelvene Lomunda og Tiåa.

Innslaget av rømt oppdrettslaks i gytebestanden høsten 2012 er beregnet med to ulike metoder og fra ulike vassdragsavsnitt av Surna. Stamfiske i hovedelva ga et innslag av rømt oppdrettslaks på 10 % (4 av 40 individer), mens tilsvarende innslag ved lysfiske etter gytefiske i øvre deler av elva, var 5,5 % (4 av 73 individer). Totalt sett er dette noe over det som er regnet som sikre biologiske rammer, men andelen oppdrettsfisk i innsamlet materiale er betydelig redusert fra tidligere år. Da det er vanskelig å definere opphav på fisk som har rømt på et tidlig tidspunkt (smolt) ved skjellanalyser, kan andelen oppdrettslaks ha vært noe høyere enn det som ble påvist høsten 2012. Dersom alle de usikre skjellprøvene

stammet fra rømt oppdrettslaks, var innslaget av oppdrettslaks 9 % i det innsamlete skjellmaterialet fra lysfiske og stamfiske.

**Tabell 4.3.5.** *Klassifisering av opphav til laks fanget under lysfiske og stamfiske i Surnavassdraget høsten 2012. Klassifiseringen av opphav er basert på ytre morfologi og analyser av skjellkarakterer). Opplysninger om opphav til laksen i stamfiske i Surna er gitt av Veterinærinstituttet.*

Områder	Vill (%)	Utsatt (%)	Oppdrett (%)	Usikker (%)	Sum
Lysfiske i Lomunda	5 (83)	0 (0)	0 (0)	1 (17)	6
Lysfiske i Tiåa	11 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	11
Lysfiske i Sunna	48 (86)	4 (7)	4 (7)	0 (0)	56
Stamfiske Surna	31 (77)	3 (8)	4 (10)	2 (5)	40
Alle områder	95 (84)	7 (6)	8 (7)	3 (3)	113

### 4.3.3 Gytegrøper høsten 2012

I de undersøkte områdene av Surnavassdraget ble det registrert 139 - 155 laksegroper og 26 - 28 sjøaugroper høsten 2012. I tillegg var det 9 groper som av ulike årsaker ikke lot seg artsbestemme (**tabell 4.3.6**).

På den undersøkte strekningen i Lomunda (nedstrøms samløpet med Toråa) ble det registrert i størrelsesorden 22 til 25 laksegroper og 2 sjøaugroper, og laksegropene var jevnt fordelt i elvestrengen.

I Surna nedstrøms Trollheim kraftverk ble det registrert i størrelsesorden 117 til 130 laksegroper og 24 til 26 sjøaugroper høsten 2012. Som i 2011 ble det registrert laksegroper både i øvre og nedre deler av vassdraget, mens sjøaugropene i all hovedsak ble registrert nedstrøms Trollheim kraftverk. De midtre deler av vassdraget ble ikke undersøkt for forekomst av gytegrøper høsten 2012 på grunn av islegging.

Sveahølen ved Mauset utmerket seg også i 2012 som det viktigste gyteområdet nedstrøms TK, med 81 - 85 laksegroper og 24 - 26 sjøaugroper. Et annet viktig gytefelt for laks var Solemshølen ved Trollheim kraftverk (25 - 36 gytegrøper). Elveområdene ved Honnstad og Tellesbø som tidligere år har vært viktige gyteområder ga få registreringer høsten 2012.



**Tabell 4.3.6.** Registrerte gytegrøper av laks og sjøaure i to områder av Surna høsten 2012. Det øverste området er en 3,5 km strekning i Lomunda nedstrøms samløpet av Toråa. Det nederste området er en 20 km lang strekning i Surna nedstrøms Trollheim kraftverk. Det er oppgitt minimums- og maksimumsverdier ut fra henholdsvis sikre og mulige gytegrøper for hver art. Grøper som ikke har latt seg artsbestemme er satt i egen kolonne i tabellen.

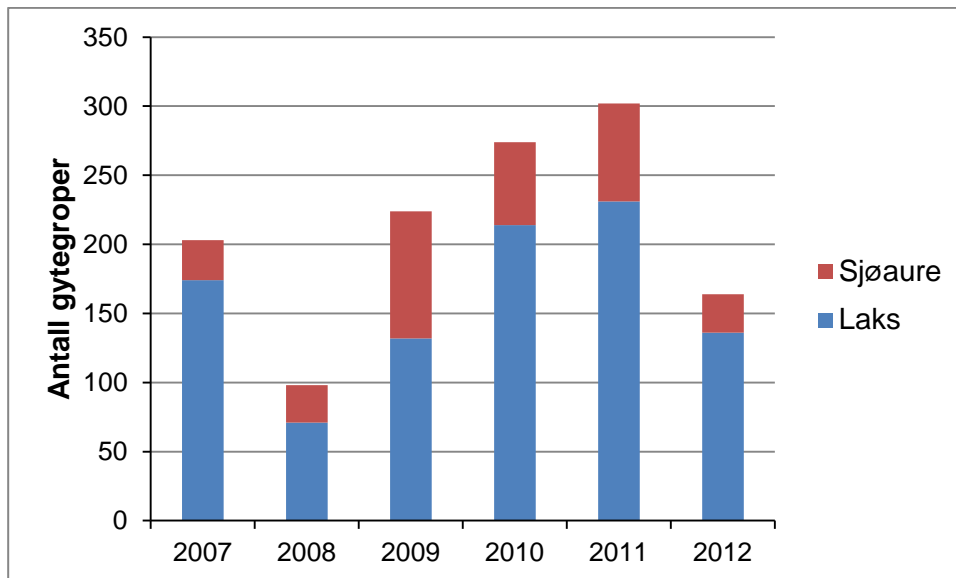
Elvestrekning	Gytegrøper av laks		Gytegrøper av sjøaure		Gytegrøp ukjent art	
	Minimum	Maksimum	Minimum	Maksimum	Minimum	Maksimum
Lomunda	22	25	2	2	1	1
Surna nedstrøms TK	117	130	24	26	8	8
Sum	139	155	26	28	9	9

Det registrerte antallet gytegrøper må betraktes som et minimumsantall. I tillegg kan det være vanskelig å skille gytegrøper av laks og sjøaure, med mindre det er betydelige størrelsesforskjeller på de to artene innenfor samme vassdrag fordi grøpene har svært lik utforming (Heggberget mfl. 1988). I Surna må man påregne betydelig størrelsesoverlapping mellom gytegrøper av sjøaure og den minste laksen, fordi en del av sjøauren kan være like stor som smålaks. Gjennomsnittsstørrelsen for sjøaure har ifølge offisiell fangststatistikk de siste ti årene variert mellom 1 og 1,5 kg. Aktuelle tilleggskriterier til størrelse for å skjelle gytegrøper av laks og sjøaure, er plassering av gytegrøpene i elvetverrsnittet og i forhold til bunnsubstrat. Generelt sett er gytegrøpene til sjøaure ofte nærmere land og i finere bunnsubstrat enn gytegrøpene til laks. I tillegg graver laksen jevnt over rogn dypere ned i substratet enn hva som er tilfelle for sjørret (Berg mfl. 2011).

Området nedstrøms Trollheim kraftverk er undersøkt høstene 2002 - 2003, 2005 og 2007 - 2012, slik at det i perioden 2002 - 2012 har vært registreringer av gytegrøper i ni av elleve undersøkte år. Det har vært til dels betydelige variasjoner i mengden gytegrøper som har blitt registrert de ulike årene, og mengden gytegrøper høsten 2012 er en av de laveste som er registrert i undersøkelsesperioden (**figur 4.3.1**). Dette kan delvis skyldes at det var lite fargeforandring i substratet i grøpene og grusryggen bak grøpa høsten 2012. I tillegg var det relativt dårlige siktforhold og delvis stor vannføring, da undersøkelsene ble gjennomført dette året. Antallet gytegrøper nedstrøms kraftverket i 2012 kan derfor være undervurdert sammenliknet med mange andre år.

I området oppstrøms Trollheim kraftverk er det gjennomført registrering av gytegrøper i årene 2003, 2005 og 2007 - 2012, slik at hele eller deler av dette vassdragsområdet er undersøkt sju ganger i perioden 2002 - 2012. Det er bare i 2005 og 2008 at hele området er undersøkt (Johnsen mfl. 2011). Det har vært til dels betydelige variasjoner i mengden gytegrøper som har blitt registrert i området oppstrøms Trollheim kraftverk. Til tross for at bare 3,5 km elvestrekning ble undersøkt høsten 2012 var antallet gytegrøper relativt høyt høsten 2012.

Eksperimentelle studier har vist at laksehunner kan fordele eggene sine på mer enn én gytegrøp, og av og til kan eggene fordeles på så mange som fire gytegrøper (Fleming 1996). I en skotsk studie gjennomført i perioden 1966 - 1975 fant Hay (1987) at forholdet mellom antall observerte gytegrøper og antall gytende hunnlaks varierte mellom 0,8 og 1,0. Dette tyder på at hver hunnlaks gjennomgående lagde én gytegrøp. I Eira i Romsdal er det gjennomført parallelle undersøkelser av gytefisk og gytegrøper i 2008/2009 og 2009/2010. Det beregnede forholdet mellom gytegrøper og hunnlaks var da henholdsvis 1,4 og 0,7 (Jensen mfl. 2010).



**Figur 4.3.1.** Registrerte gytegroper av laks og sjøaure på elvestrekningen mellom Trollheim Kraftverk og Skei for perioden 2007 - 2012. De oppgitte tallene er maksimumstall der usikre groper også er inkludert.

I Surna ble det i oktober 2012 registrert 87 gytelaks i området mellom Trollheim kraftverk og Honnstad. I samme område ble det noen uker senere registrert 118 gytegroper av laks. Under forutsetning av at kjønnsfordelingen blant gytelaksen er lik og at inntil halvparten av gytefisk blir observert, var forholdstallet mellom gytegroper og antall gytefisk høsten 2012 likt det som tidligere er funnet i Eira og Surna (**tabell 4.3.7**).

**Tabell 4.3.7.** Beregnet forholdstall mellom antall gytegroper og hunnlaks i området mellom Trollheim kraftverk og Honnstad i perioden 2008-2012. Antall estimerte hunnlaks er basert på lik kjønnsfordeling og at 30-50 % av gytelaksene blir registrert under gytefisktellingene.

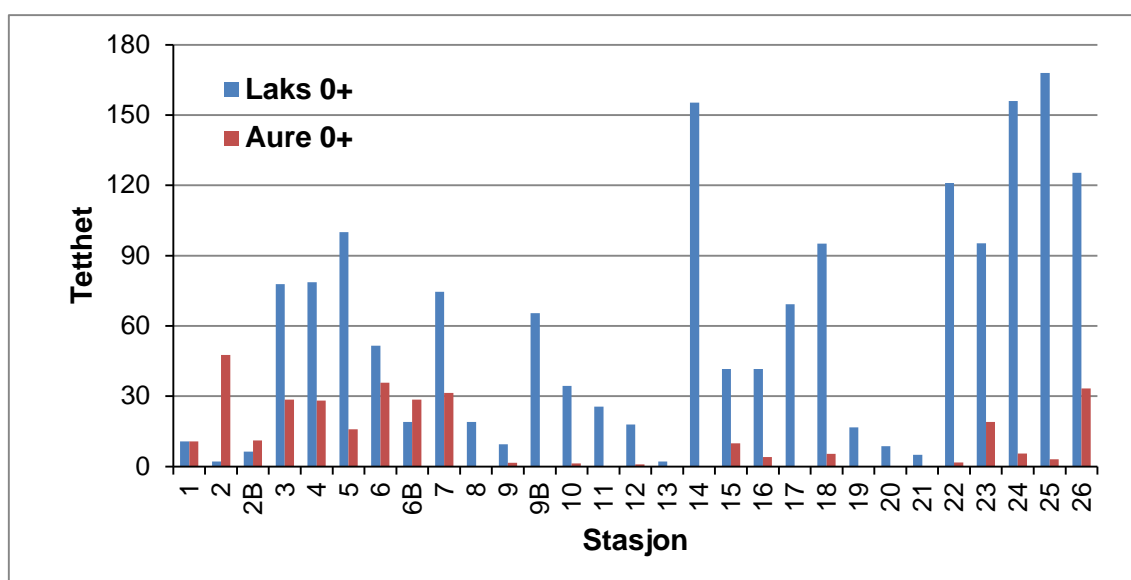
Periode	Observert antall laks	Estimert antall hunnlaks	Observert antall laksegroper	Forholdstall mellom gytegroper og hunnlaks
Høst 2008	77	77-128	57	0,5-0,7 : 1
Høst 2009	65	65-108	52	0,5-0,8 : 1
Høst 2010	124	124-206	178	0,9-1,4 : 1
Høst 2011	48	48-80	167	2,1-3,5 : 1
Høst 2012	87	87-145	118	0,8-1,4 : 1

## 4.4 Ungfisk

### 4.4.1 Fisketetthet

#### Årsyngel

Det ble funnet årsyngel (0+) av laks på samtlige elfiskestasjoner i 2012 **figur 4.4.1**). Tettheten varierte fra 2 individer pr. 100 m<sup>2</sup> (stasjon 13) til 170 individer pr. 100 m<sup>2</sup> (stasjon 25). De høyeste tetthetene ble funnet på de øverste stasjonene i elva.

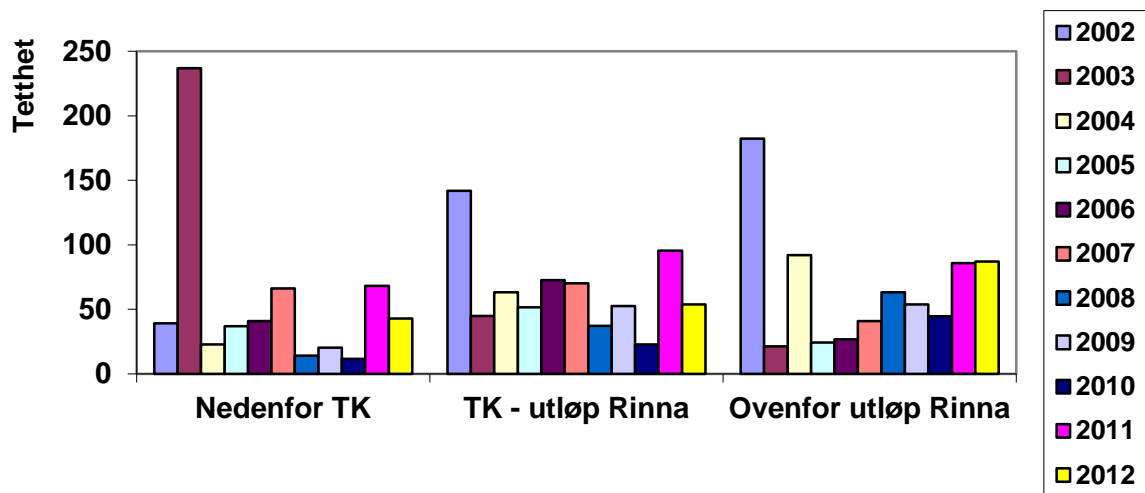


**Figur 4.4.1.** Beregnet tetthet (antall/100 m<sup>2</sup>) av 0+ laks og aure på 29 stasjoner i Surna i august 2012. Stasjon 1 - 9B ligger nedstrøms Trollheim kraftverk (TK), st. 10 - 18 ligger mellom TK og utløp Rinna, st. 19 - 26 ligger oppstrøms utløp Rinna.

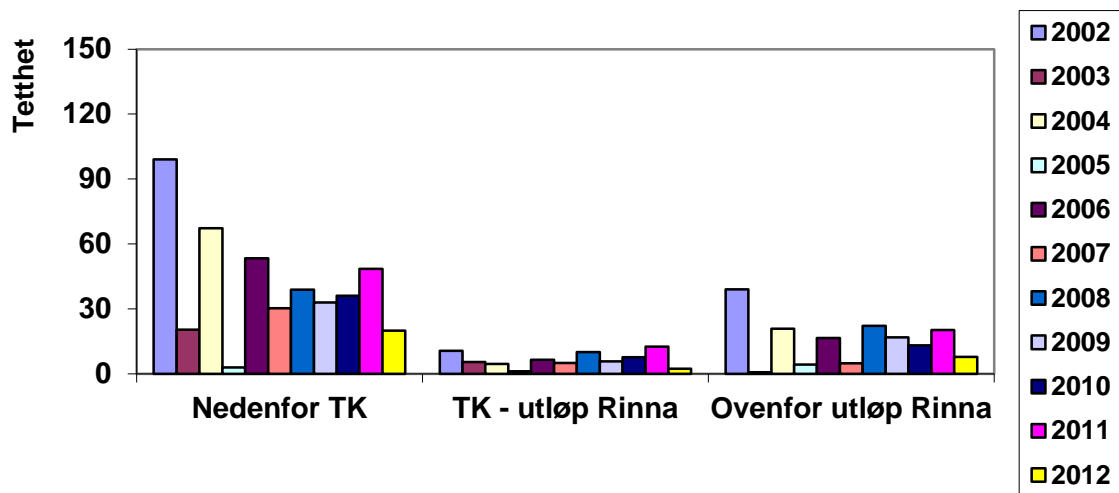
I 2012 var den gjennomsnittlige tettheten av 0+ laks noe lavere enn i 2011 både i området nedenfor TK og i området mellom TK og Rinna (**figur 4.4.2**). På de åtte stasjonene i elva ovenfor samløpet med Rinna var den gjennomsnittlige tettheten av 0+ laks i 2012 av de høyeste som er funnet i perioden 2002 - 2012.

Det ble funnet årsyngel (0+) av aure på 20 av 29 stasjoner i 2012, som var vesentlig færre stasjoner enn i 2011, da årsyngel av aure ble funnet på 28 stasjoner. De høyeste tetthetene i 2012 ble funnet nedenfor TK (**figur 4.4.1**).

De gjennomsnittlige tetthetene av aure 0+ var lavere i 2012 enn i 2011 på alle de tre delstrekningene av elva, og tetthetene i 2012 var blant de laveste som er målt i perioden 2002 - 2012 (**figur 4.4.3**).



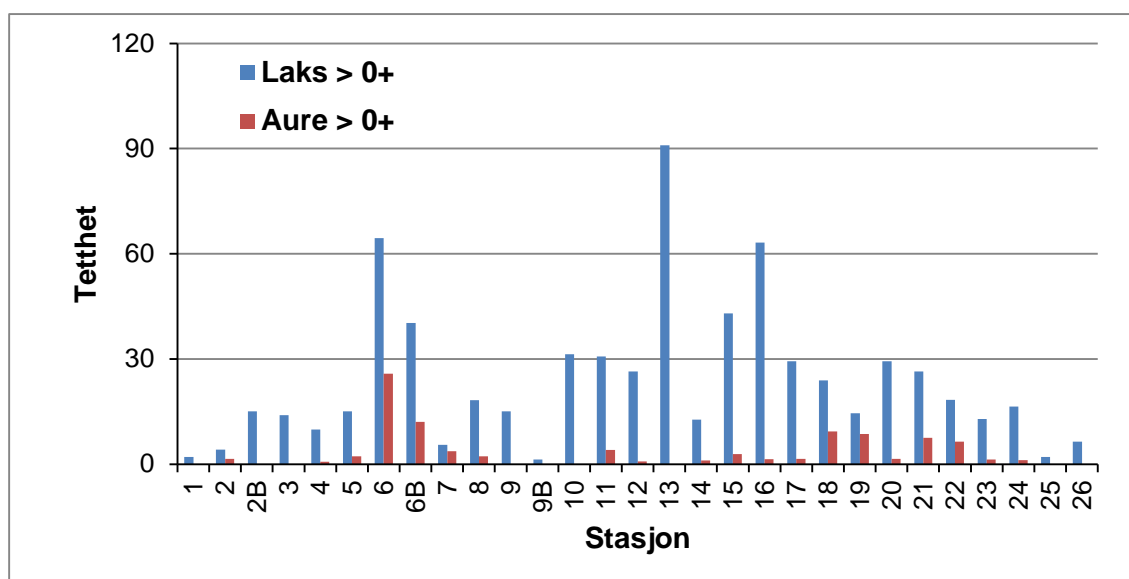
**Figur 4.4.2.** Gjennomsnittlig tetthet (n/100 m<sup>2</sup>) av 0+ laks i ulike områder av Surna i årene 2002 - 2012. TK = Trollheim kraftverk.



**Figur 4.4.3.** Gjennomsnittlig tetthet av 0+ aure i ulike områder av Surna i årene 2002 - 2012. TK = Trollheim kraftverk.

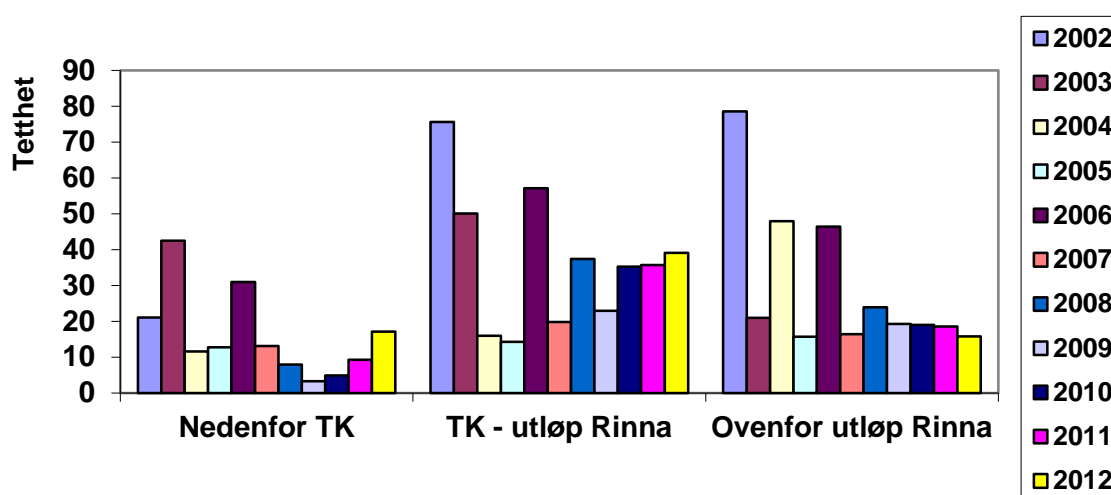
### Eldre ungfisk

Det ble funnet laksunger eldre enn 0+ på samtlige stasjoner i 2012 (**figur 4.4.4**). Tettheten varierte fra 2 individer pr. 100 m<sup>2</sup> (stasjon 2) til 91 individer pr. 100 m<sup>2</sup> (stasjon 13). Tettheten av eldre laksunger var gjennomgående høyere i de midtre deler av elva (TK til Rinna) enn på de andre to delstrekningene.



**Figur 4.4.5.** Tetthet (antall/100 m<sup>2</sup>) av laks- og aureunger > 0+ på 29 stasjoner i Surna i august 2011. Stasjon 1 - 9B ligger nedstrøms Trollheim kraftverk (TK), st. 10 - 18 ligger mellom TK og utløp Rinna, st. 19 - 26 ligger oppstrøms utløp Rinna.

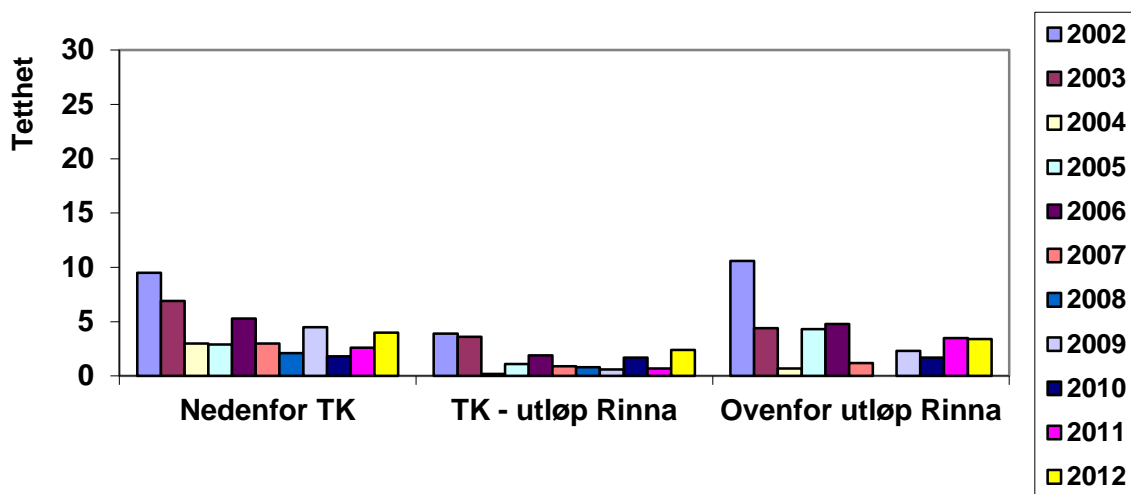
Den gjennomsnittlige tettheten av eldre laksunger i elva nedenfor TK i 2012 var høyere enn i 2011 (**figur 4.4.6**). På de to andre delstrekningene var gjennomsnittstettheten i 2012 om lag som i 2011, og tettheten av eldre laksunger var høyest (39 individ pr. 100 m<sup>2</sup>) mellom Rinna og TK. Tetthetene av eldre laksunger i 2012 var innenfor det som har vært registrert tidligere år.



**Fig 4.4.6.** Gjennomsnittlig tetthet (n/100 m<sup>2</sup>) av laksunger > 0+ i ulike områder av Surna i årene 2002 - 2012. TK = Trollheim kraftverk.

Det ble funnet aureunger eldre enn 0+ på 20 av de 29 stasjonene i 2012, og med unntak av st. 6 var tettheten lav på alle stasjonene der slik fisk ble funnet (**figur 4.4.5**).

Den gjennomsnittlige tettheten av eldre aureunger i 2012 var høyere eller lik tetthetene i 2011 på alle de tre delstrekningene av elva (**figur 4.4.7**), men tettheten av slike fiskeunger har vært lav i alle år i perioden 2002 - 2012.



**Figur 4.4.7.** Gjennomsnittlig tetthet av aureunger eldre enn 0+ i ulike områder av Surna i årene 2002 - 2012. 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.

For Surna mellom Øye bru ved flomålsønen 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 kapittel 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 4.4.1, er derfor svært omtrentlige.

Det foreligger ikke beregninger av vannføring oppstrøms Trollheim kraftverk ved elfisket i 2011 eller 2012 foreløpig. Ved beregning av antall presmolt på disse to elvestrekningene ved elfisket i disse to årene, har vi derfor benyttet samme vanndekt areal som for 2010. Måling av vanndekt elvebredde under elfisket i 2011, tyder på at vannføringen dette året var svært lik vannføringen ved elfisket året før, både på strekningen fra Trollheim kraftverk

og opp til Rinna, og i Surna ovenfor samløpet med Rinna. I 2012 derimot synes vannføringen ved elfisket å ha vært noe høyere enn de to foregående årene. Dette innebærer at vi har undervurdert det vanndekte arealet ved elfisket i vår beregning, noe som betyr at antallet presmolt på de to elvestrekningene oppstrøms kraftverket er noe undervurdert i 2012 sammenliknet med tidligere år.

Den gjennomsnittlige tettheten av presmolt laks for Surna nedstrøms Trollheim kraftverk ble beregnet til hhv. 1,1 og 1,0 individer pr. 100 m<sup>2</sup> i 2011 og 2012. For strekningen Trollheim kraftverk - Rinna var gjennomsnittstettheten hhv. 13,1 og 3,7 presmolt pr. 100 m<sup>2</sup> i 2011 og 2012, mens for strekningen ovenfor Rinna var gjennomsnittet hhv. 8,2 og 5,1 presmolt pr. 100 m<sup>2</sup> disse to årene (**tabell 4.4.1**).

Tettheten av presmolt på de ulike delområdene har variert mye mellom år. For området nedenfor Trollheim kraftverk varierte den mellom 0,3 og 3,2 individer pr. 100 m<sup>2</sup> i perioden 2002 - 2010 (med unntak av 2003 da spesielle forhold ved elfisket ga urealistisk høye estimater av presmolttetthet), og var i de fleste årene betydelig lavere enn de andre delområdene. For strekningen Trollheim kraftverk - Rinna 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 varierte tettheten mellom 5,9 og 25,4 individer pr 100 m<sup>2</sup> (**tabell 4.4.1**). Gjennomsnittlig presmolttetthet på de to øverste delstrekningene av elva i 2012 er derfor de laveste som er registrert på disse strekningene i løpet av undersøkelsen.

Estimatene av antall presmolt laks i Surna nedstrøms kraftverket var i overkant av 10 000 individ både i 2011 og 2012 (**tabell 4.4.1**). Bestanden av presmolt av laks om sensommeren på denne strekningen har i gjennomsnitt vært 18 000 individ (variasjon: 3500 - 33 000) for årene 2002 - 2012 (med unntak av 2003 da spesielle forhold ved elfisket ga urealistisk høye estimater av presmoltmengde). Bestanden av presmolt laks nedstrøms kraftverket synes derfor å ha vært lavere de to siste årene enn i mange andre år i undersøkelsesperioden.

Estimatene tyder på at delstrekningen nedstrøms kraftverket sin andel av det totale antallet presmolt i Surna var henholdsvis 12 og 26 % i 2011 og 2012 (**tabell 4.4.1**). I perioden 2002 til 2012 (med unntak av 2003) har andelen presmolt på denne elvestrekningen vært 22 % (variasjon: 7 - 35 %). Resultatene fra de to siste årene er derfor innenfor det som har vært vanlig i løpet av undersøkelsesperioden.

Estimatene av antall presmolt laks i Surna på strekningen fra kraftverksutløpet opp til Rinna var 57 000 og 16 000 individ i 2011 og 2012 (**tabell 4.4.1**). Bestanden av presmolt av laks om sensommeren på denne strekningen har i gjennomsnitt vært 42 000 individ (variasjon: 16 000 - 91 000) for årene 2002 - 2012. Antallet presmolt på denne elvestrekningen i 2012 var det laveste som har vært estimert i løpet av undersøkelsesperioden.

Estimatene av antall presmolt laks i Surna oppstrøms Rinna var 25 000 og 16 000 individ i hhv. 2011 og 2012 (**tabell 4.4.1**). Bestanden av presmolt av laks om sensommeren på denne strekningen har i gjennomsnitt vært 26 000 individ (variasjon: 16 000 - 44 000) for årene 2002 - 2012. Antallet presmolt på denne elvestrekningen i 2012 var det laveste som har vært estimert i løpet av undersøkelsesperioden.

Samlet sett tyder estimatene på at antallet presmolt av laks i Surna sensommeren 2012 var lave på alle de tre delstrekningene av elva sammenliknet med tidligere år av undersøkelsen.

**Tabell 4.4.1.** 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 - 2012. Vanndekt areal i de to nederste delområdene er beregnet etter en modell basert på feltmålinger under ulike vannføringer (Halleraker mfl. 2006, Sundt mfl. 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). Beregningene for 2011 og 2012 er foreløpige og for de to øverste delstrekningene basert på den forutsetningen at vanndekket areal ved elfiske i 2011 og 2012 var om lag det samme som ved elfisket i 2010. Det gjøres også oppmerksom på at elfisket nedenfor Trollheim kraftverk i 2003 ble gjennomført på en slik måte at tettheten av presmolt laks dette året trolig er betydelig overvurdert sammenliknet med andre år.

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
2012	Nedenfor Trollheim kraftverk	37	1 137 700	1,0	11 200	26
	Trollheim kraftverk - Rinna	??	437 300	3,7	16 300	38
	Ovenfor Rinna	??	308 200	5,1	15 600	36
2011	Nedenfor Trollheim kraftverk	30	1 100 000	1,1	11 800	12
	Trollheim kraftverk - Rinna	??	437 300	13,1	57 400	61
	Ovenfor Rinna	??	308 200	8,2	25 300	27
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 Alder og størrelse

Alders- og størrelsesfordeling hos ungfish er vurdert for ulike strekninger av elva; det vil si for elva nedenfor Trollheim kraftverk (stasjon 1 - 9B), området mellom kraftverksutløpet og opp til utløpet av Rinna (stasjon 10 - 18) og området ovenfor utløpet av Rinna (stasjon 19 - 26), som er den uregulerte delen av vassdraget.



Det ble funnet fire årsklasser (0+ - 3+) av laksunger i 2012. Til sammen ble det funnet 1757 laksunger på de 29 stasjonene. Årsyngel var den mest tallrike årsklassen på alle tre strekningene (**tabell 4.4.2**).

**Tabell 4.4.2.** Antall ville laksunger av ulike årsklasser fanget ved elfiske på ulike strekninger i Surna i 2012.

Strekning	Årsklasse				
	0+	1+	2+	3+	SUM
Nedenfor Trollheim Kraftverk	360	137	10	0	507
Trollheim Kraftverk - Rinna	342	260	23	0	625
Ovenfor Rinna	513	96	15	1	625
SUM	1215	493	48	1	1757

Det ble funnet tre årsklasser (0+ - 2+) av aureunger i 2012. Til sammen ble det fanget 272 aureunger på de 29 stasjonene. Nedstrøms kraftverket ble det fanget vesentlig flere årsyngel enn eldre aureunger, mens fangsten av både årsyngel og eldre aureunger var lav på begge elvestrekningene oppstrøms kraftverket (**tabell 4.4.3**).

**Tabell 4.4.3.** Antall aureunger av ulike årsklasser fanget ved elfiske på ulike strekninger i Surna i 2012.

Strekning	Årsklasse				
	0+	1+	2+	3+	SUM
Nedenfor Trollheim Kraftverk	151	24	1	0	176
Trollheim Kraftverk - Rinna	14	19	0	0	33
Ovenfor Rinna	39	24	0	0	63
SUM	204	67	1	0	272

I 2012 var gjennomsnittslengden mindre hos alle aldersgruppene (0+ - 2+) av laks i elva nedenfor Trollheim kraftverk (TK) sammenlignet med de to delstrekningene av elva ovenfor kraftverket (**tabell 4.4.4**). Det samme forholdet er funnet i alle tidligere år unntatt for 2+ i 2003 (Johnsen mfl. 2012).

**Tabell 4.4.4.** Størrelse av ulike aldersgrupper av laksunger på ulike delområder i Surna i 2012. 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	360	35,6	3,2	137	66,3	7,1	10	101,4	7,6	0	-	-
B	342	47,3	4,2	260	83,5	7,8	23	111,0	9,8	0	-	-
C	513	49,8	5,0	96	91,5	10,2	15	125,3	8,2	1	133,0	-

Gjennomsnittslengden hos aure i 2012 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 delstrekningene av elva ovenfor kraftverket (**tabell 4.4.5**). Det samme forholdet er funnet i alle tidligere år for 0+ og 1+ aure (Johnsen mfl. 2012).

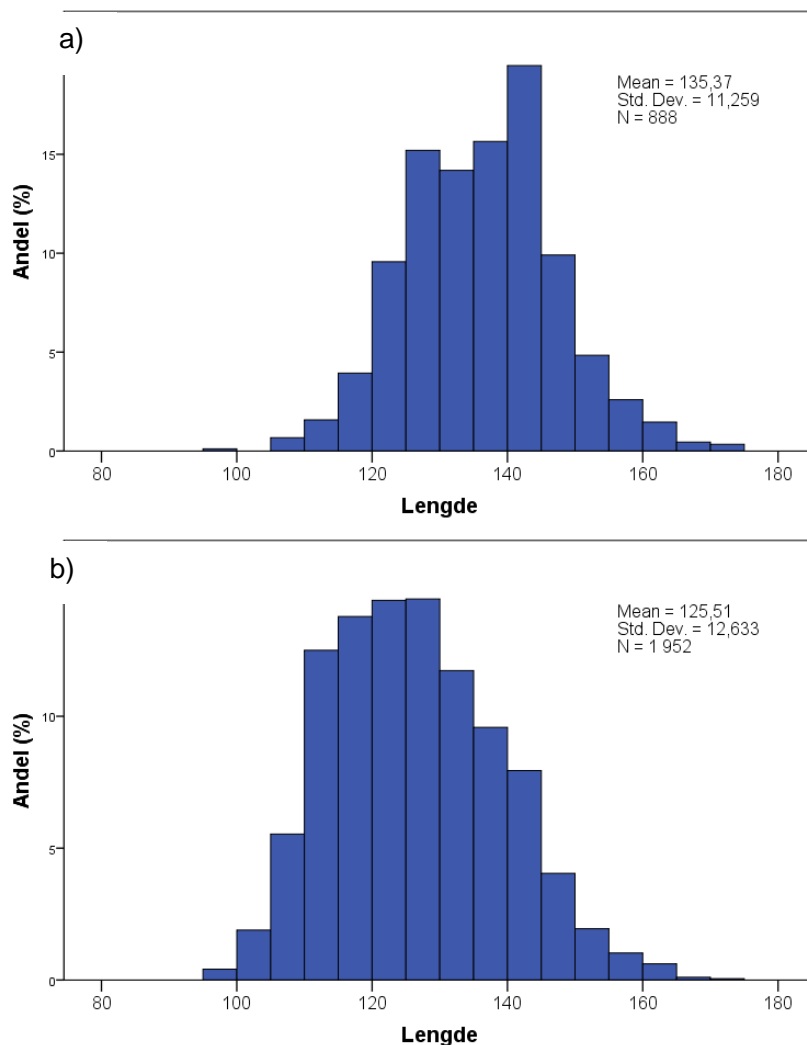
**Tabell 4.4.5.** Størrelse av ulike aldersgrupper av aureunger på ulike delområder i Surna i 2012. Delområde A: Nedstrøms Trollheim kraftverk (st. 1 - 9), Delområde B: Trollheim kraftverk - Rinna (st. 10 - 18 ), delområde C: Oppstrøms Rinna (st. 19 - 26).

Delom- Råde	0+			1+			2+			3+		
	n	L	SD	n	L	SD	n	L	SD	N	L	SD
A	151	43,6	4,6	24	84,3	9,2	1	105,0	-	0	-	-
B	14	51,9	5,0	18	96,7	8,4	0	-	-	0	-	-
C	39	54,1	4,2	24	99,1	11,6	0	-	-	0	-	-

## 4.5 Smoltundersøkelser

### 4.5.1 Alder og lengde hos utvandrende smolt

Lengda på laksesmolten som ble fanget ved Harang var større enn smolten som ble fanget på Tellesbø (**figur 4.5.1**). Blant den fisken som ble innsamlet for bestemmelse av livshistoriekarakterer, var det imidlertid ingen signifikant forskjell i størrelse eller alder hos smolt fra de to fangststedene (**tabell 4.5.1**).



**Figur 4.5.1.** Lengde hos utvandrende laksesmolt ved a) Harang og b) Tellesbø våren 2012. Laksunger under 95 mm er antatt å være parr.

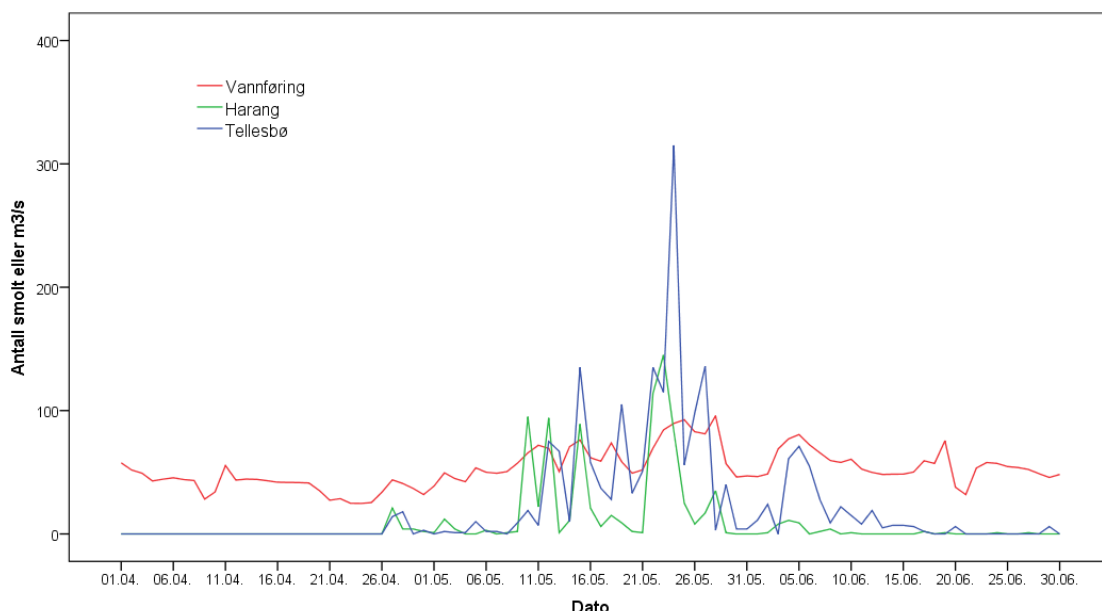
Auresmolten var også vesentlig større på Harang enn på Tellesbø når vi ser på all fanget fisk (**tabell 4.5.1**). I det innsamlede materialet var imidlertid heller ikke her forskjellen like stor, og det var det ingen signifikante forskjeller verken i lengde eller alder hos auresmolt samlet inn på de to fangststedene.

**Tabell 4.5.1.** Lengde (gjennomsnitt  $\pm$  95 % c.i.) og alder (gjennomsnitt  $\pm$  95 % c.i.) hos lakse- og auresmolt fanget på Harang og Tellesbø i 2012.

Art	Sted	All fanget fisk Lengde (mm)	Fisk innsamlet for alder og kjønnsbestemmelse Lengde (mm)	Alder (år)
Laks	Harang	135,2 $\pm$ 0,8	127,4 $\pm$ 3,4	2,68 $\pm$ 0,16
	Tellesbø	125,6 $\pm$ 0,6	124,2 $\pm$ 2,8	2,57 $\pm$ 0,14
Aure	Harang	175,1 $\pm$ 5,1	152,5 $\pm$ 5,4	3,19 $\pm$ 0,24
	Tellesbø	158,4 $\pm$ 4,1	143,6 $\pm$ 5,3	3,03 $\pm$ 0,20

#### 4.5.2 Smoltutvandring og atferd

Utvandringen for laksesmolten i 2012 var konsentrert om perioden 10. mai til 7. juni (**figur 4.5.2**). Toppene i utvandring var nærmest sammenfallende for Tellesbø og Harang i starten av perioden. Hovedtoppen i smoltutvandringen kom imidlertid ett døgn senere på Tellesbø i forhold til Øvre Harang (23. og 24. mai). Ett døgnns forsinkelse i toppene ved Tellesbø var også typisk for smoltfangsten i 2011 (Johnsen mfl. 2012).



**Figur 4.5.2.** Antall laksesmolt fanget pr. døgn i smoltskruene ved Øvre Harang og Tellesbø samt vannføring ved Skjerme (nedenfor Trollheim kraftverk).

Smolten som ble gjenfanget i fella på Harang kom gjennomsnittlig 2,0 dager etter utsetting. Én smolt ble fanget etter 13 dager, to andre etter henholdsvis 7 og 6 dager. Mer enn to av tre smolt (24 av 31) ble gjenfanget etter kun en dag (**tabell 4.5.2**).

**Tabell 4.5.2.** Fangst og gjenfangster av PIT-merket laks på Øvre Harang etter merking og utsetting ovenfor Øvre Harang i 2012.

Dato	Fangst	Gjenfangster					Gjennomsnittlig antall dager fra utsetting til gjenfangst
		+1 dag	+2dg	+3dg	+4dg	>+4dg	
20120427	23					1(13)	13
20120428							
- 20120509	28						
20120510	87	1					1
20120511	21						
20120512	94	4		1			1,4
20120513	1						
20120514	11						
20120515	87	2			2		2,5
20120516	22					1(6)	6
20120517	5						
20120518	15						
20120519	9	1					1
20120520	2						
20120521	1						
20120522	104						
20120523	144	6					1
20120524	83	10					1
20120525	25						
20120526	8						
20120527	16					1(7)	7
20120528	33		1				2
20120529							
- 20120617	28						

Gjenfangsten av smolt i fella på Tellesbø var gjennomsnittlig 2,4 dager (median 2 dager) etter utsetting ovenfor Tellesbø (**tabell 4.5.3**). Ved begge fellestedene skjedde gjenfangstene av merket smolt overveiende i 1 til 4 dager etter utsetting.

På Tellesbø ble det gjenfanget 41 PIT-merket laksesmolt som var satt ut fra Øvre Harang. Tilsvarende som i 2011, var median vandringstid fra utløpet av Folla (Harang) til Tellesbø 2 døgn, mens gjennomsnittlig vandringstid var 3,1 døgn. Gjenfangstene i 2012 var relativt jevnt fordelt utover perioden 12. mai til 6. juni, i motsetning til 2011 hvor merket smolt fra Harang kun ble gjenfanget i en kortere periode med gode fangstforhold på Tellesbø (27. mai til 2 juni). Vandringshastigheten målt med PIT-merker i denne perioden synes å være minimum 10 km pr natt i gjennomsnitt.

**Tabell 4.5.3.** Gjenfangster av PIT merket laks på Tellesbø etter merking og utsetting ovenfor Tellesbø i 2012.

Dato	fangst	Gjenfangster					Tid utsett - gjenfangst
		+1 dag	+2dg	+3dg	+4dg	>+4dg	
20120427	14			1			3,0
20120428 - 20120510	34						
20120510	19	1		1			2,0
20120511	5						
20120512	75	7				1(9)	2,0
20120513	66	1		1			2,0
20120514	9		1				2,0
20120515	122	5	2	3	2		2,2
20120516	60	4	2	2		2(6,13)	3,3
20120517	38	1					
20120518	26	5		1			1,3
20120519	97	2	1	1		2(5,8)	3,3
20120520	32	2	1				1,3
20120521	51	4					1,0
20120522	129	1	2				1,7
20120523	107	1		1	1		2,7
20120524	289	1	1	4		1(9)	3,4
20120525	54	1	1		1		2,3
20120526	92	9					1,0
20120527	99		1			1(11)	6,0
20120528	3	1					1,0
20120529	39			1	1		3,5
20120530	4						
20120531	4						
20120601	11					1(6)	6,0
20120602	20						
20120603	0						
20120604	49	2	3	1		1(5)	2,3
20120605	67	2	2	1		1(7)	2,7
20120606	52			3	1	1(5)	3,6
20120607	30	1					1,0
20120608	9					1(6)	6,0
20120609	17						
20120610	14						
20120611	9						
20120612	18			1			3,0
20120613 - 20120617	23						

### 4.5.3 Smoltproduksjon

#### Ovenfor Trollheim kraftverk

Hvis vi antar at fangstsannsynligheten er konstant gjennom hele perioden, kan smoltproduksjonen ovenfor TK estimeres med Petersens metode. Estimert av mengden av utvandrende smolt ble da 22 400.

Alternativt kan en estimere smoltproduksjonen ved hjelp av Bjorkstedts (2005, 2010) metode (beskrevet i metoddelen), hvor en tar hensyn til at merke-gjenfangst dataene er temporært stratifiserte, dvs. at den daglige fangstsannsynligheten kan variere. Denne tilnærmingen takler dermed en av de store utfordringene ved estimering av smoltproduksjon

på utvandrende bestand - at vandringshastigheten fra utslipp til felle / gjenfangst varierer mye gjennom perioden. Gjenfangstene ble i gjennomsnitt fanget 2 dager etter utsetting. På grunn av flere perioder uten gjenfangster må mange dager aggregeres, dvs. vi antar at disse dagene har lik fangstsannsynlighet, inntil vi har nok gjenfangster til å kunne få akseptable estimater. For perioden 27. april til 13. mai estimeres dermed en fangstsannsynlighet på 0,026, for perioden 14. mai til 20. mai estimeres en fangstsannsynlighet på 0,040, mens det for perioden 21. mai til 17. juni estimeres en fangstsannsynlighet på 0,041. Daglige estimater av den utvandrende smoltbestanden er gitt i **vedlegg 3**.

Estimert total smoltproduksjon ovenfor Harang basert på Bjorkstedts metode, blir dermed 24 330, med tilnærmet 95 % konfidensintervall [14 800, 33 900]. Dette anslaget stemmer godt overens med estimatet framkommet ved bruk av Petersens metode, noe som er forventet siden de estimerte daglige fangstsannsynlighetene ikke varierte så mye gjennom sesongen. Konfidensintervallet kan synes bredt, men det er basert på mer realistiske antagelser (varierende fangstsannsynligheter) og det vil kreve ekstremt stor innsats for å redusere bredden betydningsfullt.

### For hele Surna

Ut fra antall laksesmolt fanget og gjenfanget på Tellesbø, blir estimert smoltproduksjon for hele Surna 29 300 i 2012 når en beregner ved Petersens metode.

Gjenfanget laksesmolt på Tellesbø ble i gjennomsnitt fanget 2,4 dager etter utsetting (**tabell 4.5.3**). På grunn av flere perioder uten gjenfangster må mange dager aggregeres, dvs. vi antar at disse dagene har lik fangstsannsynlighet som de «omkringliggende» dagene, inntil vi har nok gjenfangster til å kunne få akseptable estimater for fangstsannsynlighetene. For perioden 27. april til 20. mai estimeres dermed en fangstsannsynlighet på 0,134, for perioden 21. mai til 29. mai estimeres en fangstsannsynlighet på 0,038, mens det for perioden 30. mai til 17. juni estimeres en fangstsannsynlighet på 0,067. Daglige smoltbestandsestimat er oppgitt i **vedlegg 4**.

Estimert total smoltutvandring av laks for hele Surna i 2012 blir dermed 32 100 med tilnærmet 95 % konfidensintervall [24 900, 39 300]. Også totalestimatet stemmer godt overens med estimatet framkommet ved bruk av Petersens metode.

Som nok en kontroll på estimatene kan vi bruke gjenfangstene i fella på Tellesbø av smolt merket på Harang ( $n = 41$ ). Her er gjenfangstene så få at vi ikke får estimert periodevis fangstsannsynligheter, men Petersens metode estimerer smoltproduksjonen til 36 100 med tilnærmet konfidensintervall [25 700, 46 500].

### Kort vurdering av resultatene

Smolten som ble fanget ovenfor TK var større enn nedenfor kraftverket, når en sammenlikner all smolten som ble fanget av både aure og laks. Dette kan skyldes dårligere vekst nedenfor TK på grunn av lavere vanntemperatur i vekstsesongen. Størrelse og alder på den smolten som ble samlet inn for bl.a. skjellanalyser var imidlertid ikke vesentlig forskjellig på Harang og Tellesbø. Bestandsestimatene tyder på at mesteparten av smolten som fanges på Tellesbø stammer fra områdene ovenfor TK, slik at det ikke er å vente at det er vesentlige forskjeller i størrelse og livshistorie hos smolt på de to fangststedene.

Innledningsvis var fellefangsten på Tellesbø rimelig effektiv, med fangstsannsynlighet på over 10 %. Dette kan tyde på at smoltlederen fungerte som den skulle. Skader på fisken i fella og mye driv, gjorde det imidlertid nødvendig å intensivere røktingen fra og med 22.

mai. Redusert fangstsannsynlighet i perioden 21. mai - 29. mai kan ha sammenheng med den intensiverte røktinga gjennom natta, siden fella oftere ble tatt inn til land, men en flomtopp i perioden 23. - 28. mai kan også ha påvirket fangsteffektiviteten. På Harang var fangsteffektiviteten mellom 2,6 og 4,1 % i hele perioden.

På Harang ga smoltestimatet fra de to beregningsmetodene nært likt resultat. Petersen-estimat ga 22 400 og aggregeringsmetoden 24 330 smolt. Smoltestimatene for hele Surna basert på smoltfangsten på Tellesbø blir 29 300 beregnet etter Petersens metode og 32 100 når en tar hensyn til variasjon i fangstsannsynlighet gjennom fangstperioden. Grunnen til at estimatene med de to metodene stemmer så godt overens, er at fangsteffektiviteten endret seg lite i de periodene det gikk mest smolt. Ser en på differansen mellom estimatene ovenfor TK og for hele Surna, tyder resultatene på at om lag 7000 - 8000 smolt stammer fra områdene nedenfor TK.

I 2011 ble antall smolt ovenfor TK estimert til 17 000 (Johnsen mfl. 2012), dvs. noe lavere enn i 2012, men likevel over nedre grense for konfidensintervallet (14 800). Vi har derfor ingen indikasjoner på at smoltproduksjonen var vesensforskjellig mellom disse to årene. Våren 2011 var det ikke mulig å få sikre estimater av den totale smoltutvandringen i Surna, fordi smoltfella ved Tellesbø ikke fanget fisk i store deler av utvandningsperioden (Johnsen mfl. 2012).

Smoltestimatene i 2012 tyder på at om lag 25 % av laksesmolten som vandret ut fra Surna stammet fra områdene nedenfor TK. Dette vil være en liten overvurdering av andelen fordi den øverste fella var plassert ved Harang, som ligger om lag 3,5 km ovenfor kraftverksutløpet, og det vandret sannsynligvis også smolt fra denne elvestrekningen mellom fella og kraftverksutløpet.

Resultatene fra smoltestimatene i 2012 overensstemmer i store trekk med estimater fra elfiske over hvilke områder av Surna som står for hovedmengden av smoltproduksjonen av laks. Estimater av antall presmolt på ulike elvestrekninger i perioden 2002 - 2012 (med unntak av 2003 da spesielle fysiske forhold ved elfiske ga urimelige estimater av presmolttetthet nedstrøms kraftverket), tyder på at produksjonen av presmolt på strekningen nedenfor TK utgjør i gjennomsnitt 22 % (variasjon mellom år fra 7 til 35 %) av den totale produksjonen i Surna (Johnsen mfl. 2011 og **tabell 4.4.1**).

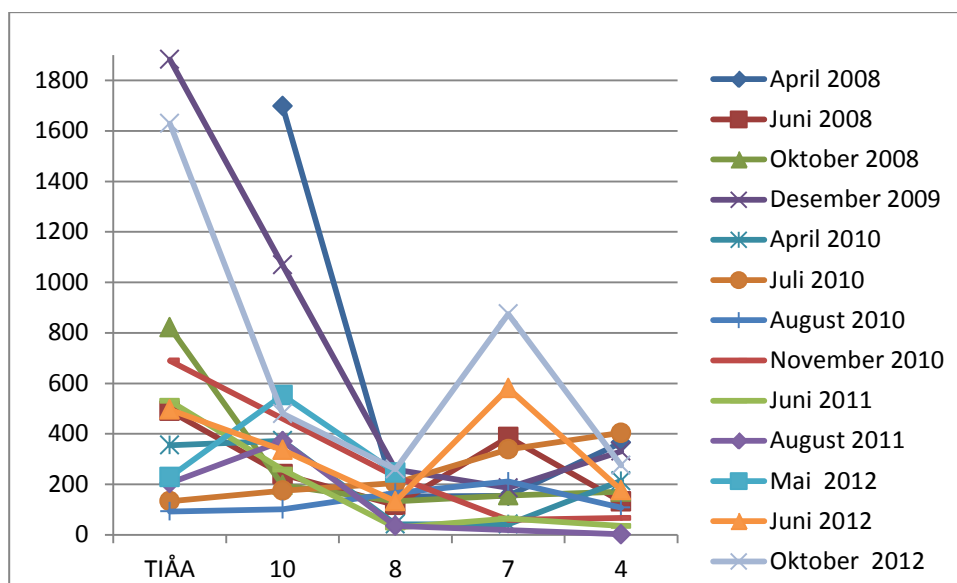
Estimater over antallet presmolt i Surna i slutten av august 2011 (altså om lag 8 måneder før smoltutvandringen våren 2012), tydet på at bestanden av presmolt nedenfor TK var om lag 12 000, mens bestanden oppstrøms var om lag 68 000. Denne høsten utgjorde altså det estimerte antallet presmolt nedenfor TK 12 % av det totale antallet presmolt i Surna (se **tabell 4.4.1**). Andelen smolt som vandret ut fra områdene nedstrøms TK våren 2012 var altså vesentlig høyere enn andelen presmolt i dette området høsten før. Det er flere mulige forklaringer på dette fenomenet; 1) Det var større dødelighet av store laksunger i perioden august - mai oppstrøms enn nedstrøms TK; 2) Elfisket undervurderer bestanden av presmolt nedstrøms TK sammenliknet med bestanden oppstrøms; 3) Det har forgått en nedstrøms forflytning av presmolt fra områdene oppstrøms i løpet av perioden august - mai.

Vi avventer resultatene fra smoltundersøkelsene i 2013 før vi tar en grundigere vurdering og diskusjon av resultatene.



## 4.6 Bunndyr

Det forventes å være omkring 500 individer totalt i en ett-minutts bunndyrprøve fra urørte elver i region Nord-Vestlandet, særlig om våren og høsten. Det er bare referansestasjonen i Tiåa og til dels stasjon 10 ovenfor kraftverksutløpet som jevnt over har slike forekomster. Unntakene er få, men i 2012 hadde eksempelvis stasjon 7 nedstrøms kraftverksutløpet store forekomster av fjærmygglarver i juni og døgnfluen *Baetis rhodani* i oktober (figur 4.6.1).



**Figur 4.6.1.** Forekomster av bunndyr fra øverst (Tiåa) til nederst (Stasjon 4) i Surnavassdraget 2008 - 2012, framstilt som antall individer per minutt sparkeprøve.

I 2012 ble det funnet 11 arter døgnfluer, 13 arter steinfluer og 19 arter vårfluer i Surna. Dette er som forventet. Ingen nye arter ble funnet i 2012. Det er funnet totalt 13 arter døgnfluer, 16 arter steinfluer og 21 arter vårfluer i årene 2008 - 2012 i Surna. Til sammenligning er det totalt registrert 17 (44) døgnfluearter, 22 (35) steinfluearter og 60 (200) arter vårfluer for Møre og Romsdal (totale antall for Norge i parentes, Aagaard & Dolmen 1996).

### 4.6.1 Rekolonisering av bunndyr

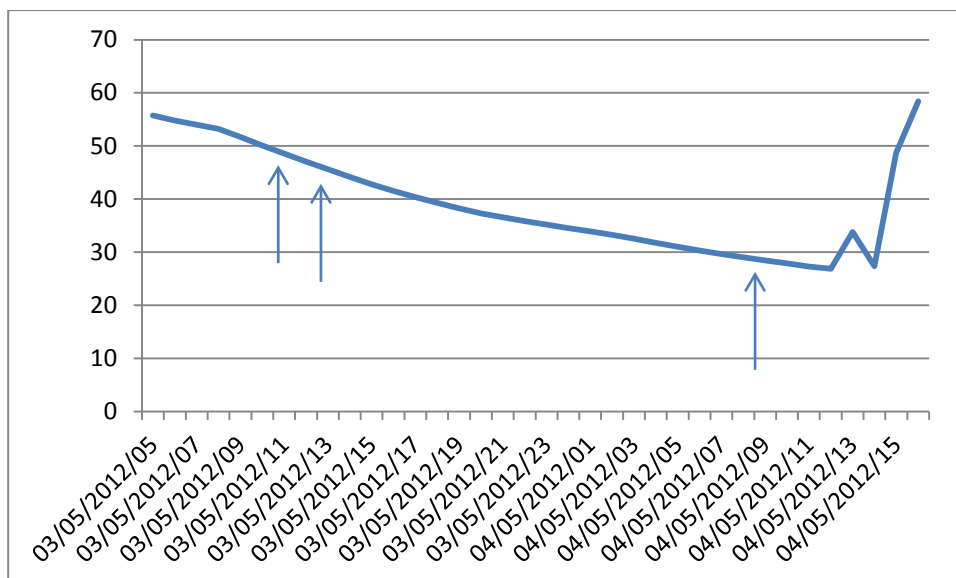
For å kartlegge rekolonisering av elvebunn som er utsatt for tørrlegging gjennomføres prøvetaking på ulike avstander fra land på stasjoner ovenfor og nedenfor kraftverksutløpet. Disse transektundersøkelsene har vært svært vanskelig å gjennomføre på grunn av nedbørsforholdene og de ofte uforutsigbare kjøreforholdene ved Trollheim Kraftverk. Forsøket med et arbeidsønske i 2012, som skulle gi en planlagt vannføring, ble spolert av kraftig nedbør og måtte avsluttes.

I november 2012 ble kraftverket stoppet en tid. Ny oppstart ble igangsatt en uke før planlagt, så prøvetaking etter igangsetting ble noe knapp, men resultatene illustrerer utgangspunktet for rekolonisering (tabell 4.6.1.) For hver vannstandssenkning og -økning vil deler av bunndyrpopulasjonene dø ut, avhengig av faktorer som eksempelvis svømmeegenskaper, motstandsdyktighet mot uttørring og mekanisk påvirkning. Dette gir en uttynningseffekt på hele bunndyrfaunaen.

**Tabell 4.6.1.** Antall bunndyr i prøver tatt på stigende vannføring på stasjonene 4, 7, 8 nedstrøms Trollheim kraftverk og referansestasjon 10 overfor Trollheim kraftverk den 5. oktober 2012. Prøven på stasjon 8 kl 13:15 er tatt før vannstanden økte.

<b>DATO 5.11.2012 Klokken</b>	14.30	15.30	13.30	15.00	13.15	14.45	
<b>STASJON:</b>	4	4	7	7	8	8	10
<b>AVSTAND FRA LAND meter</b>	2-3	1	0-1	0,5	15	0,5	0,5
<b>METODE</b>	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1
<b>DYP cm</b>	5-15	10	10	10	30-35	10	10
<b>VANNHASTIGHET cm/s</b>	0-15	5-15	5-20	5-10	30-40	5	20-30
<b>VANNFØRING økende til 48 m<sup>3</sup>/s</b>	ØKENDE	ØKENDE	ØKENDE	ØKENDE	LAV	ØKENDE	LAV
<b>Bløtdyr</b>							
<i>Lymnaea peregra</i>				1			
<b>Fåbørstemark</b>				8	2	20 DØDE	
<b>Midd</b>					10		
<b>Døgnfluer</b>							
<i>Ameletus inopinatus</i>							2
<i>Baetis muticus</i>							55
<i>Baetis niger</i>							2
<i>Baetis rhodani</i>					175		1250
<i>Heptagenia sulphurea</i>							2
<i>Ephemerella aroni</i>					12		25
<b>Steinfluer</b>							
<i>Diura nanseni</i>					1		5
<i>Dinocras cephalotes</i>							1
<i>Brachyptera risi</i>							30
<i>Amphinemura borealis</i>					2		55
<i>Protonemura meyeri</i>							3
<i>Capnia atra</i>					1		
<i>Leuctra hippopus</i>					1		2
<b>Palpebiller</b>							1
<i>Elmis aenea</i>		1	1				
<b>Vårfluer</b>							
<i>Rhyacophila nubila</i>			1		1		3
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>							2
<i>Potamophylax spp.</i>			1	1			1
<i>Potamophylax latipennis</i>		1					
<i>Potamophylax cingulatus</i>	1		1				
<b>Psychodidae</b>			1				
<b>Stankelbeinmygg</b>		1		1	5		
<b>Knott</b>					2		25
<b>Fjærmygg</b>		1			25		65
<b>Sviknott</b>							1
<b>ANTALL PR. R 1</b>	1	4	5	11	237	0	1530

I mai 2012 ble det tatt transektprøver i forbindelse med en kort periode med noe lavere vannføring. **Figur 4.6.2** viser vannføringen under denne prøvetakingen. Dette var før vårflommen, men også i dagene før prøvetakingen var vannføringen ustabil og vekslende. Timesmålingene av vannføring ved Skjermo viser at vannføringen svingte mellom 34 og 57 m<sup>3</sup>/s fra 1. - 3. mai.



**Figur 4.6.2.** Vannføring i m<sup>3</sup>/s (målt ved Skjermo) under prøvetakingstidspunktene 3. - 4. mai 2012.

Resultatene av bunndyrprøvene kan tolkes ut fra disse stadige vannføringsvekslingene: **Tabell 4.6.2** viser at de små, svømmende og overflatelevende artene opptrer i færre antall nær land, som for eksempel *Baetis rhodani*. Denne døgnfluen er en nøkkelart i rennende vann, og viser seg i tillegg å være svært følsom for vannstandsendringer. Igjen hadde stasjon 10 oppstrøms kraftverket og stasjonen i Tiåa normale populasjoner. Vannstanden i Tiåa denne dagen var uvanlig høy, noe som vanskeliggjorde prøvetakingen, og ga et relativt lavt antall bunndyr i prøven.

**Tabell 4.6.2.** Transektprøvetaking av bunndyr under tilnærmet stabile vannføringsforhold.

DATO	03.05.	03.05.	03.05.	03.05.	03.05.	04.05.	04.05.	04.05.
Klokken:	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	9.00	9.00	12.00
STASJON:	8	8	8	8	8	8	10	Tiåa
METODE	R2/20 m	R2/20 m	R2/20 m	R2/20 m	R2/20 m	R4	R4	R4
AVST land/DYP	0,5/5-10	1/10	2/10-20	3/25	8/25	40-50	35-50	
VANNHAST.	10-20	20	30	30	40	70-80	60-80	
VANNFØRING m3/s	45,8	45,8	45,8	45,8	45,8	27	27	HØY
<b>Bløtdyr</b>								
<i>Lymnaea peregra</i>	2				1			
<b>Ertemuslinger</b>	1							
<b>Fåbørstemark</b>	20	20	35	3	10	3	10	10
<b>Midd</b>	1	2	2	3	5	5	15	8
<b>Døgnfluer</b>								
<i>Ameletus inopinatus</i>			1			5	1	
<i>Baetis muticus</i>			1	1		3	1	
<i>B. niger</i>								
<i>B. rhodani</i>	5	2	5	45	35	85	225	60
<i>Heptagenia dalecarlica</i>							1	
<i>Heptagenia sulphurea</i>					1			
<i>Ephemera aroni</i>	1		15	6	45	10	25	4
<b>Steinfluer</b>								
<i>Diura nanseni</i>	1	1	2	3	3	8	25	3
<i>I. grammica</i>	1			2	1	2	5	2
<i>Dinocras cephalotes</i>			1					
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	1	2	1	6	3	5	10	25
<i>Brachyptera risi</i>		1	1	1	2	10	30	7
<i>Nemoura cinerea</i>	1	1	1	1				1
<i>Protonemura meyeri</i>	1	1	1	2				1
<i>Amphinemura borealis</i>	4	2	5	2	1	5	10	6
<i>A. sulcicollis</i>	30	20	50	35	40	25	40	10
<i>L. hippopus</i>	2	2		1	2		5	5
<b>Palpebiller</b>						1		
<b>Klobiller</b>								
<i>Elmis aenea</i>				1				
<i>Oulimnius tuberculatus</i>					1			
<i>Limnius volckmari</i>	2	1	1	1	1			
<b>Vårfluer</b>								
<i>Rhyacophila nubila</i>		2	6	1	8	7	20	7
<i>Glossosoma intermedium</i>			1	1	1			
<i>Hydroptila spp.</i>	1							
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>								
<i>Hydropsyche pellucidula</i>					1		1	
<i>Hydropsyche siltalai</i>								1
<i>H. nevae</i>	1	1	1	2				
<i>Lepidostoma hirtum</i>	1	1						
<b>Limnephilidae</b>	2							
<i>A. stigmatella</i>		1	1	1				
<i>Ecclisopteryx dalecarlica</i>				1				1
<b>Limnephilidae</b>			1					
<i>Halesus radiatus</i>		1		1				
<i>P.cingulatus</i>					1			
<i>P. latipennis</i>			1	2				1
<i>Sericostoma personatum</i>			1	2	1			
<i>Micrasema setiferum</i>					1			
<i>Athripsodes cinereus</i>	1	1						
<b>Psychodidae</b>	3							
<b>Stankelbeinmygg</b>	2	1	1	20	2	2	2	1
<b>Knott</b>			1		3	40	50	40
<b>Fjærmygg</b>	10	15	15	70	25	30	75	35
<b>Sviknott</b>	1	1	5	5	1	1	2	1
<b>ANTALL PR. R 1</b>	<b>95</b>	<b>79</b>	<b>156</b>	<b>219</b>	<b>195</b>	<b>247</b>	<b>553</b>	<b>229</b>

## Diskusjon

Det er interessant å sammenligne Surna og Barduelva, hvor tilsvarende undersøkelser av bunndyr er utført. Effektkjøringen i Barduelva er relativt sett større, og har en tilsvarende større uttynningseffekt på bunndyrfaunaen enn i Surna. Barduelva er artsrik i forhold til geografisk beliggenhet, men har svært lave forekomster per art i hele transektet (Bongard 2008). Surna er relativt artsfattig, men har høyere forekomster av enkeltarter der hvor forholdene ligger til rette for det; det vil si ovenfor kraftverket og i permanent vanndekt areal nedstrøms kraftverket. En kan derfor se at påvirkningen fra ulike grader av regulering endrer bioproduksjonen. I Barduelva er reguleringen så kraftig at det påvirker bunndyrfaunaen i hele elvearealet. Surna har fremdeles det meste av bioproduksjonen igjen i de midtre, permanent vanndekte arealene nedstrøms kraftverket, selv om bunndyrfaunaen blir utsatt for betydelig uttynning gjennom stadige vannstandsendringer som i ulik grad tørrelegger nylig reetablerte områder langs breddene.

Prøvene fra Surna i 2012 føyer seg generelt inn i mønsteret fra tidligere resultater. Lavere forekomster av bunndyr registreres nært land i sammenheng med endringer i kraftproduksjonen og resulterende svingninger i vannføringen nedstrøms Trollheim kraftverk. Oppstrøms kraftverksutløpet registreres ikke slike endringer. Vi tilstreber heretter å tilpasse prøveprogrammet ved å følge kjøreplanene for Trollheim kraftverk, for å få data som kan brukes for å modellere effektene av tørrelegging. Vi ønsker å prøveta i perioder etter tørrelegging for å vurdere virkningene av svingningene på bunnfaunaen. Prøver tatt på nylig oversvømte områder kan sammenlignes med senere prøver på samme sted, og fra ikke tørrlagte områder lengre ut fra land i samme lokalitet. Dermed kan en dokumentere løpende rekolonisering uten å være avhengig av en stabil lav vannføringsperiode. De uforutsigbare vekslingene i kraftverkets kjøremønster, og nedbørsforholdene, gir imidlertid betydelige utfordringer. I 2012 forsøkte vi tre perioder; mai, oktober og november. Vi vil i den endelige rapporten sammenfatte resultatene med tidligere år, og modellere tap av bunndyr opp mot arealstørrelser i forbindelse med fall i vannføring. I 2013 vil erfaringen med at kjøreplanene for kraftverket endres på kort varsel bli tatt hensyn til ved å kommunisere tettere med driftssentralen. I 2013 vil vi fortsette å øke innsatsen for å gjennomføre transektundersøkelser på stasjonene 8, 7 og 4. Disse dataene vil kunne gi grunnlag for å beregne totale forekomster som går tapt ved vannføringsendringer, og i tillegg kunne gi grunnlag for å modellere rekoloniseringshastighet for de ulike artene.

## 5 Referanser

Anon. 2000. Nasjonale laksefjorder og laksevasdrag. 2001. Grunnlagsmateriale for departementenes arbeid. - Materiale vedrørende nasjonale laksefjorder utarbeidet i samarbeid mellom Direktoratet for natur forvaltning, Fiskeridirektoratet og Statens dyrehelsetilsyn. 273 s.

Anonym 2004. NS 9456 - Vannundersøkelse: Visuell telling av laks, sjørret og sjørøye. Norges Standardiseringsforbund, Oslo. 16 s.

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

Anon. 2013a. Status for norske laksebestander i 2013. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr. 5. 136 s.

Anon. 2013b. Vedleggsrapport med vurdering av måloppnåelse for de enkelte bestandene, Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr. 5b. 670 s.

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

Bjorkstedt, E.P. 2005. DARR 2.0: updated software for estimating abundance from stratified mark-recapture data. U.S. Depart. Commer., NOAA Technical memorandum NMFS-SWFSC-368. 13 s.

Bjorkstedt, E.P. 2010. DARR 2.0.2: DARR for R.  
(<http://swfsc.noaa.gov/textblock.aspx?Division=FED&id=3346> ).

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. 2008. Bunndyr i Barduelva. Vurderinger på bakgrunn av bunnprøver tatt 2.9.2008. Upublisert notat, 8 s.

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. Bentham Open Environmental & Biological Monitoring Journal 4: 72-82.

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

Darroch, J.N. 1961. The two-sample capture-recapture census when tagging and sampling are stratified. Biometrika 48: 241-260.

Dempson, J.B. & Stansbury, D.E. 1991. Using partial counting fences and a two-sample stratified design for mark-recapture estimation of an Atlantic salmon smolt population. North American Journal of Fisheries Management 11: 27-37.

- 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 elvefisket 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. & Alfredsen, K. 2009. Utfall av Trollheim kraftverk i juli 2008. NINA Rapport 435. 35 s.
- Halleraker, J.H., Johnsen, B.O., Lund, R.A., Sundt, H., Forseth, T. & Harby, A. 2005. 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 simuleringeverktøy fra samløpet Rinna til Skei. SINTEF Rapport TR A6264.
- Hay, D.W. 1987. The relationship between red counts and the numbers of spawning salmon in the Girnock Burn, Scotland. Journal du Conseil International pour L'Exploration de la Mer 43. 146-148.
- 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. Journal of Fish Biology 33: 347-356.
- 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.
- Hokseggen, T., Florø-Larsen, B., Skår, K., Holthe, E. & Karlsson, S. 2012. Tilleggselver til samarbeidsprosjektet Elvene Rundt Trondheimsfjorden og SalMar ASA 2012. Veterinærinstituttet, Rapport 14-2012. 13 s.
- Jensen, K.W. 1968. Sea trout (*Salmo trutta* L.) of the river Istra, Western Norway. Report from The Institute of Freshwater Research Drottningholm 48. 187-213.
- 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. & N. A. Hvidsten. 1995. Evaluering av utsettingspålegg i Surna og Bævre. - NINA Oppdragsmelding 338. 30 s.
- 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. 92 s.

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

Johnsen, B.O., Hvidsten, N.A., Bongard, T. & Bremset, G. 2011. Ferskvannsbioologiske undersøkelser i Surna. Fagrapport 2010. NINA Rapport 700. 118 s.

Johnsen, B.O., Hvidsten, N.A., Bongard, T., Bremset, G. & Diserud, O. 2012. Ferskvannsbioologiske undersøkelser i Surna. Framdriftsrapport 2012. NINA Rapport 857. 79 s.

Jonsson, B. 1985. Life history patterns of freshwater resident and sea-run migrant brown trout in Norway. Transactions of the American Fisheries Society 114: 182-194.

Korsen, I. 1979. Reproduksjonsundersøkelser i regulerte vassdrag i Midt-Norge. Side 201-228, 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.

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*. Journal of Animal Ecology 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 Norvegica. Serie A 13: 29-34.

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.

Ricker, W.E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. -Bull. Fish. Res. Board. Can. 191. 382 s.

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. Skjønntrollheimen Kraftverk. Undersøkelser av laks og ørret i Surna i 1984. Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI), Oslo. Rapport nr. 81. 32 s.

Saltveit, S.J. & Ofstad, K. 1985b. Skjønntrollheimen Kraftverk II. En sammenfatning av resultater av undersøkelser på laks og aure i Surna i 1984 og 1985. Notat, Laboratorium for ferskvannsekologi 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 side-bekker i 1998. - Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI), Oslo, Rapport 185-1999, 34 s.

Schwarz, C.J. & Dempson, J.B. 1994. Mark-recapture estimation of a salmon smolt population. *Biometrics* 50: 98-108.

Schwarz, C.J. & Seber, G.A.F. 1999. Estimating animal abundance: review III. *Statistical Science* 14: 427-456.

Schwarz, C.J. & Taylor, C.G. 1998. The use of stratified-Petersen estimator in fisheries management: estimating the number of pink salmon (*Oncorhynchus gorbuscha*) spawners in the Fraser River. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 55: 281-297.

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.

Sægrov, 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.

Ugedal, O., Sundt, H., Hvidsten, N.A., Johnsen, B.O., Ulvan, E.M. & Zinke, P. 2013. Utfall av Trollheim kraftverk i april 2012. Effekter på fiskebestandene i Surna. NINA Rapport 922. 35 s.

Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. *Journal of Wildlife Management*. 22: 82-90.

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

## Vedlegg

**Vedlegg 1.** Oversikt over avfisket areal, antall fiskeomganger, bunnforhold (steinstørrelse), dyp, elveklasse (grunnområde, glattstrøm, stryk) og vanntemperatur på stasjonene avfisket med elektrisk fiskeapparat i Surna 13.- 20. august 2012.

Stasjon	Avfisket areal (m <sup>2</sup> )	Antall fiskeomg.	Steinstørrelse (cm)	Dyp (cm)	Elveklasse	Vanntemperatur (°C)
1	31x5 (155)	1	0,2-2	5-40	Glattstrøm	12
2	23x5 (115)	1	0,2-10	5-15	Glattstrøm	14
2B	30x5 (150)	1	2-10	5-20	Glattstrøm	15
3	30x5 (150)	1	2-25	5-30	Glattstrøm	13
4	30x5 (150)	3	2-10	5-15	Glattstrøm	15
5	30x5 (150)	1	2-10	5-40	Glattstrøm	14
6	30x2 (60)	1	10-25	5-45	Glattstrøm	
6B	20x5 (100)	1	2-25	5-15	Glattstrøm	11
7	22,5x4 (90)	3	2-10	5-30	Glattstrøm	14
8	30x5 (150)	1	2-10	5-20	Glattstrøm	13
9	30x5 (150)	1	2-10	5-15	Glattstrøm	14
9B	30x4 (120)	1	2-10	5-15	Glattstrøm	11
10	30x6 (180)	1	10-25	5-35	Glattstrøm	17
11	21x4 (84)	1	10-25	5-30	Glattstrøm	
12	22x6 (132)	3	10-25	5-40	Glattstrøm	16
13	22x5 (110)	1	>25	5-15	Glattstrøm	16
14	25x4 (100)	3	10-25	5-40	Glattstrøm	
15	20x6 (120)	1	10-25	5-25	Glattstrøm	17
16	20x6 (120)	1	10-25	5-15	Glattstrøm	
17	22x5 (110)	1	2-25	5-20	Glattstrøm	16
18	23x5 (115)	3	10-25	5-40	Glattstrøm	18
19	20x5 (100)	1	10-25	5-50	Glattstrøm	19
20	22x5 (110)	1	10-25	5-40	Glattstrøm	
21	25x4 (100)	3	10-25	5-30	Glattstrøm	17
22	25x6 (150)	3	10-25	5-35	Glattstrøm	16
23	25x5 (125)	1	10-25	5-25	Glattstrøm	
24	18x5 (90)	3	10-25	5-15	Glattstrøm	
25	26x6 (156)	1	2-10	5-15	Glattstrøm	
26	30x5 (150)	1	2-25	5-15	Glattstrøm	

**Vedlegg 2.** Antall ungfisk av laks og aure fordelt på alder (0+ - 3+) fanget ved elfiske på 29 stasjoner i Surna i perioden 13. - 20. august 2012. 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	7	2	0	0	7	0	0	0
2	1	3	0	0	23	1	0	0
2B	4	14	0	0	7	0	0	0
3	49	11	2	0	18	0	0	0
4	95	14	0	0	34	1	0	0
5	63	14	0	0	10	1	1	0
6	13	21	3	0	9	9	0	0
6B	8	23	2	0	12	7	0	0
7	69	6	0	0	29	4	0	0
8	12	15	2	0	0	2	0	0
9	6	13	1	0	1	0	0	0
9B	33	1	0	0	0	0	0	0
<b>Sum 1-9B</b>	<b>360</b>	<b>137</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>150</b>	<b>25</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
10	26	35	0	0	1	0	0	0
11	9	16	0	0	0	2	0	0
12	19	31	2	0	1	1	0	0
13	1	47	15	0	0	0	0	0
14	125	12	0	0	0	1	0	0
15	21	31	1	0	5	2	0	0
16	21	45	2	0	2	1	0	0
17	32	19	1	0	0	1	0	0
18	88	24	2	0	5	10	0	0
<b>Sum 10-18</b>	<b>342</b>	<b>260</b>	<b>23</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
19	7	8	1	0	0	5	0	0
20	4	17	3	0	0	1	0	0
21	4	24	1	0	0	7	0	0
22	146	23	3	0	2	9	0	0
23	50	9	1	0	10	1	0	0
24	113	11	2	1	4	1	0	0
25	110	1	1	0	2	0	0	0
26	79	3	3	0	21	0	0	0
<b>Sum 19-26</b>	<b>513</b>	<b>96</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>39</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

**Vedlegg 3.** Daglige estimer av smoltutvandringen av laks fra områdene ovenfor Trollheim kraftverk i 2012 basert på merking og gjenfangst på Øvre Harang. Beregningene er basert på metoden med varierende daglige fangstsannsynligheter.

Dato	Merket	Gjenfangst	Smoltestimat per dag
20120427	23	1	877
20120428	3		114
20120429	4		152
20120430	2		76
20120501	1		38
20120502	12		457
20120503	3		114
20120504–20120507	0		0
20120508	1		38
20120509	2		76
20120510	87	1	3 316
20120511	21		800
20120512	94	5	3 583
20120513	1		38
20120514	11		278
20120515	87	4	2 200
20120516	22	1	556
20120517	5		126
20120518	15		379
20120519	9	1	228
20120520	2		51
20120521	1		25
20120522	104		2 554
20120523	144	6	3 536
20120524	83	10	2 038
20120525	25		614
20120526	8		196
20120527	16	1	393
20120528	33	1	810
20120529	1		25
20120530– 20120601	0		0
20120602	1		25
20120603	8		196
20120604	2		49
20120605	8		196
20120606	0		0
20120607	2		49
20120608	3		74
20120609	0		0
20120610	1		25
20120611–20120617	0		0
<b>Sum</b>	<b>847</b>	<b>31</b>	<b>24 330</b>

**Vedlegg 4.** Daglige estimater av smoltutvandringen av laks for hele Surna i 2012 basert på merking og gjenfangst på Tellesbø. Beregningene er basert på metoden med varierende daglige fangstsannsynligheter.

Dato	Merket	Gjenfangst	Smoltestimat per dag
20120427	14	1	105
20120428	18		135
20120429	0		0
20120430	1		7
20120501	0		0
20120502	2		15
20120503	1		7
20120504	1		7
20120505	0		0
20120506	1		7
20120507	1		7
20120508	0		0
20120509	9		67
20120510	19	2	142
20120511	5		37
20120512	75	8	561
20120513	66	2	494
20120514	9	1	67
20120515	122	12	912
20120516	60	10	449
20120517	38	1	284
20120518	26	6	194
20120519	97	6	725
20120520	32	3	239
20120521	51	4	1346
20120522	129	3	3406
20120523	107	3	2825
20120524	289	7	7630
20120525	54	3	1426
20120526	92	9	2429
20120527	99	2	2614
20120528	3	1	79
20120529	39	2	1030
20120530	4		59
20120531	4		59
20120601	11	1	164
20120602	20		297
20120603	0		0
20120604	49	7	728
20120605	67	6	996
20120606	52	5	773
20120607	30	1	446
20120608	9	1	134
20120609	17		253
20120610	14		208
20120611	9		134
20120612	18	1	268
20120613	2		30
20120614	7		104
20120615	7		104
20120616	6		89
20120617	1		15
<b>Sum</b>	<b>1787</b>	<b>108</b>	<b>32108</b>







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

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

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

ISSN:1504-3312  
ISBN: 978-82-426-2572-4

## Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, NO-7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, NO-7047 Trondheim

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

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

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>

Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger