

Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Surna

Årsrapport for 2008 og 2009

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



LAGSPILL



ENTUSIASME



INTEGRITET



KVALITET

NINAs publikasjoner

NINA Rapport

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

NINA Temahefte

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

NINA Fakta

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

Annen publisering

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

Norsk institutt for naturforskning

Ferskvannsbioologiske undersøkel- ser i Surna

Årsrapport 2008 og 2009

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

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

Trondheim, juni 2010

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2083-5

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Bjørn Ove Johnsen

KVALITETSSIKRET AV

Ola Ugedal

ANSVARLIG SIGNATUR

Kjetil Hindar (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)

Statkraft Energi AS

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Sjur Gammelsrud

NØKKEWORD

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

KEY WORDS

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

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA Trondheim

NO-7485 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

NINA Oslo

Postboks 736 Sentrum

NO-0105 Oslo

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 22 33 11 01

NINA Tromsø

Polarmiljøsenteret

NO-9296 Tromsø

Telefon: 77 75 04 00

Telefaks: 77 75 04 01

NINA Lillehammer

Fakkeltgården

NO-2624 Lillehammer

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 61 22 22 15

<http://www.nina.no>

Referat

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

I årene 2002-2009 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 utsetningspåløgg av laksunger. Reguleringen ble iverksatt i 1968 og berører vannføringen i ca 2/3-deler av den lakseførende strekningen av vassdraget. Vannføringen i de midtre deler av Surna (mellom Trollheim kraftverk og utløpet av Rinna) er betydelig redusert, mens elva nedenfor utløpet av kraftverket er påvirket av kjøringen av kraftverket. Surna ovenfor samløpet med Rinna er ikke direkte berørt av reguleringene.

Selv om reguleringen av Surna har resultert i et redusert laksefiske, har laksefangstene vært betydelige også etter reguleringen. Gjennomsnittsfangst av laks for årene 1969 - 2009 var 4,8 tonn. Sammenlignet med dette var fangstutbyttet i årene 2003, 2004, 2007, 2008 og 2009 lavt mens årene 2005 og 2006 kan karakteriseres som middels lakseår (5,3 og 4,7 tonn). Fangstene av sjøaure økte jevnt på 1990 – tallet fram til 2002 og Surna var et betydelig sjøaurevassdrag i landsmålestokk. Fra og med 2003 begynte imidlertid fangstene å avta og årene 2004 - 2009 kan karakteriseres som godt under middels når det gjelder fangsten av sjøaure.

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

I skjellprøvematerialer av laks innsamlet i sportsfiskesesongen i perioden 2002 – 2009 har andelen villaks variert mellom 54 og 90 %. De resterende andelene har vært utsatt smolt eller settefisk og rømt oppdrettslaks. Bestanden av villaks bestod av vekslende andeler av 1-, 2- og 3-sjøvinter fisk i ulike år.

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

I årene 1996-2009 varierte andelen rømt oppdrettslaks i sportsfisket i Surna mellom 4 og 13 %.

I undersøkelsesperioden er det gjennomført både registrering av gytegroper og telling av gytefisk. Ut fra foreliggende erfaringer kan man se for seg en kombinasjon av flere metoder for å kartlegge gytebestandene i Surnavassdraget. Fangst med lys og håv er egnet i sidevassdrag og øvre deler av hovedstrengen. Drivtelling er den beste metoden i hovedstrengen nedstrøms Bolme og i nedre del av Lomunda. Gytegruppregistrering er godt egnet i hovedstrengen nedstrøms Trollheim kraftverk

De fleste år er det registrert lave tettheter av laksunger nedstrøms Trollheim kraftverk. Veksten hos fiskunger var også betydelig lavere nedstrøms kraftverket enn oppstrøms kraftverket. Områdene oppstrøms Trollheim kraftverk stod for hovedtyngden av presmoltproduksjonen i sju av de åtte årene i perioden 2002 – 2009.

Bunndyrundersøkelser like ovenfor og like nedenfor utløpet fra Trollheim kraftverk viste store forskjeller i antall av for eksempel *Baetis rhodani* og små fjærmygglarver. Det er nærliggende å tro at de små mengdene nedstrøms utløpet skyldes fluktuerende vannstand som følge av kraftverkskjøring. *Baetis rhodani* er en eksponert art, som lever på overflaten av substratet. Den er derfor svært sårbar for vannstandsendringer nær land.

Emneord: Surna, laks, sjøaure, vannkraftregulering, fisketetthet, vekst, presmoltproduksjon, fiskeutsetninger, predatorfisk, bunndyr.

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

E-post: bjorn.o.johnsen@nina.no
nils.a.hvidsten@nina.no
terje.bongard@nina.no
gunnbjorn.bremset@nina.no

Abstract

Johnsen, B.O., Hvidsten, N.A., Bongard, T. & Bremset, G. 2010. Freshwater biological investigations in the River Surna. Yearly report 2008 and 2009.- NINA Rapport 511, 86 pp.

In the period 2002-2009 biological studies were performed in the river Surna to improve the knowledge of the salmon and sea trout populations. Results will be used in future evaluation of mitigating measures beyond to-days release program for salmon parr and smolts. The hydro power development was completed in 1968 and influences the water discharge in 2/3 of the river which anadromous fishes have access to. The water discharge in the mid section (between Trollheim power plant and the outlet of the tributary Rinna) is significantly reduced, while the river below is affected by the water draining from the hydro power plant. The river stretch above the outlet of the tributary Rinna is not affected by the regulation.

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

In scale samples from the angling season in the period 2002 – 2009, the proportion of wild salmon has varied between 54 % and 90 %. The rest of the fish has been recaptures of smolts and fingerlings released for enhancement purpose and escaped farmed salmon. The wild salmon population consisted of varying parts of 1-, 2- and 3-seawinter fish between years.

The recapture rate in the river fishery for smolts released in the years 2001-2003 was relatively low (0.49, 0.46 and 0.44 %, respectively), but within the normal variation of recapture rates in Norwegian rivers and also in accordance of recaptures from earlier releases of Carlin-tagged smolts in the river Surna.

In the period 1996 – 2009, 4 – 13 % of the salmon in the sport fishery was of farmed origin.

In most years the density of young salmon was low downstream the hydro power plant. Parr growth also was significantly lower in the area below the power plant. The river stretches above the power plant were the main areas of presmolt production in seven of the eight years in the period 2002 - 2009.

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

Investigations of bottom animals upstream and downstream of the outlet from the Trollheim power plant, showed large differences in numbers of for example *Baetis rhodani* and small larvae of chironomids. The small amounts downstream of the outlet was probably caused by fluctuating water level resulting from start and stop of the power plant. *Baetis rhodani* lives exposed on the substrate surface and is very vulnerable to fluctuating water level close to the shore.

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

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

E-mail:

bjorn.o.johnsen@nina.no

nils.a.hvidsten@nina.no

terje.bongard@nina.no

gunnbjorn.bremset@nina.no

Innhold

Referat	3
Abstract	5
Innhold.....	7
Forord	9
1 Innledning.....	10
2 Områdebeskrivelse.....	12
2.1 Generell beskrivelse.....	12
2.2 Vannkraftutbygging	12
3 Metoder og materiale.....	14
3.1 Fangststatistikk	14
3.2 Analyse av skjellprøver	14
3.3 Registrering av gytegroper og gytefisk.....	15
3.4 Ungfiskundersøkelser	17
3.5 Bunndyrundersøkelser	22
4 Resultater	23
4.1 Fangststatistikk	23
4.1.1 Laks.....	24
4.1.2 Sjøaure.....	27
4.1.3 Fangst i elva ovenfor Trollheim kraftverk.....	27
4.2 Analyse av skjellprøver	28
4.2.1 Laks.....	28
4.2.2 Villaks	29
4.2.2.1 Vekt.....	29
4.2.2.2 Forekomst av tidligere gytere.....	29
4.2.2.3 Kjønnnsfordeling	30
4.2.2.4 Smoltalder.....	31
4.2.2.5 Smoltlengde.....	33
4.2.3 Gjenfangster av utsatt laksesmolt.....	35
4.2.3.1 Vekt, sjøalder og kjønnnsfordeling.....	35
4.2.3.2 Gjenfangstrater	36
4.2.4 Gjenfangster av utsatte en-somrige laksunger	37
4.2.5 Rømt oppdrettslaks	38
4.2.6 Sjøaure.....	38
4.3 Registrering av gytefisk og gytegroper	40
4.3.1 Registrering av gytefisk	40
4.3.2 Registrering av gytegroper	42
4.4 Ungfiskundersøkelser	43
4.4.1 Fisketetthet.....	43
4.4.1.1 Laks 0+	43
4.4.1.2 Laksunger eldre enn 0+	44
4.4.1.3 Aure 0+	46
4.4.1.4 Aureunger eldre enn 0+	47
4.4.2 Tetthet og produksjon av presmolt på ulike delområder	47
4.4.3 Vekst	49
4.4.3.1 Laks	49
4.4.3.2 Aure	49

4.5	Bunndyrundersøkelser	50
5	Diskusjon.....	53
5.1	Fangststatistikk	53
5.1.1	Laks.....	53
5.1.2	Sjøaure.....	53
5.1.3	Fangst i ulike deler av elva	53
5.2	Skjellanalyser	53
5.2.1	Villaks	53
5.2.2	Gjenfangster av utsatt laksesmolt.....	54
5.2.3	Rømt oppdrettslaks	54
5.2.4	Sjøaure.....	54
5.3	Registrering av gytefisk og gytegroper	55
5.4	Ungfiskundersøkelser	58
5.4.1	Fisketetthet.....	58
5.4.1.1	0+ laks nedenfor Trollheim kraftverk.....	59
5.4.1.2	0+ laks ovenfor Trollheim kraftverk	59
5.4.1.3	Eldre laksunger	60
5.4.1.4	Aure	60
5.4.2	Delområdenes relative betydning for produksjon av presmolt av laks.....	61
5.4.3	Vekst	61
5.5	Bunndyrundersøkelser	62
6	Referanser.....	65
7	Vedlegg.....	74

Forord

Etter oppdrag fra Statkraft Energi AS har Norsk institutt for naturforskning (NINA) gjennomført ferskvannsbiologiske undersøkelser i Surna i 2008 og 2009. Tidligere er det gjennomført årlige undersøkelser i Surna i perioden 2002 - 2007.

Arbeidet i 2008 har tatt utgangspunkt i de føringer som ble uttrykt i brev fra Direktoratet for naturforvaltning til Statkraft av 16.09.2008 og i forespørsel fra Statkraft om tilbud på gjennomføring av slike undersøkelser i brev av 2.10.2008. Arbeidet i 2009 har bakgrunn i prosjektforslaget "Fiskebiologiske undersøkelser i Surna 2009 – 2013" utformet på oppdrag fra Statkraft. Vi takker Statkraft for oppdraget.

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

Vi retter også en takk til vår kollega Gunnel M. Østborg for analyse av skjellprøvene.

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

Trondheim, juni 2010

Bjørn Ove Johnsen
prosjektleder

1 Innledning

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

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

Surna har fra 2003 hatt status som nasjonalt laksevassdrag, noe som tilsier spesielt høgt fokus i årene som kommer. I 2012 blir det anledning til å gjennomføre en revisjon av konsesjonsvilkårene for reguleringen i vassdraget. På denne bakgrunn ønsket Direktoratet for naturforvaltning å få gjennomført undersøkelser for å dokumentere effekten av nåværende reguleringsregime for å få et godt grunnlag for å foreslå hensiktsmessige endringer i framtidige konsesjonsvilkår (kfr brev fra DN til Statkraft Energi av 2.5.2007).

Undersøkelsene i 2008 omfattet i tillegg til basisundersøkelsene (se ovenfor) også bunndyrundersøkelser og i Statkrafts forespørsel om tilbud på gjennomføring av undersøkelsene i 2008 ble det presisert at hensikten med undersøkelsene var å:

- Overvåke bestanden av laks og sjøaure
- Kartlegge bestandsstatus for bunndyrfaunaen
- Evaluere effekten av utsatt fisk
- Vurdere aktualiteten av relevante kompensasjonstiltak ut over dagens utsettingspålegg

og at undersøkelsene skulle ha følgende innhold:

- Elfiske og tetthetsberegning av ungfisk samt registrere fiskens lengde og alder på utvalgte stasjoner i vassdraget både nedenfor og ovenfor utløpet fra Trollheim kraftstasjon.
- Registrering av gytegroper i vassdraget.
- Gjennomføring av en pilotstudie med gytefisktelling som metode
- Analyser av innsamlet skjellmateriale av sjøaure og laks
- Sammenstilling av fangstregistreringer i vassdraget
- Endring av feltinnsatsen i gjestående del av bunndyrundersøkelsen ved at ytterligere to bunndyrstasjoner nedenfor Trollheim kraftstasjon undersøkes i bredderetningen av elva.
- Rapportering av ovennevnte undersøkelser.

Undersøkelsene i 2009 var første år i en ny periode i prosjektet "Fiskebiologiske undersøkelser i Surna 2009 – 2013" hvor hensikten med undersøkelsene og utredningene er beskrevet i brev fra Statkraft av 29.9.2009:

- Overvåke bestandsutviklingen av laks og sjøaure

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

Det utarbeides årlige framdriftsrapporter fra prosjektet, men etter feltlesongene 2010 og 2013 (i løpet av 2. kvartal 2011 og 2014) utarbeides mer omfattende fagrapporter. Denne rapporten omhandler resultatene fra undersøkelsene i 2008 og 2009. Siden hovedmålet med undersøkelsene er tiltaksrettet overvåking, har vi inkludert resultater fra tidligere år der det er naturlig å se resultatene i en større sammenheng.

2 Områdebeskrivelse

2.1 Generell beskrivelse

Surnavassdraget (**figur 1**) har et nedslagsfelt på 1201 km² og midlere avrenning over året er 56 m³/s. Vassdraget har sitt utspring fra Slettjellet i Orkdal kommune, Sør-Trøndelag fylke og renner derfra ned i Lomundsjøen i Møre og Romsdal fylke. Vassdraget som herfra heter Lomunda, renner sammen med Tiåa i Øvre Rindal og danner Surna. Lenger ned i dalen renner Rinna inn i vassdraget fra øst. Surna renner i vestlig retning ned til utløpet ved Surnadalsøra. Elva er omtrent 32 km lang fra samløpet med Rinna og ned til sjøen. Sideelvene Bulu, Folla og Vindøla renner alle inn i Surna fra sørøst nedenfor samløpet med Rinna.

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

Surna er fylkets viktigste laks- og sjøaurevassdrag og blir vanligvis rangert blant landets tjuvfem 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.

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

2.2 Vannkraftutbygging

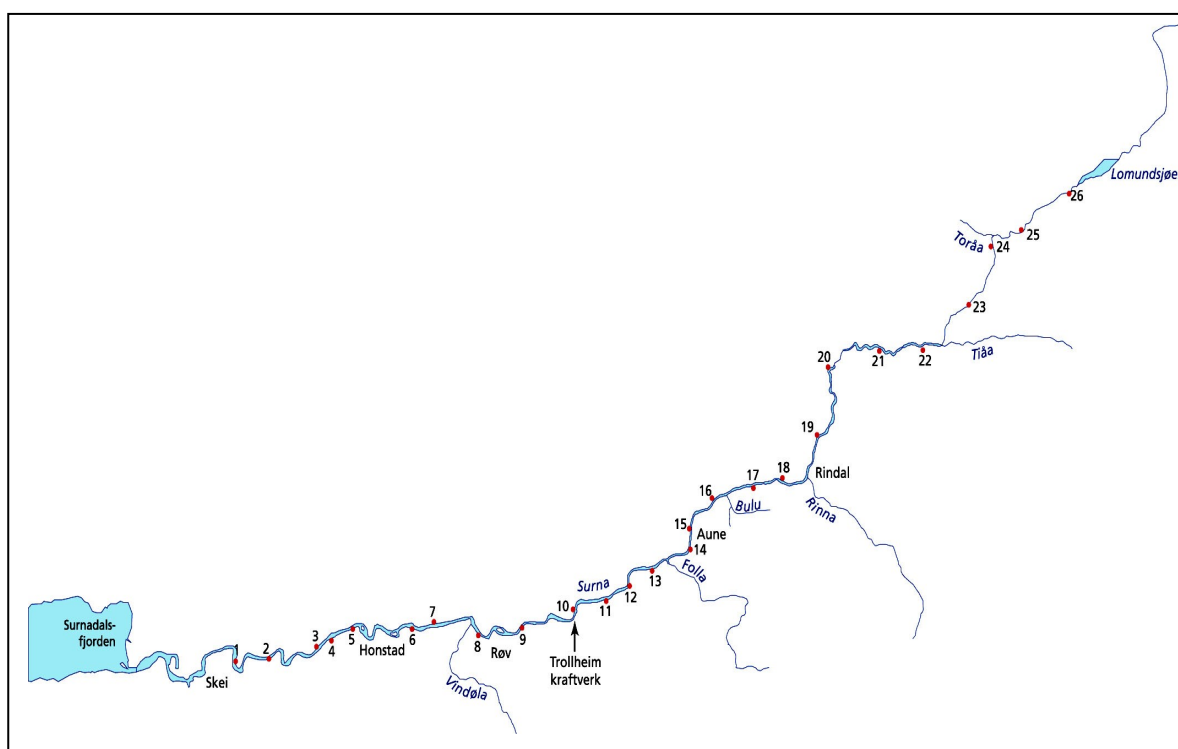
Ved kgl. res. av 21.12.1962 fikk Statskraftverkene tillatelse til å overføre deler av nedbørfeltene til Rinna, Bulu, Lille Bulu og Vindøla til Folla. Videre ble det tillatt å bygge to kunstige magasiner, Follsjø og Gråsjø, samt å utnytte fallet fra Follsjø ned til Surna ved bygging av Trollheim kraftverk. 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 (**figur 2.2a**). 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 m³/s (Korsen 1979). Etter reguleringene er den årlige vårflommen betydelig dempet.

Strekningen nedstrøms Trollheim kraftverk har gjennom året en liten økning i gjennomsnittlig vannføring som følge av at regulert felt i Vindøla er ført oppover i vassdraget. I utgangspunktet bidrar reguleringen til at minstevannføringen blir større enn ved naturlig avrenning. Dette gir økte produktive flater og økt vinteroverlevelse. Det fins imidlertid ingen konsesjonspålagte minstevannføringer. Skjønnsretten har forutsatt minstevannføring på 15 m³/s, men denne kan fravikes ned til 5 m³/s i perioden 15. oktober - 15. mai, dersom driftstekniske forhold gjør det

nødvendig. Driftsvannet fra kraftverket kan falle helt ut, slik at Trollheim kraftverk ikke tilfører vann til elva. Dette fordi det bare er en turbin uten omløpstunnel som minstevannføringen er avhengig av. I perioden 1977 - 1984 ble det registrert fire tilfeller hvor vannføringen var mindre enn 5 m³/s. Alle årsklasser av laksunger var berørt av en begrensende minstevannføring om vinteren på ca. 4 m³/s i perioden 1977 - 1984 (Johnsen & Hvidsten 1995). I senere år har det forekommet utfall i kraftverket som følge av uhell (Halleraker et al. 2005b, Forseth et al. 2009).

I løpet av vinteren 2009/2010 ble det montert en omløpsventil i Trollheim kraftverk. Ventilen har utløp i avløpskanalen fra Trollheim kraftverk og ved driftsstans i kraftverket vil omløpsventilen åpnes umiddelbart og levere minimum 15 m³/s (sannsynligvis 1 – 3 m³/s mer) til avløpskanalen (Trine Hess Elgersma pers. medd.). Ventilen er montert, men under utprøving kom det fram at tekniske modifikasjoner må gjøres før systemet kan settes i drift.



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

3 Metoder og materiale

3.1 Fangststatistikk

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

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

3.2 Analyse av skjellprøver

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

Innsamling av skjellprøver fra sportsfiskefangstene er blitt organisert på en rekke vald langs hele hovedstrengen av vassdraget i alle årene 2002 - 2009. Målet har vært å samle inn flest mulig skjellprøver av både laks og sjøaure. I sportsfiskesesongen ble det i 2008 innsamlet prøver av 225 laks og 46 sjøaure, noe som tilsvarer henholdsvis 31 % og 6 % av de rapporterte fangstene. I sportsfiskesesongen i 2009 ble det innsamlet prøver av 231 laks og 18 sjøaure, noe som tilsvarer henholdsvis 32 % og 4 % av de rapporterte fangstene. I årene 2002-2005 var andelen skjellprøver av laks lavere (19-22%) (**tabell 3.2a**). I 2006 ble innsamlingen av skjellprøver utvidet til flere vald og det samme opplegget har blitt fulgt i de påfølgende år.

Tabell 3.2a. Antall laks og sjøaure fanget i sportsfisket i Surna og antall og andel skjellprøver innsamlet fra disse fangstene i Surna i årene 2002-2009.

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

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

Rømt oppdrettslaks ble identifisert ved en kombinasjon av to forskjellige metoder (Lund med flere 1989); (1) ved ytre defekter (morfologi) anført på skjellkonvoluttene, og (2) ved analyse av skjellene. Ved en kombinert bruk av disse metodene er vanligvis skjellanalysen bestemmende for resultatet. I tilfeller der det etter skjellanalyse er tvil om fiskens opphav, kan opplysninger om ytre morfologiske defekter på fisken være avgjørende for å klassifisere fisken som oppdrettsfisk, dersom det ellers er høy grad av samsvar mellom opplysninger om fiskens morfologi og skjellanalyse.

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

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

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

3.3 Registrering av gytegroper og gytefisk

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

3.3.1 Registrering av gytegroper

Høstene 2008 og 2009 ble det utført tellinger av gytegroper på elvestrekningen fra utløpet av Lomundsjøen til flopåvirket område nedstrøms Skei sentrum (om lag 54,6 km). Høsten 2008 ble registreringene utført i periodene 5.-7. november og 11.-12. november. Gunstige vannførrings- og isforhold gjorde det mulig å undersøke hele den aktuelle elvestrekningen. Høsten 2009 ble registreringene utført 5., 9., 10., 12. og 13. november. På grunn av betydelige problemer med islegging var det ikke mulig å gjøre effektive registreringer på hele elvestrekningen fra samløpet mellom Lomunda og Tiåa og ned til Trollheim kraftverk. På denne elvestrekningen ble det gjort registreringer i de områder der isforholdene tillot dette. Samlet sett utgjorde elvestrekningene som ikke ble undersøkt om lag 7 km.

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

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

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

Gytegropene har vanligvis en oval eller rektangulær form og har sin lengste utstrekning i strømrretningen (Lund med flere 2007). I noen tilfeller kan gropene være bredere enn de er lange. Ved telling av gytegropene har en klart definert fordypning med en nedstrøms opphøyet rygg av steinmasser blitt registrert som én gytegrøp. Der gytegrøpene ligger tett og går over i hverandre, kan det være vanskelig å avgrense gropene til enkeltenheter. Tellingen av gropene ble i slike tilfeller gjort etter beste skjønn.

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



Figur 3.3.1a. Mulige gytegrøpene med eggklomme ble undersøkt ved hjelp av graving inntil rognkorn ble påvist. Foto: Gunnbjørn Bremset.

3.3.2 Registrering av gytefisk

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

Høsten 2009: Det ble gjennomført gytefisketellinger i flere vassdragsavsnitt med bruk av ulike metoder. I nedre deler av Tiåa (om lag 1 km) og midtre deler av Lomunda (om lag 2 km) ble det på kveldstid gjennomført et pilotforsøk med bruk av lys og håv. To-fire personer vadet opp-

over elvestrengen og søkte systematisk etter gytefisk ved hjelp av hodelykter og håndholdte halogenlykter. Observert gytefisk ble paralyseret ved å konsentrere lys mot fiskens hode, og fisken ble fanget ved hjelp av store håver. Fiskene ble overført til en bærebag for større stamfisk (Hagala 1971) hvor hodet hele tiden er dekt av vann, mens fisken ble artsbestemt, kjønnsbestemt, lengdemålt og tatt skjellprøve av. Eventuelle oppdrettsfisker ble avlivet med kraftige slag mot fiskens hjerne.

I lys av erfaringene fra pilotforsøket ble det i oktober 2009 gjennomført drivtellingene av gytefisk på to strekninger i midtre og nedre del av hovedstrengen. Den om lag 12 kilometer lange elvestrekningen mellom Bolme og Trollheim kraftverk ble undersøkt 21. oktober, mens den drøyt 13 kilometer lange strekningen mellom Trollheim kraftverk og Honnstad ble undersøkt 20. oktober. Ved begge anledninger ble drivtellingene utført av tre personer utstyrt med dykkerdrakt, maske og snorkel. Art, kjønn og størrelse på fisken ble notert på vannbestandig papir, og posisjon ble registrert ved hjelp av en GPS (Garmin GPS-map 60 Sx). Effektiv sikt var 4-6 meter på det øverste området og 5-7 meter på det nederste området.

3.4 Ungfiskundersøkelser

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

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

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

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

Tettheten på stasjoner som ble fisket over tre ganger er beregnet ved hjelp av utfangstmetoden (Zippin 1958, Bohlin med flere 1989) (kfr **tabell 3.4a**). I tilfeller der denne metoden ga svært usikre tall (konfidensintervallet var større enn estimatet) eller at beregningene ikke kunne utføres av andre grunner, har vi beregnet tetthet som om fangsten var fordelt etter en fangstefektivitet på 0,5 per fiskeomgang.

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

I utgangspunktet var det et mål å avfiske arealer på ca 100 m² på de ulike stasjonene. I de tilfeller der det ble avfisket arealer mindre enn dette, var det som følge av så høye fisketettheter at avfisking av mindre areal gav et tilstrekkelig beregningsgrunnlag (Bohlin med flere 1989). På den annen side ble det avfisket arealer som var større enn 100 m² i tilfeller der det var lave fisketettheter. Lengde og bredde på de avfiskede prøveflatene ble oppmålt med måleband.

De avfiskede arealene på de ulike stasjonene varierte fra 60 til 256 m² i 2008 og mellom 60 og 180 m² i 2009 (**tabell 3.4a og 3.4b**).

Tabell 3.4a. Oversikt over avfisket areal, antall fiskeomganger, bunnforhold (steinstørrelse), dyp, elveklasse (grunnområde, glattstrøm, stryk) og vanntemperatur på stasjonene avfisket med elektrisk fiskeapparat i Surna i perioden 18.-21. august 2008.

Stasjon	Avfisket areal (m ²)	Antall fiskeomg.	Steinstørrelse (cm)	Dyp (cm)	Elveklasse	Vanntemperatur (°C)
1	30x5 (150)	1	2-10	5-60	-	12,2
2*	23x5 (115)	1	2-15	5-30	-	12,6
3	30x5 (150)	1	2-15	10-40	-	12,2
4	30x6 (180)	3	2-10	5-25	Glattstrøm	11,3
5	30x5 (150)	1	2-10	10-60	Glattstrøm	11,8
6	30x2 (60)	1	10-25	10-50	Glattstrøm	12,8
7	22,5x4 (90)	3	10-25	10-40	Glattstrøm	14,2
8**	30x5 (150)	1	10-25	10-40	Glattstrøm	14,5
9	30x6 (180)	1	2-10	10-30	Glattstrøm	12,2
10	32x8 (256)	1	10-25	10-50	Glattstrøm	13,9
11	21x4 (84)	1	10-25	10-40	Grunnområde	15,5
12	22x6 (132)	3	10-25	10-50	Glattstrøm	13,4
13	22x5 (110)	1	10-25	5-20	Glattstrøm	14,1
14	25x4 (100)	3	10-25	10-40	Glattstrøm	15,5
15	20x6 (120)	1	10-25	10-20	Grunnområde	15,1
16	22x5 (110)	1	10-25	10-20	Glattstrøm	14,4
17	23x5 (115)	1	10-25	10-40	Glattstrøm	13,1
18	23x5 (115)	3	> 25	10-60	Glattstrøm	11,4
19	20x5 (100)	1	> 25	5-35	Glattstrøm	11,0
20	20x5 (100)	1	> 25	10-35	Glattstrøm	15,8
21	25x4 (100)	3	> 25	5-50	Glattstrøm	15,2
22	25x6 (150)	3	10-25	5-35	Glattstrøm	15,4
23	25x5 (125)	1	10-25	10-30	Glattstrøm	15,0
24	18x5 (90)	3	2-10	5-20	Glattstrøm	13,7
25	28x6 (168)	1	5-30	5-30	Glattstrøm	14,3
26***	30x5 (150)	1	2-10	5-25	Glattstrøm	14,0

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

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

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

Tabell 3.4b. Oversikt over avfisket areal, antall fiskeomganger, bunnforhold (steinstørrelse), dyp, elveklasse (grunnområde, glattstrøm, stryk) og vanntemperatur på stasjonene avfisket med elektrisk fiskeapparat i Surna 26.8, 27.8, 31.8, 1.9 og 2.9. 2009.

Stasjon	Avfisket areal (m ²)	Antall fiskeomg.	Steinstørrelse (cm)	Dyp (cm)	Elveklasse	Vanntemperatur (°C)
1	30x5 (150)	1	2-10	5-60	-	-
2*	23x5 (115)	1	2-15	5-30	-	14,7
2B	30x5 (150)	1	2-10	10-25	Glattstrøm	12,1
3	30x5 (150)	1	2-15	10-40	Glattstrøm	14,5
4	30x6 (180)	3	2-10	15-25	Glattstrøm	13,9
5	30x5 (150)	1	2-10	10-60	Glattstrøm	13,2
6	30x2 (60)	1	10-25	10-50	Glattstrøm	12,9
6B	20x5 (100)	1	10-25	5-25	Glattstrøm	12,9
7	22,5x4 (90)	1	10-25	10-40	Glattstrøm	12,5
8**	30x5 (150)	1	10-25	10-40	Glattstrøm	12,5
9	30x6 (180)	1	2-10	10-30	Glattstrøm	-
9B	30x4 (120)	1	2-10	5-35	Glattstrøm	11,9
10	30x6 (180)	1	10-25	5-40	Glattstrøm	12,2
11	21x4 (84)	1	10-25	10-40	Glattstrøm	14,3
12	22x6 (132)	3	10-25	10-50	Glattstrøm	15,9
13	22x5 (110)	1	10-25	5-20	Glattstrøm	17,1
14	25x4 (100)	3	10-25	10-40	Glattstrøm	11,4
15	20x6 (120)	1	10-25	10-20	Grunnområde	11,7
16	20x6 (120)	1	10-25	5-20	Glattstrøm	12,4
17	22x5 (110)	1	10-25	5-40	Glattstrøm	12,7
18	23x5 (115)	1	> 25	10-60	Stryk	12,0
19	20x5 (100)	1	> 25	10-40	Glattstrøm	12,5
20	20x5 (100)	3	> 25	10-35	Glattstrøm	12,5
21	25x4 (100)	3	> 25	10-50	Glattstrøm	12,7
22	25x6 (150)	3	10-25	10-35	Glattstrøm	13,2
23	25x5 (125)	1	10-25	10-30	Glattstrøm	13,6
24	18x5 (90)	3	2-10	5-20	Glattstrøm	13,0
25	28x6 (168)	1	2-10	5-30	Glattstrøm	13,8
26***	30x5 (150)	1	2-10	5-25	Glattstrøm	13,7

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

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

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

Fisketettheten er oppgitt som antall individer pr 100 m². 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 m². For gruppen eldre enn 0+ har vi satt grensene for de respektive tetthetene ved < 20, 20-60 og > 60 individer pr 100 m².

Undersøkelsene i 2008 ble utført i perioden 18. - 21. august. Vannføringen under elfiske på de ni stasjonene nedenfor Trollheim kraftverk varierte mellom 35,9 og 42,2 m³/sek i perioden 20.- 21. august. Vanntemperaturen varierte mellom 12,2 og 14,5 °C. På de ni lokalitetene mellom Trollheim kraftverk og Rinna (st. 10 – 18) varierte vannføringen innenfor 3,7 – 4,8 m³/sek i perioden 18. – 20. august da elfisket foregikk. Da det ikke finnes målestasjon for vannføringen i Surna ovenfor utløpet av Rinna, finnes det ikke eksakte målinger for vannføringen under elfisket på de åtte stasjonene i dette området (st. 19 – 26). Ifølge hydrologiske målinger fra Rin-

na og Surna like nedenfor utløpet av Rinna kan imidlertid gjennomsnittsvannføringen fra Surna ovenfor utløpet av Rinna utledes til å være ca fem ganger så høy om sommeren og ca dobbelt så høy om høsten som vannføringen fra Rinna (Halleraker med flere 2005a). Dette tilsier at vannføringen vi hadde under elfisket i Surna ovenfor samløpet med Rinna kan ha vært i størrelsesorden 3,1 – 3,8 m³/sek i perioden 19. - 20. august da elfisket foregikk. Vanntemperatur på elfiskelokalitetene i Surna ovenfor kraftverket varierte mellom 11,0 og 15,4 °C (**tabell 3.4a**).

Undersøkelsene i 2009 ble utført i perioden 26. august - 2. september. Vannføringen under elfisket på de 12 stasjonene nedenfor Trollheim kraftverk varierte mellom 39,9 og 59,6 m³/sek i perioden 1. - 2. september, mens vannføringen var 35,9 – 46,6 m³/sek den 27. august. Vanntemperaturen på de samme stasjonene varierte mellom 11,9 og 14,7 °C (**tabell 3.4b**). På de ni lokalitetene mellom Trollheim kraftverk og Rinna var vannføringen i størrelsesorden 7,5 - 9 m³/sek den 27. og 31. august da elfisket foregikk. Vannføringen vi hadde under elfisket i Surna ovenfor samløpet med Rinna kan ha vært i størrelsesorden 6 – 7,5 m³/sek den 26. og 31. august da elfisket foregikk (se avsnittet ovenfor). Vanntemperatur på elfiskelokalitetene i Surna ovenfor kraftverket varierte mellom 11,4 og 17,1 °C (**tabell 3.4b**). Se for øvrig **tabell 4.4.2a** for vannføring under elfisket i tidligere år.

Tabell 3.4c Antall ungfisk av laks og aure fordelt på alder (0+ - 3+) fanget ved elfiske på 26 stasjoner i Surna i perioden 18.-21. august 2008. St. 1 - 9 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	6	1	0	0	11	0	0	0
2	0	0	0	0	14	0	0	0
3	22	4	0	0	6	0	0	0
4	12	5	3	0	118	0	0	0
5	22	5	1	0	16	2	0	0
6	2	3	7	1	14	4	0	0
7	23	12	3	0	80	6	0	0
8	6	3	0	0	2	1	0	0
9	0	1	2	0	0	0	0	0
1-9	93	34	16	1	261	13	0	0
10	15	20	0	0	3	0	0	0
11	15	12	3	0	1	0	0	0
12	10	32	2	0	4	1	1	0
13	11	22	6	0	5	1	0	0
14	61	40	2	0	2	0	0	0
15	9	20	6	0	0	0	0	0
16	29	37	2	0	7	2	0	0
17	24	29	2	0	0	0	0	0
18	44	38	7	0	45	3	0	0
10-18	218	250	30	0	67	7	1	0
19	33	12	2	0	5	0	0	0
20	40	16	6	0	0	0	0	0
21	14	26	6	0	14	0	0	0
22	98	28	6	0	57	0	0	0
23	30	18	3	0	23	0	0	0
24	93	13	11	0	36	0	0	0
25	35	4	0	0	0	0	0	0
26	30	9	2	0	17	0	0	0
19-26	373	126	36	0	152	0	0	0

Tabell 3.4d Antall ungfisk av laks og aure fordelt på alder (0+ - 3+) fanget ved elfiske på 29 stasjoner i Surna i perioden 26. august – 2. september 2009. St. 1 – 9B ligger nedenfor Trollheim kraftverk (TK), st. 10 - 18 ligger på strekningen TK - Rinna og st. 19 - 26 ligger oppstrøms Rinna.

Stasjon	LAKS				AURE			
	0+	1+	2+	3+	0+	1+	2+	3+
1	1	0	1	0	16	0	0	0
2	0	0	0	0	13	0	0	0
2B	5	0	0	0	11	0	0	0
3	23	1	0	0	20	0	0	0
4	36	0	0	0	103	0	0	0
5	9	5	0	0	38	2	0	0
6	6	5	2	0	21	10	0	2
6B	5	3	0	0	36	4	1	0
7	9	3	0	0	30	0	0	0
8	42	0	0	0	6	0	0	0
9	9	0	0	0	2	0	0	0
9B	21	0	0	0	1	0	0	0
1-9B	166	17	3	0	297	16	1	2
10	17	9	0	0	1	0	0	0
11	11	7	1	0	0	0	0	0
12	35	26	5	0	0	1	0	0
13	30	13	4	0	0	0	0	0
14	72	11	0	0	0	0	0	0
15	21	14	2	0	0	1	0	0
16	21	8	5	0	14	0	0	0
17	53	24	2	0	5	1	0	0
18	39	20	3	0	13	0	0	0
10-18	299	132	22	0	33	3	0	0
19	30	3	0	0	7	1	0	0
20	22	17	5	0	15	7	0	0
21	52	19	3	0	14	2	0	0
22	62	17	8	0	73	2	0	0
23	20	11	1	0	8	0	0	0
24	55	22	3	0	10	0	0	0
25	66	9	2	0	5	0	0	0
26	20	18	1	0	6	1	0	0
19-26	327	116	23	0	138	13	0	0

Fisken ble artsbestemt og lengdemålt fra snute til enden av halefinnen til nærmeste mm når fisken var naturlig utstrakt. Et utvalg av fisken som ble fanget under elfisket ble avlivet og fiksert for senere aldersanalyse i laboratorium. Materialet av ungfisk på de ulike stasjonene er presentert i **tabell 3.4c** (2008) og **tabell 3.4d** (2009).

3.5 Bunndyrundersøkelser

Prøvetaking følger en metode som er utviklet for å klassifisere stasjoner etter EUs femdelte skala over økologisk tilstand (Bongard and Aagaard 2006). Metoden innebærer å sammenligne prøveresultatene med forventet naturtilstand ut fra regional kunnskap om arts mangfold.

Stasjonsnettet på til sammen seks stasjoner ble etablert i Surna i 2008: Tiåa, stasjonene 18, 10, 8, 7 og 4. Det er generelt svært viktig med flere tidspunkter gjennom sesongen og prøvetaking over flere år for å karakterisere og overvåke biomangfold og invertebrater.

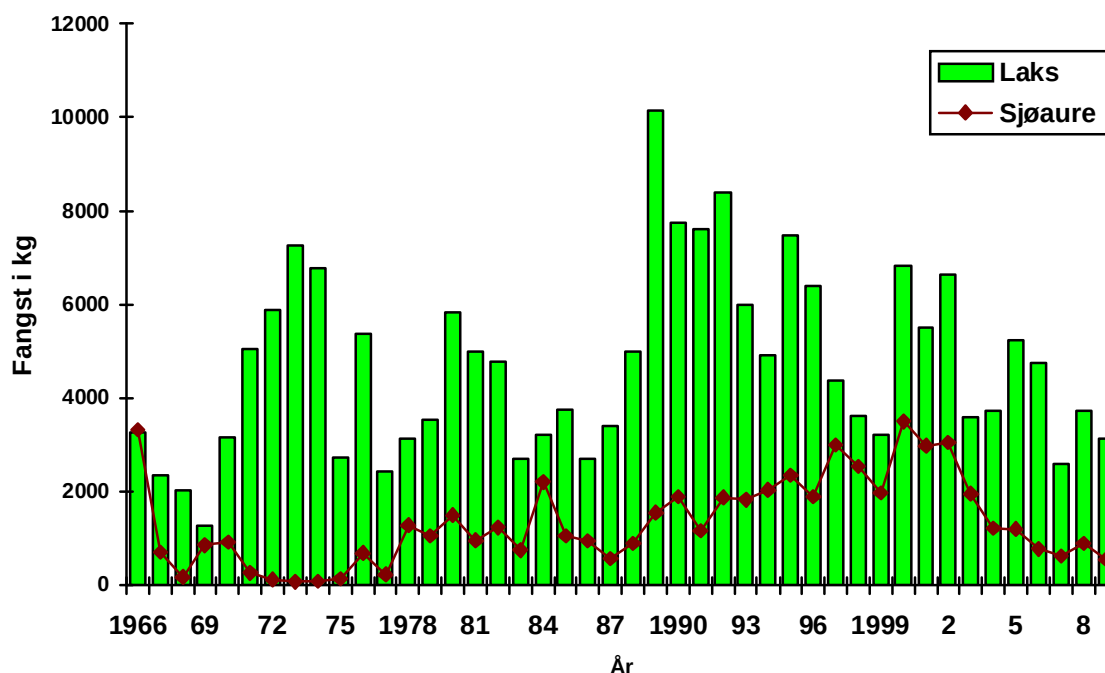
Stasjon 8, 7 og 4 er valgt for strandings- og tørrleggingsundersøkelser nedenfor kraftverksutløpet, og stasjon 10 er valgt som referanse ovenfor utløpet. Stasjonene 8 og 10 er ganske like med hensyn til dyp, vannhastigheter og elvesubstrat. På disse fire stasjonene ble det tatt sparkeprøver i økende avstand parallelt med bredden, i 10 meters lengder av to minutters varighet. Antall individer i hver gruppe og art for hver prøve er subsamplet i felt, og artsbestemt på laboratoriet. I tillegg er stasjonene Tiåa, 19 og 18 valgt ut for kartlegging og overvåkingsundersøkelser.

Det ble gjennomført prøvetakingsrunder i april, juni og oktober 2008. I 2009 ble det kun anledning til å gjennomføre en enkel overvåkingsrunde i desember. Gode data fra bunnprøver i rennende vann er avhengig av mange faktorer. Stabil vannføring før og under prøvetaking er viktig. Forholdene i Surna er uforutsigbare og vekslende. Prøvene i 2008 ble tatt under tilfredsstillende, men ikke optimale forhold. Prøvene tatt i desember 2009 ble tatt under vanskelige forhold med is og sarr ovenfor kraftverket.

4 Resultater

4.1 Fangststatistikk

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



Figur 4.1a. Rapporterte fangster (kg) av laks og sjøaure i sportsfisket i Surna i årene 1966-2009.

Ser vi på antall fisk fanget har det imidlertid blitt fisket flest sjøaure de fleste årene (20 av 34 år i **figur 4.1b**).

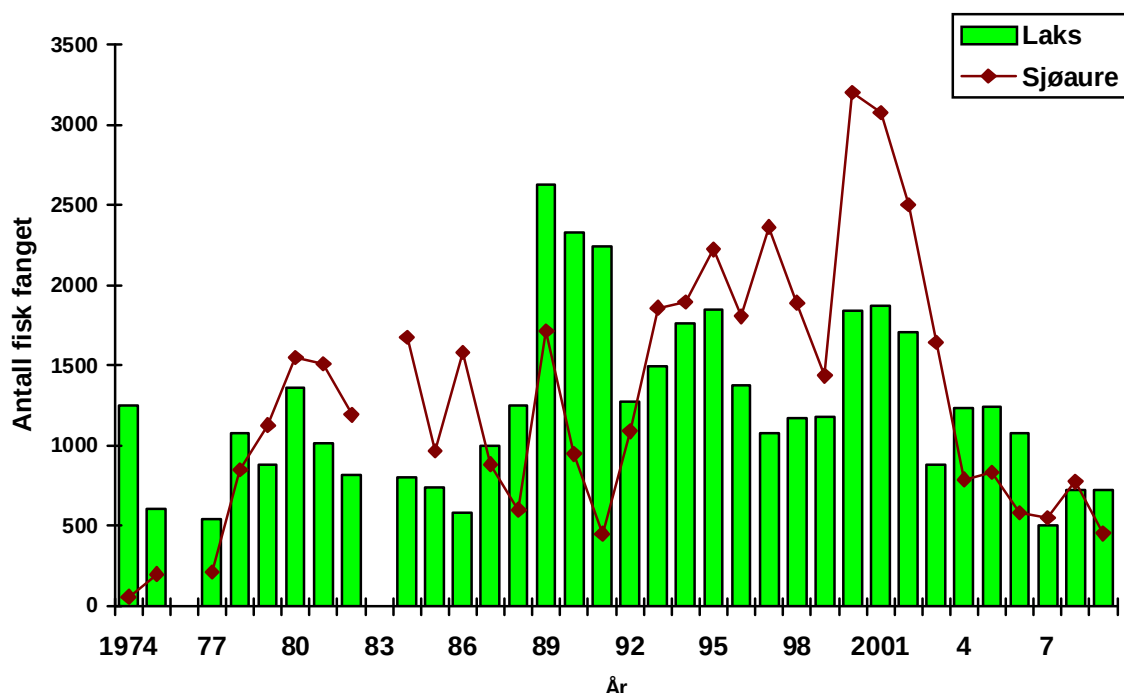
På grunn av dårlige fangster i 2007-sesongen ble det besluttet å frede hunnlaksen fra 1. august og sportsfiskerne ble pålagt å sette ut all hunnlaks etter denne datoen. Fra og med 2008 ble det innført kvoter for sportsfisket ved at det kun ble tillatt å avlive en laks pr. dag eller høgst to pr. uke eller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

For 2010 er kvotesystemet fastsatt til maksimum en laks/døgn, eller maksimum to pr uke eller maksimum fire i løpet av sesongen. Når det gjelder sjøaure er kvoten endret til en fisk pr. døgn.

4.1.1 Laks

Sportsfiskefangstene av laks avtok betydelig gjennom 1990-årene. Fangstutbyttet i disse årene var likevel innenfor de nivåer som ble rapportert gjennom 1970- og 80-årene. Gjennomsnittsfangst av laks for årene 1969 - 2009 var 4,8 tonn. I de tre første årene etter årtusenskiftet var fangstene igjen på et relativt høyt nivå (2000-2002: 5,5-6,8 tonn) sammenlignet med fangstutbyttet i de beste årene etter reguleringen, mens fangstutbyttet i årene 2003 og 2004 var lavt (3,6 og 3,7 tonn). I årene 2005 og 2006 var laksefangstene igjen på nivå med et middels godt lakseår i Surna (henholdsvis 5,3 og 4,7 tonn) mens fangstutbyttet i 2007 (2583 kg laks) var lavt. Fangstene i 2008 (3734 kg laks) og 2009 (3122 kg laks) var også lavere enn gjennomsnittsfangsten for perioden 1969 - 2009 (**figur 4.1a**).

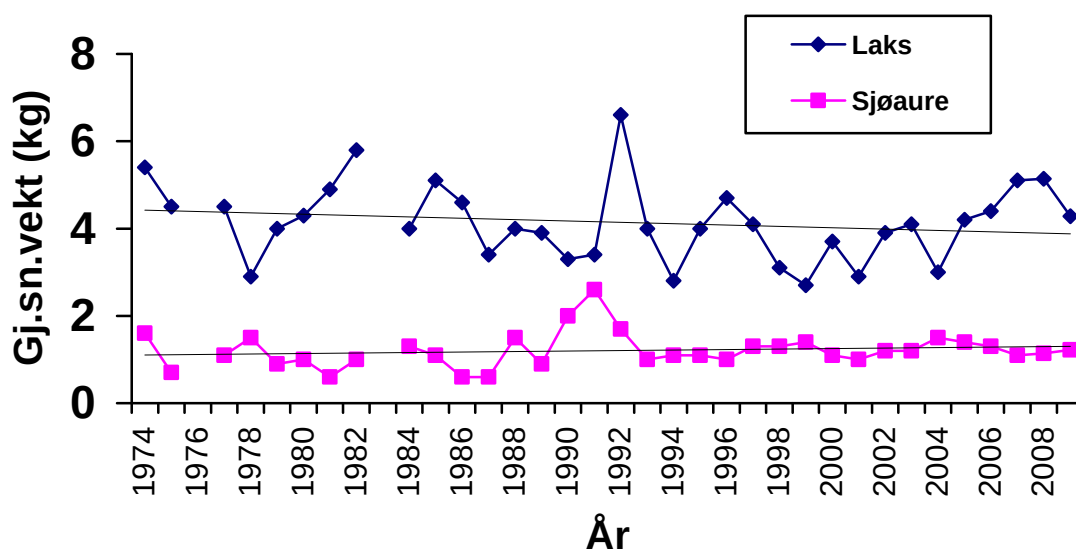
Gjennomsnittlig antall laks fanget i perioden 1974 - 2009 var 1239. Antallsmessig var fangstene i 2007, 2008 og 2009 under et middels godt lakseår i Surna, mens den antallsmessige fangsten i 2004, 2005 og 2006 var på nivå med et middels lakseår (**figur 4.1b**).



Figur 4.1b. Rapporterte fangster (antall) av laks og sjøaure i sportsfisket i Surna i årene 1974-2009 (først fra 1974 oppgir den offisielle fangststatistikken antallet fisk i fangstene i tillegg til vekt). For 1976 og 1983 er det ikke oppgitt antall (kun kg, se **figur 4.1a**) sjøaure i fangstene.

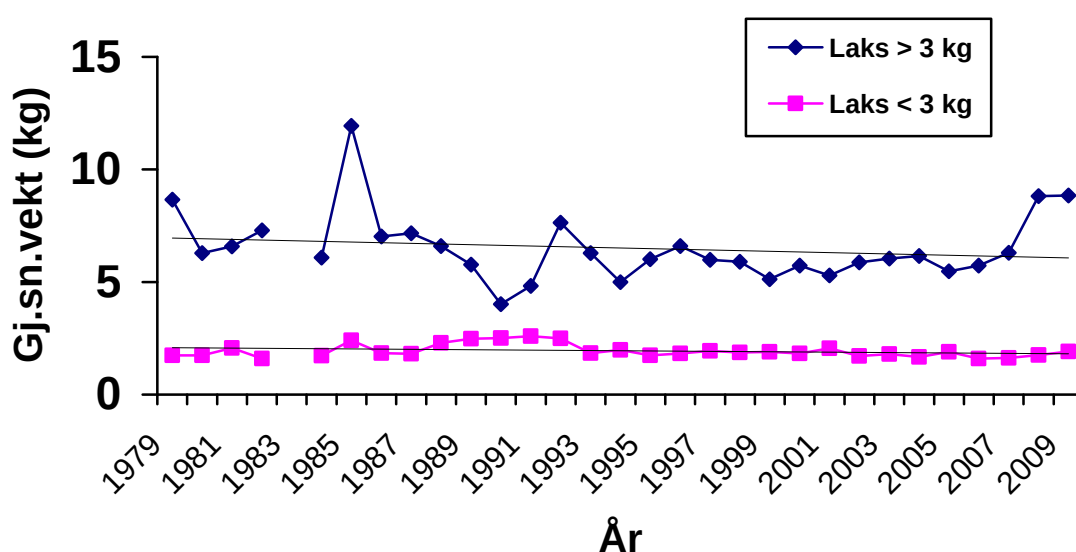
Ifølge innsamlede skjellprøver fra sportsfisket i årene 2002-2009 var andelen villaks i fangstene på henholdsvis 80 %, 54 %, 74 %, 63 %, 68 %, 73 %, 82 % og 90 % (se **tabell 4.2.1a**). Dette tilsier at fangstene av villaks i disse årene var henholdsvis ca 5,3, 2,0, 2,8, 3,3, 3,2, 1,9, 3,1 og 2,8 tonn. Den resterende andelen i fangstene består av gjenfangster av utsatt smolt og parr og rømt oppdrettslaks.

I perioden 1974 - 2009 har gjennomsnittsverken hos laks variert betydelig fra 2,7 kg i 1999 til 6,6 kg i 1992 (**figur 4.1c**).



Figur 4.1c. Gjennomsnittsvekt (kg) i sportsfiskefangster av laks og sjøaure i årene 1974 - 2009.

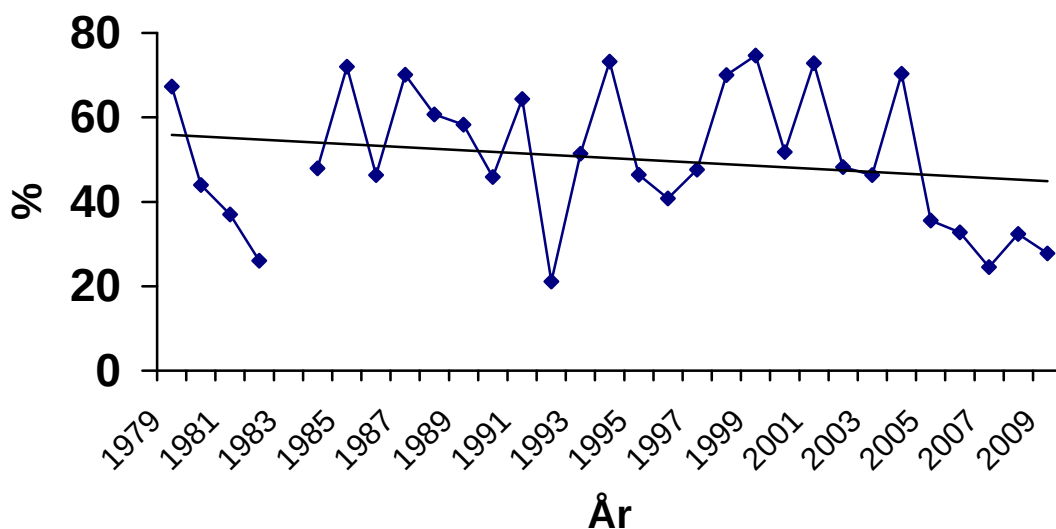
Ser vi på gjennomsnittsvekten for laks under og over 3 kg, var det for perioden 1979 - 2007 en signifikant reduksjon av gjennomsnittsvekten for laks > 3kg (Spearman korrelasjonsanalyse; $r_s = -0,499$, $n=28$, $p=0,007$). De to siste årene er det imidlertid registrert en økning i gjennomsnittsvekten for denne gruppen. For laks < 3 kg er det ingen retningsbestemt tendens (**figur 4.1d**).



Figur 4.1d. Gjennomsnittsvekt (kg) hos laks < 3 kg og > 3kg i sportsfiskefangster

i årene 1979 - 2009.

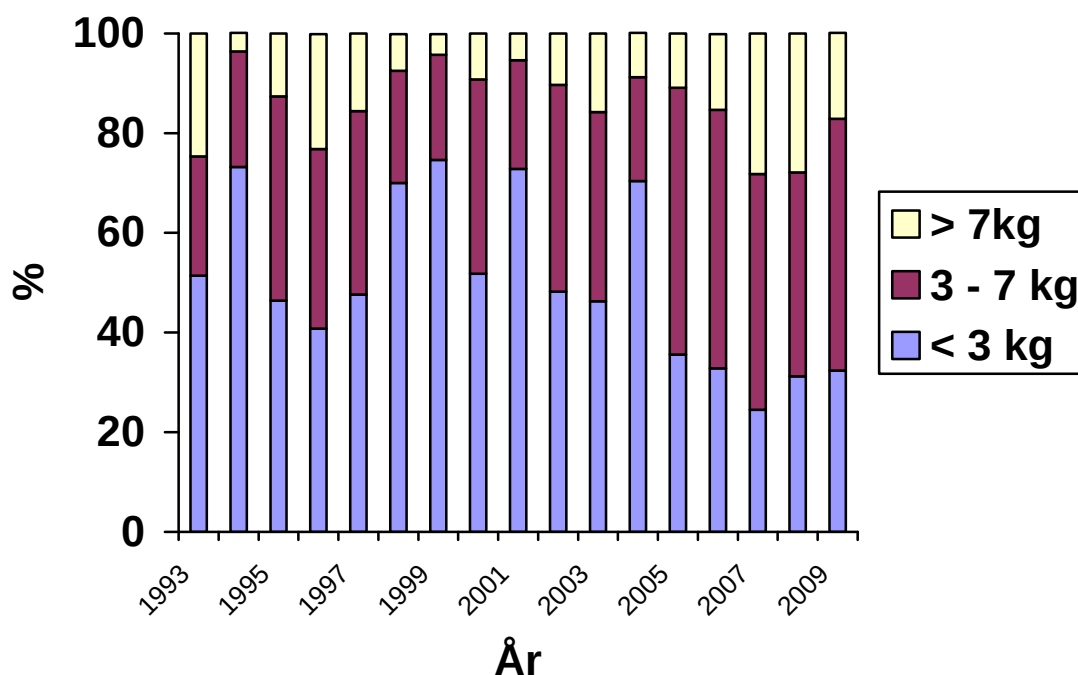
I perioden 1979-2009 er det observert en synkende tendens i andelen laks < 3 kg i sportsfiskefangstene (**figur 4.1.e**).



Figur 4.1e. Andel (%) laks < 3 kg (beregnet av rapportert antall laks) i sportsfiskefangster i Surna i årene 1979 - 2009.

Andelen smålaks i fangstene har variert mellom 25 og 75 % (regnet ut fra antallet fisk) i årene siden 1979 (**figur 4.1e**).

Først fra 1993 oppgir den offisielle statistikken fangstene fordelt på størrelsesgruppene < 3 kg, 3-7 kg og > 7 kg (tilsvarer begrepene små-, mellom-, og storlaks) (tidligere oppgitt for laks < 3 kg og > 3 kg). De 16 årene med en slik inndeling viser at i antall er andelen storlaks vanligvis lavere enn 15 %, men kan i visse år utgjøre opptil 25 % (1993) eller mer (2007: 28,2 %, 2008: 27,9 %) (**figur 4.1f**).



Figur 4.1f. Prosentvis fordeling (antall) av smålaks (< 3 kg), mellomlaks (3 – 7 kg) og storlaks (> 7 kg) i sportsfiskefangstene i Surna i perioden 1993 – 2009

4.1.2 Sjøaure

De rapporterte fangstene av sjøaure har siden slutten av 1970-årene vist en klart stigende tendens fram til årtusenskiftet, mens de i påfølgende år har vært klart avtagende (**figur 4.1a, b**). Både antalls- og vektmessig kan årene 2004-2009 karakteriseres som godt under et middels fangstår for sjøaure.

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

Gjennomsnittsvekta for sjøaure varierte mellom 0,6 og 2,6 kg i perioden 1974 - 1992. Fra og med 1993 har gjennomsnittsvekta vært svært stabil og har kun variert mellom 1,0 og 1,5 kg (**figur 4.1c**).

4.1.3 Fangst i elva ovenfor Trollheim kraftverk

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

Totalt ble det fanget 726 laks i Surna i 2008. Av disse ble 34 (4,7 %) fanget ovenfor kraftverket. Ca. 1/3 ble fanget i juni mens 2/3 ble fanget i august. Av de 34 laksene ble 25 fanget i Rindal

kommune og de aller fleste ble tatt i området ved utløpet av Rinna. Ni laks ble fanget på strekningen mellom utløpet av Rinna og Trollheim kraftverk (Georg Solem, Surna elveeigarlag pers. medd.). Det ble også fanget 3 sjøaure i samme område i 2008.

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

4.2 Analyse av skjellprøver

4.2.1 Laks

I skjellprøvematerialer av laks innsamlet fra sportsfiskesesongen i årene 2002-2009 har andelen villaks variert mellom 54 % og 90 % (**tabell 4.2.1a**). De resterende andelene har vært gjenfangster av utsatt fisk og rømt oppdrettslaks. Andelen rømt oppdrettslaks i prøvene i disse årene har variert mellom 4 % og 11 %. Det ikke ble funnet rømt oppdrettslaks i prøvene fra 1977 og 1978. Utsatt laks (kfr. tabell 4.2.1a) har utgjort 7-11 % av fangstene i årene 2003-2009, mens gjenfangster av utsatt laksesmolt/oppdrettslaks rømt på smoltstadiet utgjorde 0-27 % i årene 2002-2009. Fra og med 2008 ble all utsatt smolt fettfinneklippt slik at den ved gjenfangst sikkert skulle kunne skilles fra rømt oppdrettslaks. De første gjenfangstene av slik merket smolt kom i 2009 med fire gjenfangster som hadde vært ett år i sjøen. De øvrige 5 gjenfangstene i kategorien "utsatt laks, merket" i 2009, hadde alle lengre sjøopphold (**tabell 4.2.1a**).

Tabell 4.2.1a. Fordeling 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 Carlinmerket smolt og fra og med 2009 består kategorien "Utsatt laks, merket" av en blanding av utsatt en-somrig og utsatt, fettfinneklippt smolt. Utsatt/rømt oppdrettslaks = utsatt laksesmolt eller oppdrettslaks som har rømt på smoltstadiet. Usikre = kan være både vill, utsatt og rømt.
n = antall laks.

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

Oppdrettslaks rømt på smoltstadiet og utsatt laksesmolt er ikke mulig å skille ved skjellanalyse. De angitte andelene for rømt oppdrettslaks må derfor anses som minimumsverdier. I årene

1977 og 1978 er fisk i denne gruppen høyst sannsynlig kun utsatt smolt da oppdrettsnæringen på denne tiden var i sin spede begynnelse.

4.2.2 Villaks

4.2.2.1 Vekt

I skjellprøvematerialet fra sportsfisket i de ulike år var gjennomsnittsvekten for henholdsvis 1-, 2- og 3-sjøvinter laks 1,3-2,2 kg, 3,6-6,2 kg og 7,5-10,0 kg for de årene der prøvene i hver gruppe inneholdt minst fem fisker (**tabell 4.2.2.1a**).

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

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

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

Tabell 4.2.2.1b. Gjennomsnittsvekt(kg) og standardavvik (Sd) hos villaks i skjellprøvematerialer fraspotsfisket i Surna i årene 2002 - 2009. n = antall laks.

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

4.2.2.2 Forekomst av tidligere gytere

I skjellmaterialet for villaks fra sportsfisket de 11 ulike årene i perioden 1977 - 2009 ble det funnet fra 1 til 11 laks årlig (til sammen 53 laks for alle årene) som hadde gytt tidligere. Det betyr at prosentandelen tidligere gytere varierte mellom 0 og 5 % i de ulike år.

Av de 184 villaksene i skjellprøvematerialet fra 2008 hadde 9 fisk (5 %) gytt tidligere. Fiskene hadde en sjøalder på 2 (2 fisk), 4 (6 fisk) og 6 (1 fisk) vintre. Av de 207 villaksene i skjellprøvematerialet fra 2009 hadde 7 fisk (3 %) gytt tidligere. Fiskene hadde en sjøalder på 2 (2 fisk),

3 (1 fisk) og 4 (4 fisk) vintre. I skjellprøvematerialet fra 2006 hadde 11 fisk (3 %) gytt tidligere (Lund & Johnsen 2007a) og i skjellprøvematerialet fra 2007 hadde 6 fisk (5 %) gytt tidligere (Johnsen m fl 2008).

4.2.2.3 Kjønnfordeling

Ut fra fiskernes kjønnsbestemmelse var det betydelige forskjeller mellom ulike år med hensyn på kjønnfordelingen i de ulike sjøaldersgrupper (**tabell 4.2.2.3a**). Blant 1-sjøvinter laks var det en klar overvekt hanner (76-95 %) alle årene 2002-2009. For 2-sjøvinter laks var det en overvekt av hunner i fem av de sju årene (62-78%), mens det i 2004 og 2007 var noe mer hannfisk. I 2008 og 2009 var det klar overvekt av hanner i denne aldersgruppen. Det tilgjengelige materialet for eldre sjøaldergrupper (3-6 sjøvintrer) er begrenset, men viser at slik fisk oftest var hunner. Men i 2008 og 2009 var det flest hanner også i disse gruppene.

Tabell 4.2.2.3a. Kjønnfordeling (antall) hos villaks med ulik sjøalder fanget i sportsfisket i Surna i årene 2002-2009. Andel (%) står i parentes. Kjønnbestemmelse er i all hovedsak basert på fiskernes vurdering av karakterer på fiskens utseende (noen fisk er også åpnet).

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

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

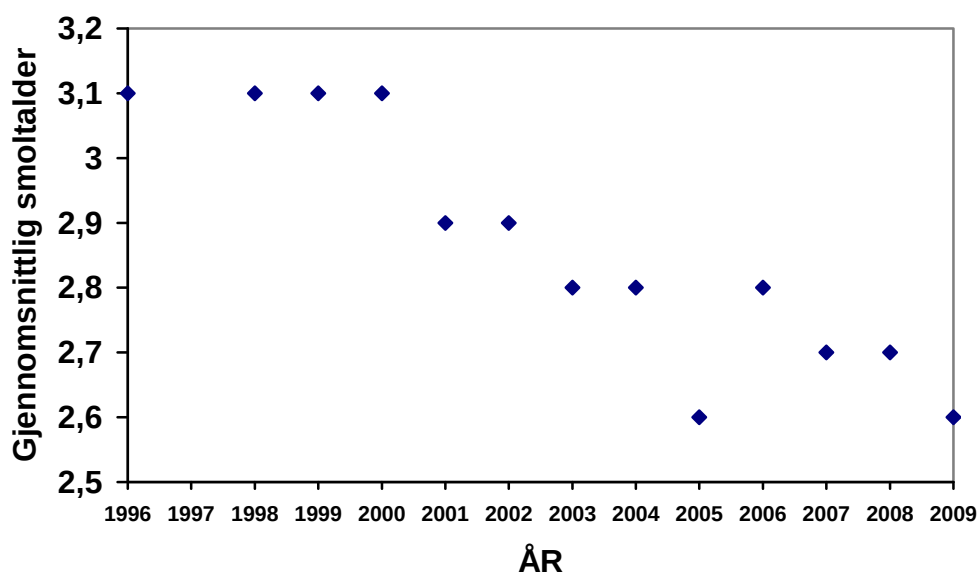
Tabell 4.2.2.3b. *Kjønnsfordeling (antall) hos villaks fanget i sportsfisket i Surna i ulike år. Andel (%) står i parentes. Kjønnsbestemmelse er i all hovedsak basert på fiskernes vurdering av karakterer på fiskens utseende (noen fisk er også åpnet).*

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

4.2.2.4 Smoltalder

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

Gjennomsnittlig smoltalder for hele elva har avtatt i perioden 1996 - 2009 (kfr. **tabell 10** og **figur 4.2.2.4a**).



Figur 4.2.2.4a. *Gjennomsnittlig smoltalder hos villaks fanget i sportsfisket i Surna i perioden 1996 - 2009(unntatt 1997) (kfr. **tabell 11** for materialstørrelse).*

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

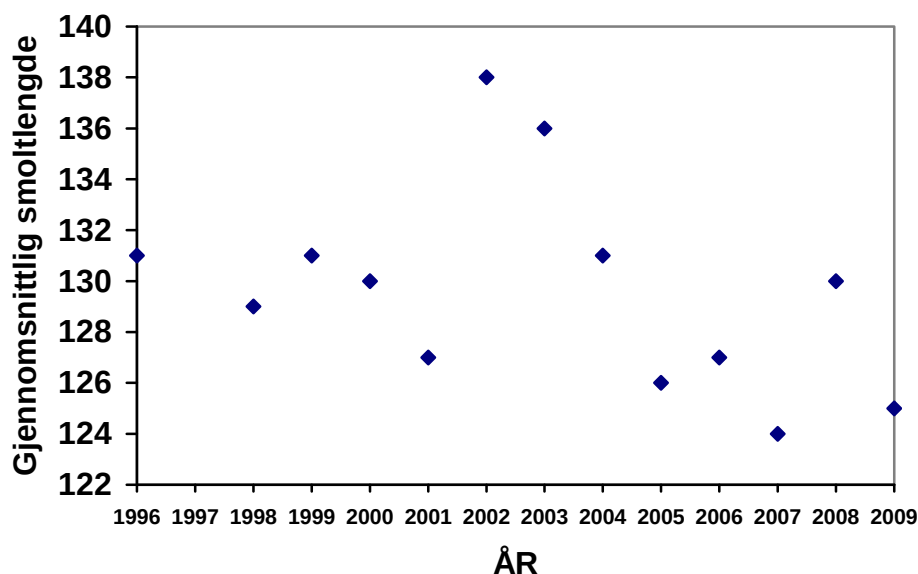
* Angir signifikant forskjell ($p < 0,05$). ** Disse prøvene består kun av laks fanget i stamfisket om høsten.

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

4.2.2.5 Smoltlengde

Tilbakeberegnet smoltlengde hos villaks varierte betydelig både ovenfor og nedenfor TK (variasjonsbredde 76-252 mm, tilbakeberegnete lengder). Gjennomsnittlig smoltlengde for hele vassdraget varierte mellom 124 (2007) og 139 mm (1978 og 1989) i de 15 årene det foreligger skjellprøvematerialer fra (**tabell 4.2.2.5a**).

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



Figur 4.2.2.5a. Gjennomsnittlig smoltlengde (tilbakeberegnet) hos laks fanget i sportsfisket i Surna i perioden 1996 - 2009 (unntatt 1997), (kfr, **tabell 11** for materialstørrelse).

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

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

4.2.3 Gjenfangster av utsatt laksesmolt

Gjenfangster av utsatt laksesmolt/oppdrettslaks rømt på smoltstadiet utgjorde 0-27 % av laksefangstene i årene 2002-2009 (**tabell 4.2.1a**).

4.2.3.1 Vekt, sjøalder og kjønnsfordeling

Gjennomsnittsvekten på gjenfangster av utsatt laksesmolt/oppdrettslaks rømt på smoltstadiet i årene 2002-2008 varierte mellom 2,9 og 10,3 kg (**tabell 4.2.3.1a**). Enkelte år har denne fisken hatt større gjennomsnittsvekt enn villaks, mens gjennomsnittsvekten har vært mindre i andre år (kfr. Lund med flere 2004, 2005, 2006, Lund & Johnsen 2007, Johnsen med flere 2008).

Tabell 4.2.3.1a. Gjennomsnittsvekt (kg), standardavvik (Sd), variasjonsbredde og antall (n) hos utsatt laksesmolt/oppdrettslaks rømt på smoltstadiet i skjellprøvematerialer fra sportsfisket i Surna i årene 2002-2009.

År	Vekt	Sd	Variasjonsbredde	n
2009	-	-	-	0
2008	10,3	4,4	7,2 – 18,0	5
2007	7,0	2,0	4,7 - 10,8	12
2006	5,3	2,3	1,3 - 10,5	51
2005	5,4	3,3	1,4 - 17,7	35
2004	4,2	2,8	1,4 – 13	35
2003	2,9	2,1	0,9 - 9,6	48
2002	2,9	1,4	1,4 - 8,1	33

Fordelingen av sjøalder var i de ulike år svært forskjellig og varierte fra dominans av smålaks (2002 og 2003) til like mye eller dominans av mellomlaks i andre år (2004, 2005 og 2006). Med unntak av 2005, 2007 og 2008 var andelen storlaks lav (**tabell 4.2.3.1b**). Det var imidlertid få fisk i 2007 og 2008.

Tabell 4.2.3.1b. Fordeling av sjøalder hos gjenfangster av utsatt (umerket) laksesmolt /rømt oppdrettslaks i årene 2002-2009.

År	n	Andel (%) innenfor sjøaldergrupper		
		1-sjøvinter	2-sjøvinter	3-sjøvinter
2009	0	0	0	0
2008	4	0	0	100
2007	11	0	45	55
2006	52	27	65	8
2005	35	37	46	17
2004	35	51	43	6
2003	48	81	15	4
2002	35	74	26	0

Det var dominans av hanner blant 1-sjøvinter laks hvert av årene unntatt 2006 (lik fordeling) og 2007 (ingen 1-sjøvinter laks) og dominans av hunner blant 2-sjøvinter laks alle år unntatt 2003 og 2007 (lite materiale). De årlige materialene for 3-sjøvinter laks er små.

Det summerte materialet for de fire årene for denne sjøaldergruppen viser en overvekt av hanner blant 1-sjøvinter laks og en overvekt av hunner blant 2-sjøvinter og 3-sjøvinter laks (**tabell 4.2.3.1c**).

Tabell 4.2.3.1c *Kjønnsfordeling (antall) hos gjenfangster av utsatt (umerket) laksesmolt/rømt oppdrettslaks med ulik sjøalder fanget i sportsfisket i Surna i ulike år. Andel (%) står i parentes.*

Sjøalder	År	Hanner	Hunner
1-sjøvinter	2009	0 (0)	0 (0)
	2008	0 (0)	0 (0)
	2007	0 (0)	0 (0)
	2006	7 (50)	7 (50)
	2005	16 (84)	3 (16)
	2004	15 (83)	3 (17)
	2003	29 (85)	5 (15)
	2002	23 (100)	0 (0)
	Sum	90 (83)	18 (17)
2-sjøvinter	2009	0 (0)	0 (0)
	2008	0 (0)	0 (0)
	2007	2 (67)	1 (33)
	2006	11 (39)	17 (61)
	2005	4 (19)	17 (81)
	2004	4 (27)	11 (73)
	2003	4 (57)	3 (43)
	2002	2 (25)	6 (75)
	Sum	27 (33)	55 (67)
3-sjøvinter	2009	0 (0)	0 (0)
	2008	1 (33)	2 (67)
	2007	1 (20)	4 (80)
	2006	0 (0)	3 (100)
	2005	2 (33)	4 (67)
	2004	1 (50)	1 (50)
	2003	1 (50)	1 (50)
	2002	0 (0)	0 (0)
	Sum	6 (29)	15 (71)

4.2.3.2 Gjenfangstrater

I 2007 var sportsfiskefangstene av smålaks, mellomlaks og storlaks henholdsvis 123, 238 og 142 individer. Ut fra andelene i skjellprøvematerialet, der 0 % av 1-sjøvinter laksen (smålaks, < 3 kg), 5 % av 2-sjøvinter laksen (mellomlaks, 3-7 kg) og 11 % av 3-sjøvinter laksen (storlaks, > 7 kg) ble klassifisert til gruppen utsatt (umerket) laksesmolt/rømt oppdrettslaks, kan antallet slik fisk i disse fangstene beregnes til 0 ((123 laks x 0)/100), 12 ((238 laks x 5)/100) og 16 individer ((142 laks x 11)/100). Tilsvarende beregninger ble utført med bakgrunn i gjenfangstandeler i skjellprøvematerialer og fangststatistikk for årene 2002-2006 (Lund med flere 2003, 2004, 2005, 2006, Lund & Johnsen 2007). Resultatene fra beregningene er vist i **tabell 4.2.3.2a**, som gir estimat for maksimum antall gjenfangster (som følge av mulige oppdrettlaks inkludert) fra utsettinger i årene 2000-2005.

I 2008 ble det forventet gjenfangst av 3-sjøvinter laks av utsettingen i 2005. Av totalt 87 stk 3-sjøvinter laks i skjellmaterialet fra 2008, ble fire (4,7 %) klassifisert som utsatt/rømt oppdrettslaks (**tabell 4.2.3.1b**). I 2008 ble det fanget 189 laks over 7 kg. Vi kan anta at 4,7 % av disse tilhørte gruppen utsatt/rømt oppdrettslaks og kan dermed beregne antall gjenfangster fra 2005 – utsettingen til 9 fisk (**tabell 4.2.3.2a**).

Gjenfangstratene for utsettingene i 2001, 2002, 2003, 2004 og 2005 er estimert til henholdsvis 0,49 %, 0,46 %, 0,44 %, 0,27 % og 0,11 % (**tabell 4.2.3.2a**).

Tabell 4.2.3.2a. Antall laksesmolt utsatt i Surna årene 2000-2005 og estimert antall gjenfanget som 1-, 2- og 3-sjøvinter laks i sportsfisket i vassdraget i påfølgende år og gjenfangstrate for de ulike utsettingene.

Utsett-ingsår	Antall smolt Utsatt	Estimert antall gjenfanget i sportsfisket				Gjenfangst-Rate (%)
		1-sjø-vinter	2-sjø-vinter	3-sjø-vinter	Sum	
2000	17 000	-	44	15	(59)	(0,35)
2001	40 000	140	44	11	196	0,49
2002	55 000	169	74	8	251	0,46
2003	47 000	78	107	22	207	0,44
2004	51 000	58	62	16	136	0,27
2005	45 000	28	12	9	49	0,11

På grunn av overgang fra produksjon av smolt fra A/S Settefiskanlegget Lundamo til det nye Rossåa fiskanlegg i Todalen, ble det ikke satt ut smolt i Surna i 2006 eller 2007. Dette gjenspeiles i skjellmaterialene fra 2007 – 2009 idet det ikke ble registrert 1-sjøvinter laks av utsatt/rømt oppdrettslaks i 2007 eller 2008. Det ble heller ikke funnet 2-sjøvinter laks av utsatt/rømt oppdrettslaks i 2008 eller 2009 eller 3-sjøvinter laks i 2009 (**tabell 4.2.3.1b**).

Første smoltutsetting fra Rossåa fiskanlegg ble gjennomført i 2008 med utsetting av 35 000 toårige smolt som alle ble fettfinneklipt. Dette ble gjort for sikrere å kunne skille utsatt laks fra rømt oppdrettslaks i fangstene og i skjellmaterialet. I skjellmaterialet fra 2009 ble det registrert til sammen 27 stk. 1-sjøvinter laks. Av disse ble fire klassifisert som utsatt og av disse igjen var tre fettfinneklipt (11,1 % av totalt antall 1-sjøvinter laks). Laksefangsten i Surna i 2009 bestod av 236 smålaks (< 3 kg), 368 mellomlaks (3 – 7 kg) og 125 storlaks (> 7 kg). I henhold til skjellmaterialet var imidlertid bare 46 % av smålaksen 1-sjøvinter laks og det vil si at det ble fanget totalt 109 1-sjøvinter laks i Surna i 2009. Dersom vi overfører resultatene fra skjellmaterialet og antar at 11,1 % av de 109 1-sjøvinter laksene var fettfinneklipt, utgjør dette til sammen 12 fisk. Dette gir lavere beregnet gjenfangst enn for smoltutsettingene i årene 2001 - 2005. Tallene er imidlertid ikke direkte sammenlignbare fordi de beregnede gjenfangstene for utsettingene i 2001 – 2005 er framkommet med utgangspunkt i andel utsatt fisk blant smålaks (< 3 kg), mellomlaks (3 – 7 kg) og storlaks (> 7 kg) i skjellmaterialet. I tillegg er den usikre gruppen utsatt/rømt oppdrettslaks også inkludert i disse tallene (Lund & Johnsen 2007a). Fettfinneklipping av den utsatte smolten gir sikrere identifikasjon av denne fisken og sammen med skjellanalysene vil dette gi sikrere beregninger av gjenfangsten av den enkelte årsklasse av utsatt smolt.

4.2.4 Gjenfangster av utsatte en-somrige laksunger

I årene 2000-2003 ble det utsatt en-somrige (0+) laksunger på ikke-lakseførende strekninger på seinsommeren i sideelvene Rinna, Toråa og Tiåa, mens det i 2004 ble utsatt ett-årige laksunger om våren i Vindøla. Gjenfangster av slik fisk kunne identifiseres i fangstene ved at fettfinne var avklippt før utsetting. Slik fisk utgjorde 5-11 % av laksefangstene i årene 2003-2008 (**tabell 4.2.1a**). I 2008 forekom det 12 slike gjenfangster i skjellprøvematerialet mens det i 2009 forekom to gjenfangster som med sikkerhet kunne fastslås å tilhøre disse utsettingene. Det var imidlertid stor usikkerhet knyttet til smoltalder og/eller sjøalder hos mange av disse fiskene og det var derfor vanskelig å knytte dem til eksakt utsettingsår. Tidligere gjenfangster er behandlet i tidligere rapporter (Lund med flere 2006, Lund & Johnsen 2007a, Johnsen med flere 2008).

4.2.5 Rømt oppdrettslaks

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

Gjennomsnittvekten på rømt oppdrettslaks fanget i sportsfisket i årene 2002 - 2009 varierte mellom 3,6 og 8,5 kg og en variasjonsbredde i størrelse for enkeltfisk på 1,1 - 19,8 kg (**tabell 4.2.5a**). Oppdrettslaksens størrelse var signifikant forskjellig fra villaks i 2004 og 2006 (Lund & Johnsen 2007a).

Tabell 4.2.5a. Gjennomsnittlig vekt (kg), standardavvik (Sd) og variasjonsbredde i vekt hos rømt oppdrettslaks fanget i sportsfisket i Surna i årene 2002-2009. n = antall laks. * angir signifikant forskjell (Anova, $p < 0,05$) sammenlignet med størrelsen på villaks samme år.

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

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

Tabell 4.2.5b. Kjønnsfordeling (antall) hos rømt oppdrettslaks fanget i sportsfisket og stamfiske/prøvefiske om høsten i Surna i årene 2002-2009. Andel (%) står i parentes.

År	Hanner	Hunner
2009	4 (80)	1 (20)
2008	9 (50)	9 (50)
2007	8 (40)	12 (60)
2006	7 (39)	11 (61)
2005	22 (69)	10 (31)
2004	8 (89)	1 (11)
2003	6 (43)	8 (57)
2002	17 (65)	9 (35)
SUM	81 (57)	61 (43)

4.2.6 Sjøaure

Det kom inn henholdsvis 46 og 18 skjellprøver av voksne sjøaure fanget i sportsfisket i Surna i 2008 og 2009. Sjøalderen lot seg avlese på de fleste prøvene og viste en aldersfordeling der fisk som hadde vært to og tre somrer i sjøen dominerte i antall (**tabell 4.2.6a**). Det samlede materialet fra årene 2002-2009 viser at de fleste sjøaurene som er blitt fanget i sportsfisket hadde vært tre eller fire somrer i sjøen (**tabell 4.2.6a**).

I det samlede materialet for årene 2002-2009 var gjennomsnittsvektene etter henholdsvis to til sju somrer i sjøen 775, 1194, 1379, 1601, 2098 og 3341 g (**tabell 4.2.6a**).

Gjennomsnittsvekten hos sjøaure i skjellprøvematerialet var henholdsvis 1,2 kg, 1,3 kg, 1,4 kg, 1,7 kg, 1,5 kg, 1,2 kg, 1,2 kg og 1,4 kg i årene 2002 - 2009 (**tabell 4.2.6b**).

Tabell 4.2.6a. Gjennomsnittsvæker (V, gram) etter 2-7 somrer i sjøen for sjøaure fanget i sportsfisket i Surna i årene 2002-2009 og gjennomsnittsverdier for alle årene til sammen. Sd = standardavvik, n = antall fisk i hver gruppe.

	2 somrer			3 somrer			4 somrer			5 somrer			6 somrer			7 somrer		
År	V	Sd	n	V	Sd	n	V	Sd	n	V	Sd	n	V	Sd	n	V	Sd	n
2009	-	-	0	1275	182	12	1300	265	3	1733	551	3	-	-	0	-	-	0
2008	833	167	12	1089	337	22	1386	313	7	800	-	1	-	-	0	5800	-	1
2007	632	82	19	1118	236	21	1380	286	5	1500	283	2	2133	603	3	3500	1586	2
2006	811	249	19	1429	430	14	1180	449	5	1900	551	6	2040	336	5	2660	435	10
2005	810	129	10	1400	276	6	1527	480	11	1813	688	9	2482	704	11	2775	395	4
2004	740	185	12	1188	536	24	1420	441	19	1635	365	25	1883	194	6	2850	71	2
2003	755	180	13	993	258	25	1244	317	47	1660	407	16	1950	522	3	2800	-	1
2002	846	279	15	1057	372	102	1592	643	34	1767	427	6	-	-	-	3000	-	1
Snitt	775		100	1194		226	1379		131	1601		68	2098		28	3341		21

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

Tabell 4.2.6b Gjennomsnittlig sjøalder, gjennomsnittsvækt, gjennomsnittslengde og kjønnsfordeling i skjellprøvematerialer hos sjøaure fanget i sportsfisket i Surna i årene 2002-2009. X = gjennomsnittsverdi, n = antall sjøaure og Sd = standardavvik. Kjønnsfordeling er presentert som antall hunner og hanner og andel (%) i parenteser.

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

Gjennomsnittlig smoltalder hos sjøaure varierte i perioden 2002 – 2009 mellom 2,8 og 3,3 år. Gjennomsnittlig tilbakeberegnet smoltlengde varierte i samme periode mellom 166 og 187 mm (**tabell 4.2.6c**).

Tabell 4.2.6c. Gjennomsnittlig smoltalder og smoltlengde hos sjøaure fanget i sportsfisket i Surna i årene 2002-2009. X = gjennomsnittsverdi, Sd = standardavvik og n = antall sjøaure.

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

4.3 Registrering av gytefisk og gytegroper

4.3.1 Registrering av gytefisk

Drivtelling høsten 2008

På den øverste strekningen ble det observert til sammen 16 lakser og én sjøaure (se **tabell 4.3.1a**). Dette tilsvarer en tetthet på om lag 8 lakser og 0,5 sjøaure per kilometer elvestrekning. Det var en overvekt av smålakser (56 %) i observasjonene, mens den observerte sjøauren var under 1 kg. På den nederste strekningen ble det observert til sammen 77 lakser og 217 sjøaurer. Dette tilsvarer en tetthet på om lag 6 lakser og 17 sjøaurer per kilometer elvestrekning. Av lakseobservasjonene var det 56 % smålaks, 26 % mellomlaks og 18 % storlaks. De observerte sjøaurene fordelte seg i 49 % små, 47 % middels store og 4 % store individer (jf. **tabell 4.3.1a**).

Tabell 4.3.1a. Observasjoner av gytefisk på to områder i Surna i oktober 2008. Det øvre området er en om lag 2 km lang elvestrekning nedstrøms Børset, mens det nedre området er den om lag 13 km lange strekningen mellom Trollheim kraftverk og Honnstad. Laks er inndelt i små (< 3 kg), middels (3-7 kg) og store (> 7 kg) individer, mens sjøaure er inndelt i små (< 1 kg), middels (1-3 kg) og store (> 3 kg) individer. Størrelseskategorier er i samsvar med norsk standard for visuell telling av sjøvandrende laksefisk (Anonym 2004).

Kategori	Størrelsesgruppe			Sum
	Små	Middels	Store	
Laks i øvre område	9	6	1	16
Sjøaure i øvre område	1	0	0	1
Laks i nedre område	43	20	14	77
Sjøaure i nedre område	106	102	9	217

Drivtelling høsten 2009

På den øverste strekningen ble det observert til sammen 50 lakser og 38 sjøaurer (se **tabell 4.3.1b**). Dette tilsvarer en tetthet på om lag 4 lakser og 3 sjøaurer per kilometer elvestrekning. Det var en klar overvekt av mellomlaks i observasjonene (48 %), mens smålaks og storlaks utgjorde henholdsvis 32 og 20 % av observasjonene. På den nederste strekningen ble det observert til sammen 65 lakser og 105 sjøaurer. Dette tilsvarer en tetthet på om lag 5 lakser og 8 sjøaurer per kilometer elvestrekning. Av lakseobservasjonene var det 49 % smålaks, 37 % mellomlaks og 14 % storlaks. De observerte sjøaurene fordelte seg i 49 % små, 49 % middels store og 2 % store individer (jf. **tabell 4.3.1b**).

Tabell 4.3.1b. Observasjoner av gytefisk på to områder i Surna i oktober 2009. Det øvre området er den om lag 12 km lange strekningen mellom Bolme og Trollheim kraftverk, mens det nedre området er den om lag 13 km lange strekningen mellom Trollheim kraftverk og Honnstad. Laks er inndelt i små (< 3 kg), middels (3-7 kg) og store (> 7 kg) individer, mens sjøaure er inndelt i små (< 1 kg), middels (1-3 kg) og store (> 3 kg) individer. Størrelseskategorier er i samsvar med norsk standard for visuell telling av sjøvandrende laksefisk (Anonym 2004).

Kategori	Størrelsesgruppe			Sum
	Små	Middels	Store	
Laks i øvre område	16	24	10	50
Sjøaure i øvre område	3	31	4	38
Laks i nedre område	32	24	9	65
Sjøaure i nedre område	52	51	2	105

Registrering ved bruk av lys og håv

Pilotforsøket med fangst av gytefisk ved hjelp av lys og håv resulterte i fangst av sju lakser i Lomunda og fire lakser i Tiåa (**tabell 4.3.1c**).

Tabell 4.3.1c. Fangst av gytefisk ved hjelp av lys og håv i Lomunda (21.10.09) og Tiåa (22.10.09) i øvre deler av Surnavassdraget. Fiskene er ut fra ytre kjennetegn og analyse av skjellprøve klassifisert som enten vill, utsatt eller oppdrettet (se type).

Lokalitet	Art	Kjønn	Lengde (cm)	Type
Lomunda	Laks	Hann	65	Utsatt
Lomunda	Laks	Hann	73	Vill
Lomunda	Laks	Hann	84	Vill
Lomunda	Laks	Hann	59	Vill
Lomunda	Laks	Hann	61	Utsatt
Lomunda	Laks	Hann	72	Vill
Lomunda	Laks	Hann	82	Vill
Tiåa	Laks	Hann	97	Vill
Tiåa	Laks	Hann	82	Oppdrettet
Tiåa	Laks	Hann	83	Vill
Tiåa	Laks	Hann	77	Vill

4.3.2 Registrering av gytegroper

Høsten 2008

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

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

Tabell 4.3.2a. Registrerte gytegroper av laks og sjøaure i Surna høsten 2008. Det er oppgitt minimums- og maksimumsverdier ut fra henholdsvis sikre gytegroper og mulige gytegroper. Inndeling av og lengde på elvestrekninger er som følger: Fra utløp av Lomundsjøen til samtløp mellom Surna og Rinna (19 km), fra samtløp til utløpet av Trollheim kraftverk (13 km), og fra kraftverksutløp til flopåvirket område ved Skei (22 km).

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

Høsten 2009

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

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

Tabell 4.3.2b. Registrerte gytegroper av laks og sjøaure i Surna høsten 2009. Det er oppgitt minimums- og maksimumsverdier ut fra henholdsvis sikre gytegroper og mulige gytegroper. Inndeling av og lengde på elvestrekninger er som følger: Fra utløp av Lomundsjøen til samløp mellom Surna og Rinna (19 km), fra samløp til utløpet av Trollheim kraftverk (13 km), og fra kraftverksutløp til flo-påvirket område ved Skei (22 km).

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

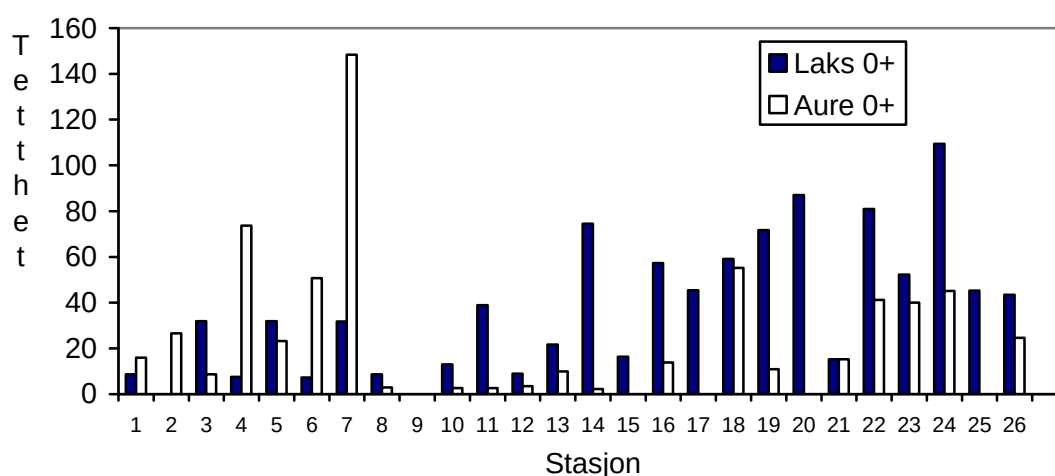
4.4 Ungfiskundersøkelser

4.4.1 Fisketetthet

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

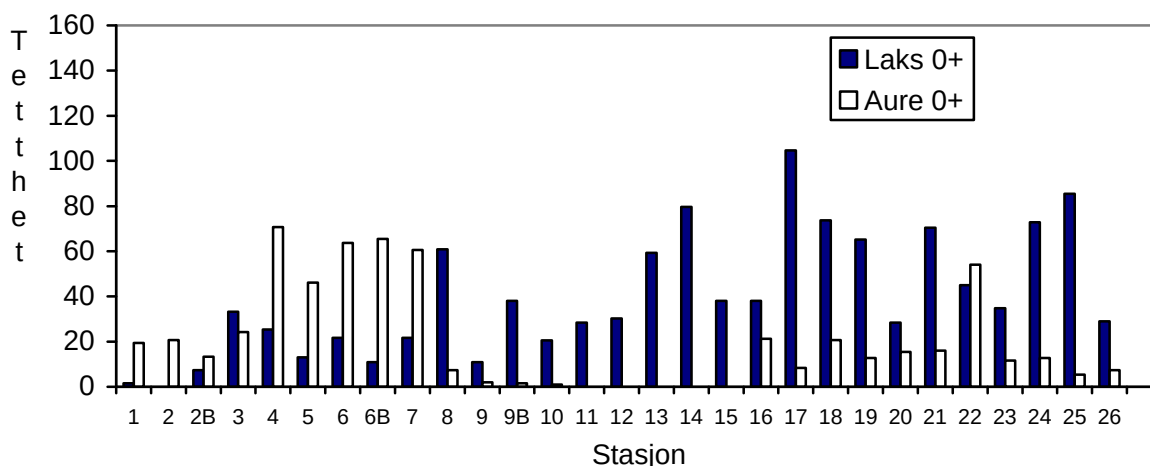
4.4.1.1 Laks 0+

Det ble funnet årsyngel (0+) av laks på samtlige elfiskestasjoner oppstrøms TK i 2008. Nedstrøms TK ble det funnet årsyngel av laks på 7 av 9 stasjoner. Tettheten av 0+ laks var svært variabel fra 0 individer/100 m² på stasjon 2 og 9 til ca. 110 individer/100 m² på stasjon 24 (**figur 4.4.1.1a**).



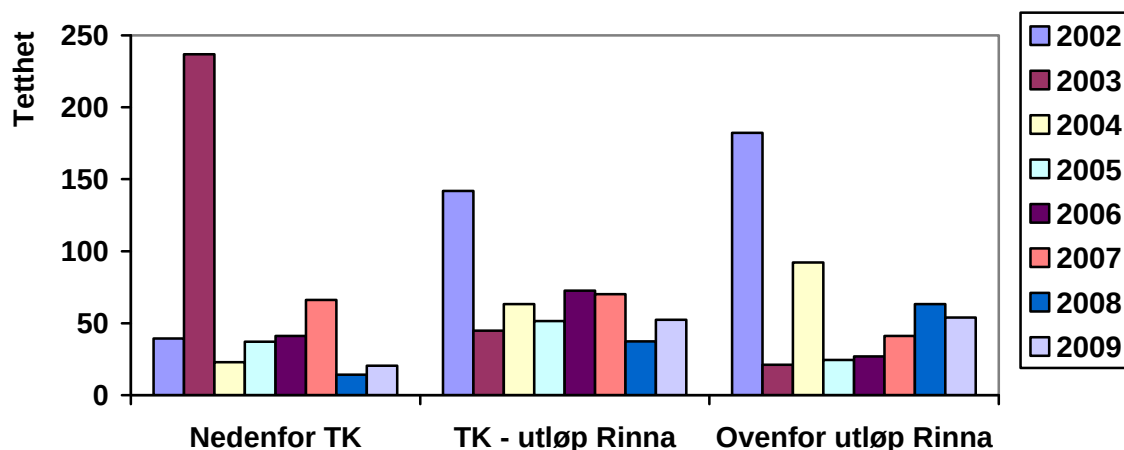
Figur 4.4.1.1a. Tetthet (antall/100 m²) av 0+ laks og aure på 26 stasjoner i Surna i august 2008. Stasjon 1 - 9 ligger nedstrøms Trollheim kraftverk (TK), st. 10 - 18 ligger mellom TK og utløp Rinna, st. 19 - 26 ligger oppstrøms utløp Rinna.

Det ble funnet årsyngel (0+) av laks på samtlige elfiskestasjoner unntatt st. 2 i 2009. Tettheten av 0+ laks var svært variabel fra 0 individer/100 m² på stasjon 2 til ca. 80 individer/100 m² på stasjon 14 (**figur 4.4.1.1b**).



Figur 4.4.1.1b. Tetthet (antall/100 m²) av 0+ laks og aure på 29 stasjoner i Surna i august/september 2009. 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 2008 og 2009 var de gjennomsnittlige tetthetene av 0+ laks i området nedenfor TK (henholdsvis 14 og 20/100 m²) den laveste og nest laveste som er målt i perioden 2002-2009 (**figur 4.4.1.1c**). I området mellom Rinna og TK var den gjennomsnittlige tettheten av 0+ laks i størrelsesorden på nivå med de foregående år med unntak av 2002. På de åtte stasjonene i elva ovenfor samløpet med Rinna var den gjennomsnittlige tettheten av 0+ laks i 2008 og 2009 henholdsvis den tredje og fjerde høyeste som er målt i perioden 2002 - 2009 (**figur 4.4.1.1c**).

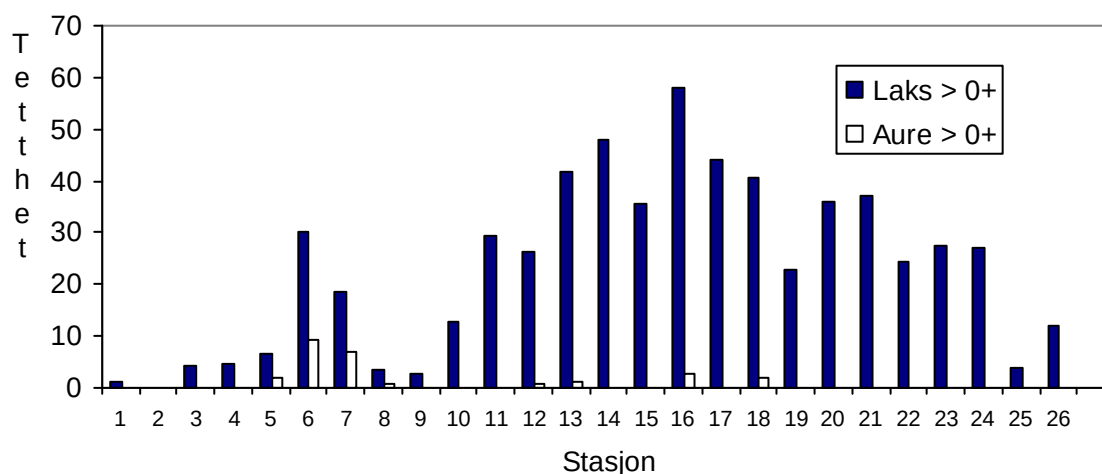


Figur 4.4.1.1c. Gjennomsnittlig tetthet (n/100 m²) av 0+ laks i ulike områder av Surna i årene 2002-2009. TK = Trollheim kraftverk.

4.4.1.2 Laksunger eldre enn 0+

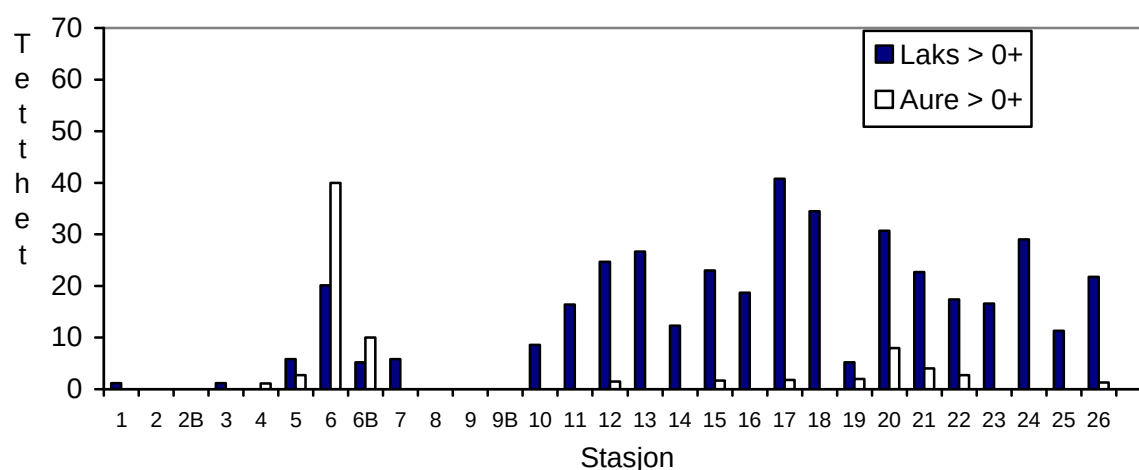
Det ble funnet laksunger eldre enn 0+ på samtlige stasjoner unntatt stasjon 2 i 2008. På sju av de ni stasjonene nedenfor kraftverket var tettheten svært lav, spesielt i nedre del av vassdra

get. I områdene ovenfor TK varierte tettheten også betydelig, men gjennomgående på et høyere nivå enn nedenfor TK (**figur 4.4.1.2a**).



Figur 4.4.1.2a. Tetthet (antall/100 m²) av laks- og aureunger > 0+ på 26 stasjoner i Surna i august 2008. Stasjon 1 - 9 ligger nedstrøms Trollheim kraftverk (TK), st. 10 - 18 ligger mellom TK og utløp Rinna, st. 19 - 26 ligger oppstrøms utløp Rinna.

Det ble funnet laksunger eldre enn 0+ på 23 av 29 stasjoner i 2009. På åtte av de ni stasjonene nedenfor kraftverket var tettheten svært lav. I områdene ovenfor TK ble det funnet laksunger > 0+ på samtlige stasjoner, men tettheten varierte også her betydelig (**figur 4.4.1.2b**).



Figur 4.4.1.2b. Tetthet (antall/100 m²) av laks- og aureunger > 0+ på 29 stasjoner i Surna i august/september 2009. Stasjon 1 – 9B ligger nedstrøms Trollheim kraftverk (TK), st. 10 - 18 ligger mellom TK og utløp Rinna, st. 19 - 26 ligger oppstrøms utløp Rinna.

Den gjennomsnittlige tettheten av eldre laksunger i elva nedenfor TK var i 2008 og 2009 de laveste som er målt i perioden 2002 - 2009. I området mellom Rinna og TK og i området ovenfor utløpet av Rinna var de gjennomsnittlige tetthetene av eldre laksunger i 2008 og 2009 på nivå med de midlere år i perioden 2002 - 2009 (**figur 4.4.1.2c**).

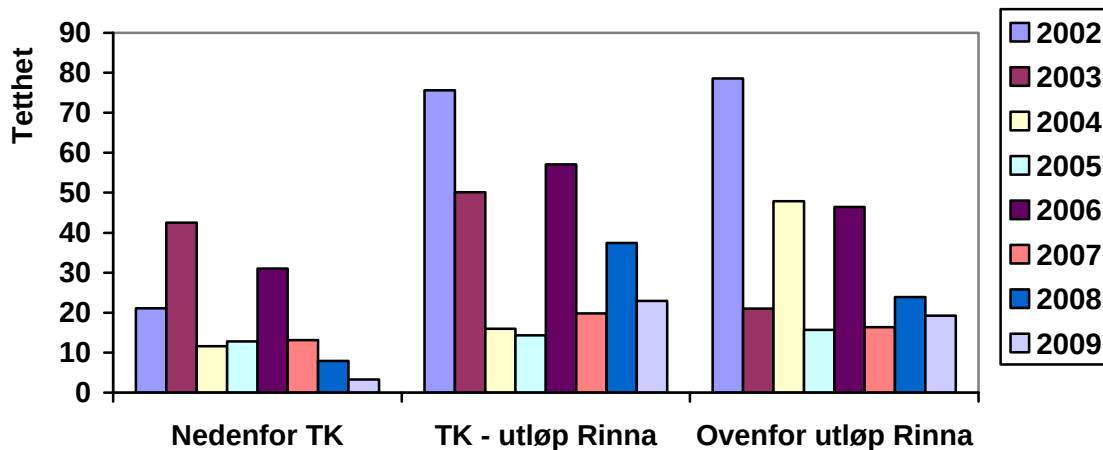
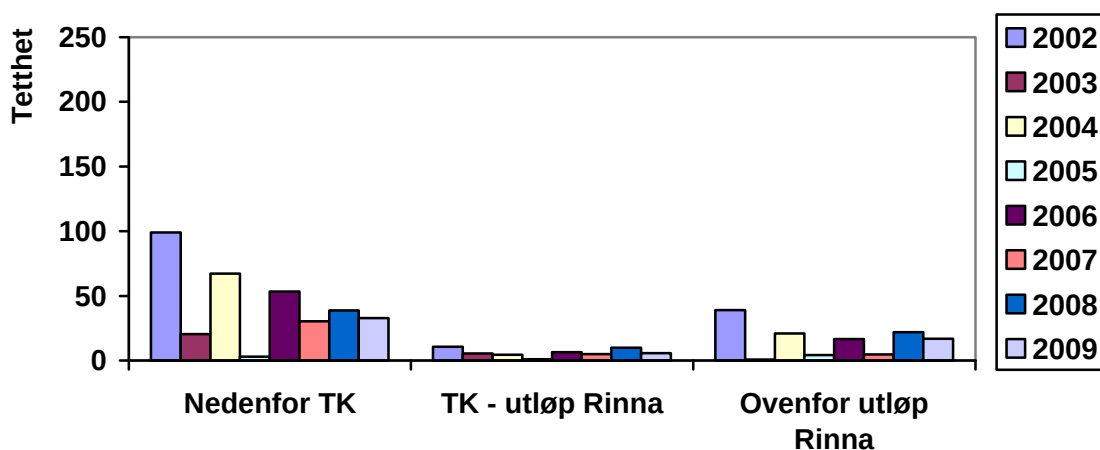


Fig 4.4.1.2c. Gjennomsnittlig tetthet (n/100 m²) av laksunger > 0+ i ulike områder av Surna i årene 2002-2009. TK = Trollheim kraftverk.

4.4.1.3 Aure 0+

Det ble funnet årsyngel (0+) av aure på 21 av 26 elfiskestasjoner i 2008 og på 24 av 29 stasjoner i 2009. Det ble funnet høye tettheter på en stasjon (st 7) nedenfor TK i 2008, mens det var gjennomgående lavere tettheter på stasjonene ovenfor kraftverket (**figur 4.4.1.1a**). Også i 2009 ble de høyeste tetthetene funnet nedenfor TK (**figur 4.4.1.1b**).

De gjennomsnittlige tetthetene av aure 0+ på stasjonene nedenfor Trollheim kraftverk (TK), mellom TK og utløpet av Rinna og ovenfor utløpet av Rinna var i 2008 og 2009 omtrent på samme nivå som de fleste tidligere år (**figur 4.4.1.3a**).



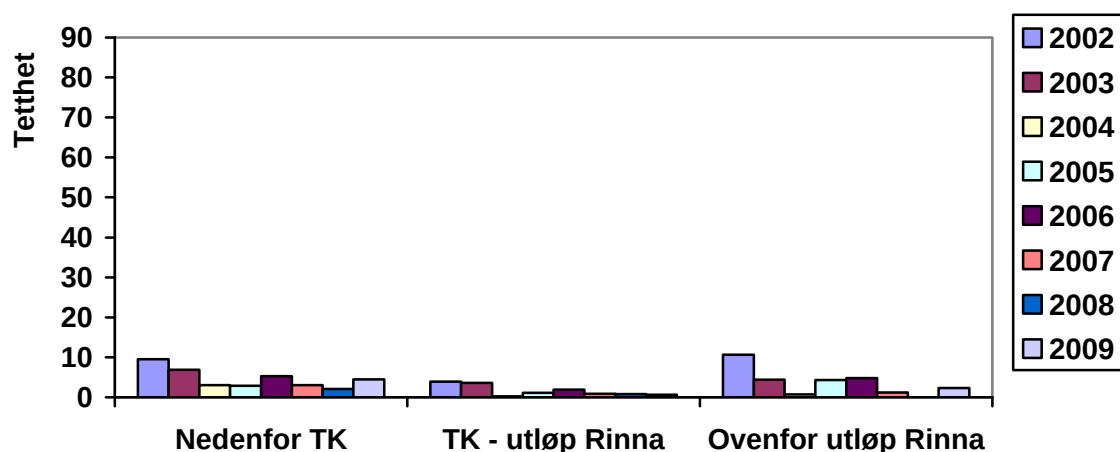
Figur 4.4.1.3a Gjennomsnittlig tetthet av 0+ aure i ulike områder av Surna i årene 2002-2009. TK = Trollheim kraftverk.

4.4.1.4 Aureunger eldre enn 0+

Det ble funnet aureunger eldre enn 0+ på kun 8 av de 26 stasjonene i 2008 og tettheten svært lav på alle stasjonene der slik fisk ble funnet (**figur 4.4.1.2a**).

Det ble funnet aureunger eldre enn 0+ på kun 12 av de 29 stasjonene i 2009 og med unntak av stasjon 6 var tettheten svært lav på alle stasjonene der slik fisk ble funnet (**figur 4.4.1.2b**).

Den gjennomsnittlige tettheten av eldre aure på stasjonene nedenfor Trollheim kraftverk (TK), mellom TK og utløpet av Rinna og ovenfor utløpet av Rinna var i alle år i perioden 2002 – 2009 svært lav (**figur 4.4.1.4a**).



Figur 4.4.1.4a. Gjennomsnittlig tetthet av aureunger eldre enn 0+ i ulike områder av Surna i årene 2002-2009. TK = Trollheim kraftverk.

4.4.2 Tetthet og produksjon av presmolt på ulike delområder

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

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

Tettheten av presmolt på de ulike delområdene har variert mye mellom år. For området nedenfor Trollheim kraftverk (delområde A) varierte den mellom 0,3 og 3,2 individer pr 100 m² i de fleste av årene og var i disse årene betydelig lavere enn de andre delområdene. I 2003 var den imidlertid oppe i 15,0 individer pr 100 m². For strekningen Trollheim kraftverk - Rinna (delområde B) varierte tettheten mellom 6,7 og 20,2 individer pr 100 m² de åtte årene og vekslet med området ovenfor utløpet av Rinna med å ha de høyeste tetthetene i ulike år. For strekningen ovenfor Rinna (delområde C) varierte tettheten mellom 5,9 og 25,4 individer pr 100 m² (**tabell 4.4.2a**).

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

Tabell 4.4.2a. Vannføring, vanndekt areal, gjennomsnittlig tetthet og produksjon (estimert antall) av laksunger > 99 mm (presmolt) og andel av produksjonen på tre delstrekninger i Surna i årene 2002- 2009. Vanndekt areal i de to nederste delområdene er beregnet etter en modell basert på feltnmålinger under ulike vannføringer (Halleraker m.fl. 2006, Sundt m.fl. 2006). Vanndekt areal i øvre område er beregnet med utgangspunkt i breddemålinger av vanndekt areal under elfisket. Vannføringen under elfisket er oppgitt. For ytterligere detaljer kfr. Lund & Johnsen (2007a).

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

4.4.3 Vekst

4.4.3.1 Laks

I 2008 og 2009 var gjennomsnittslengden mindre hos alle aldersgruppene (0+ - 2+) hos laks i elva nedenfor Trollheim kraftverk (TK) sammenlignet med de to andre delstrekningene av elva ovenfor kraftverket (**tabell 4.4.3.1a,b**). Den samme relasjonen er funnet i alle tidligere år unntatt for 2+ i 2003 (kfr. Lund med flere 2003, 2004, 2005, 2006, Lund & Johnsen 2007, Johnsen med flere 2008).

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

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

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

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

4.4.3.2 Aure

Veksten hos aure viste de samme forskjellene mellom delområdene av vassdraget som funnet for laks. Det vil si at gjennomsnittslengden var mindre hos 0+ aure i elva nedenfor TK sammenlignet med de to andre delstrekningene av elva ovenfor kraftverket så vel som for 1+ aure både i 2008 og 2009 (**tabell 4.4.3.2a,b**). Den samme relasjonen er funnet i alle tidligere år for 0+ og 1+ aure (Lund med flere 2003, 2004, 2005, 2006, Lund & Johnsen 2007a, Johnsen med flere 2008).

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

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

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

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

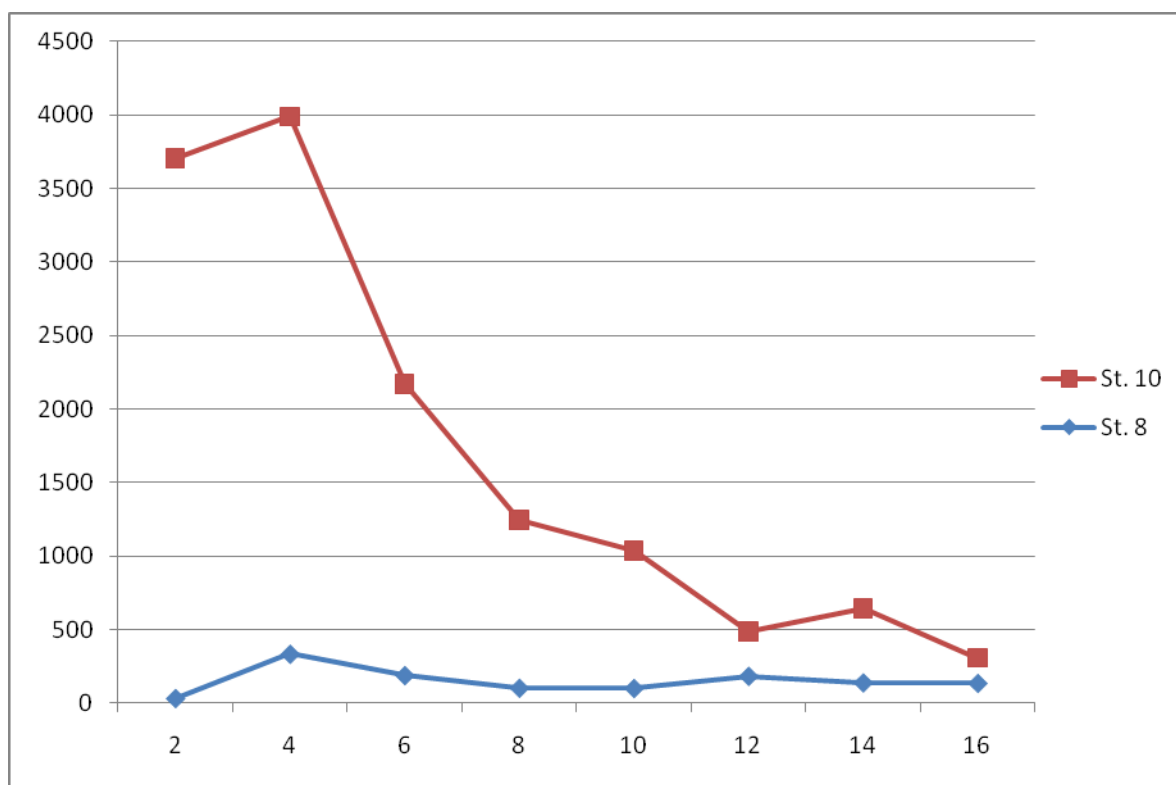
4.5 Bunndyrundersøkelser

Det ble funnet enorm ulikhet i antall bunndyr på de innerste meterne mellom stasjonene 8 og 10 (**Figur 4.5a**, Vedlegg 1,2,4,5,7,8). Stasjonene 8 og 10 har likt substrat og ligger henholdsvis nedenfor og ovenfor Trollheim Kraftverk. Arten som utgjør hoveddelen av antallet innerst på stasjon 10 var små stadier av døgnfluen *Baetis rhodani*, som her ble registrert med over 3000 per R1-prøve. Innerst på stasjon 8 ble det til sammenligning kun funnet ett individ av arten. En annen viktig gruppe i rennende vann er fjærmygg, og denne gruppen viste de samme ulikhetene i forekomst ovenfor og nedenfor kraftverket. Også lenger ned i Surna var trenden med færre dyr innerst ved land tydelig. Totalforekomstene av bunndyr gikk generelt ned nedenfor Trollheim Kraftverk (**Figur 4.5a**).

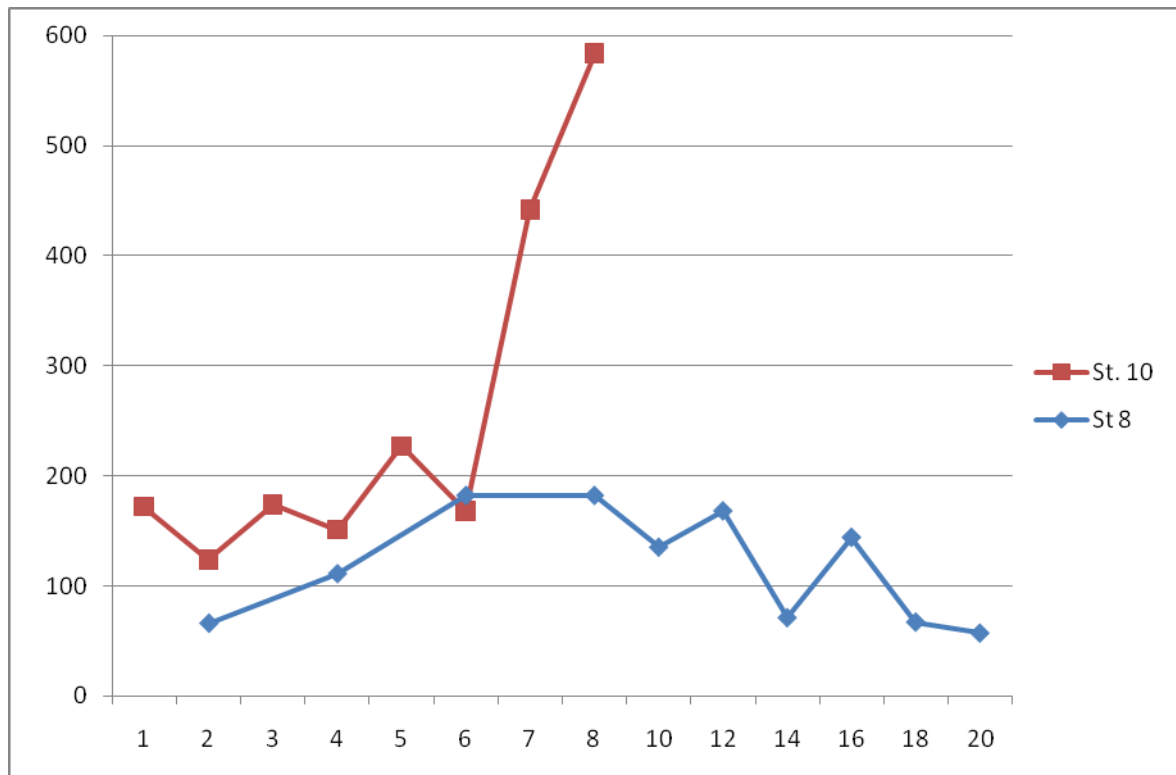
Antall dyr per prøveminutt varierte svært mye, og lå i perioder stabilt under 100 individer per minutt for i neste omgang å ligge nærmere 4000 ovenfor kraftverket. Forventede antall i en ett-minutts prøve fra Nord-Vestlandet er kanskje omkring 500-600 individer. Den viktige *Baetis*-gruppen er som regel til stede med 200-500 individer per prøveminutt i høstprøver fra elver over hele Norge. Referansestasjonen i Tiåa var den eneste som hadde forekomster som forventet eller høyere (Vedlegg 6,9,10).

I juni 2008 ble det registrert en interessant ulikhet mellom stasjon 8 og 10. Ovenfor kraftverksutløpet var bunndyrsamfunnet dominert av døgnfluen *H. joernensis*, som er en art med rask sommervekst. Arten var fullstendig fraværende på stasjon 8 nedenfor kraftverksutløpet. Der dominerte en annen døgnflue, *E. aroni*. Det er mulig at *H. joernensis* har problemer med å fullføre sin korte sommersesong i det kalde utløpsvannet. Fisk har behov for diversitet i næringsdyrtilbudet, og virkningene av slike artsfluktuasjoner på yngelvekst er dårlig kjent.

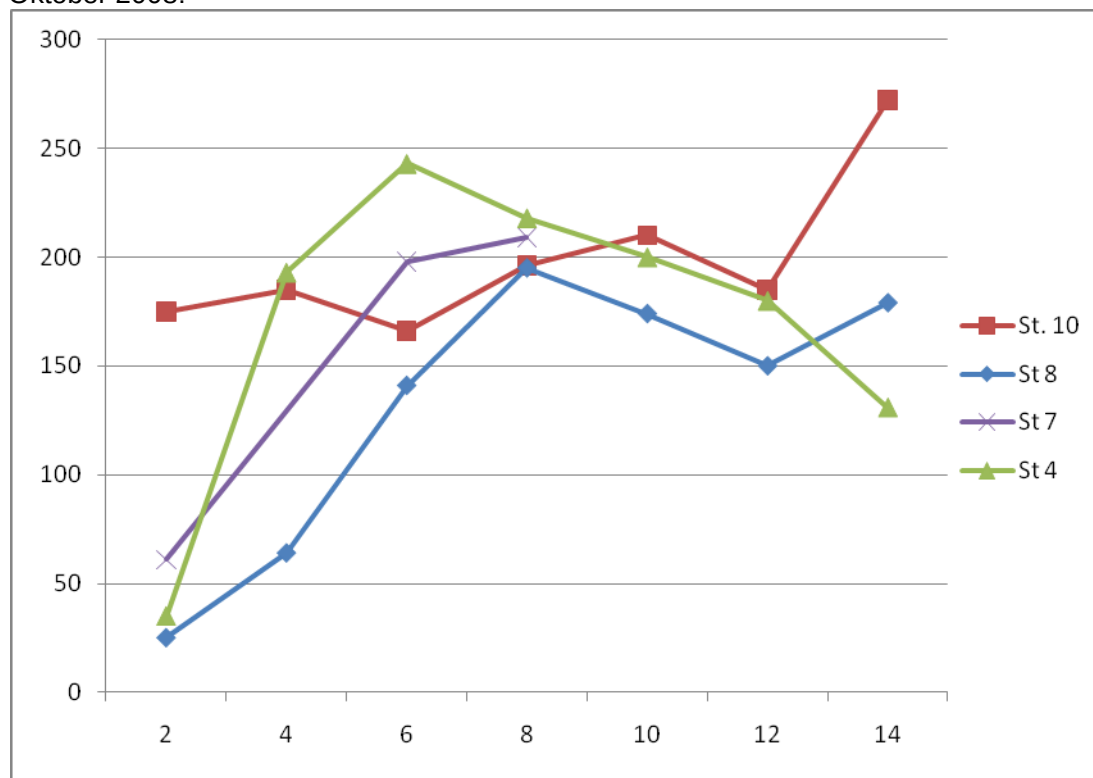
April 2008:



Juni 2008:



Oktober 2008:



Figur 4.5a. Antall individer pr. R1-prøve på ulike avstander fra land på stasjonene 4, 7, 8 og 10 i Surna, april, juni og oktober 2008. For detaljer om arter og grupper, se Vedleggene 1-10.

I undersøkelsene til nå er det funnet 13 døgnfluearter, 16 steinfluearter og 21 vårfluearter i Surna. Det er registrert til sammen 17 (44) døgnfluearter, 22 (35) steinfluearter og 60 (200) arter vårfluer i Møre og Romsdal (totale antall for Norge i parentes: Aagaard & Dolmen 1996). Siden undersøkelsene startet i juni 2007 er det funnet til sammen ni nye arter for Møre og Romsdal:

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

Steinfluen *Dinocras cephalotes*.

Vårfluene *Hydroptila*, sp. (ingen arter i slekten registrert fra MR), *Hydropsyche pellucidula*, *Hydropsyche nevae*, *Micrasema setiferum* og *Silo pallipes* (Aagaard and Dolmen 1996). I tillegg er elvebillen *Oulimnius tuberculatus* en uvanlig art som ble registrert med et eksemplar nederst på stasjon 4.

Påvisning av sjeldne og rødlistede arter er generelt meget vanskelig uten betydelig innsats. Til nå er det tatt til sammen 152 minutter med prøvetaking med gjennomgang av mellom 30-35 000 individer. I dette materialet er det kun funnet ett eksemplar av *Serratella ignita*, *Micrasema setiferum* og *Oulimnius tuberculatus*. Det er funnet bare fire eksemplarer av *Dinocras cephalotes*. Av vårfluer er det funnet fire *Hydropsyche nevae*, seks *H. pellucidula*, åtte *Silo pallipes* og 30 *Hydroptila* sp. Forekomstene av de ulike arter og grupper avviker generelt en del fra forventede antall.

5 Diskusjon

5.1 Fangststatistikk

5.1.1 Laks

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

5.1.2 Sjøaure

Fangstene av sjøaure økte jevnt på 1990 – tallet fram til 2002 og Surna var et betydelig sjøaurevassdrag i landsmålestokk. Fra og med 2003 begynte imidlertid fangstene å avta og årene 2004 - 2009 kan karakteriseres som godt under middels når det gjelder fangsten av sjøaure.

5.1.3 Fangst i ulike deler av elva

Sportsfiskefangstene av laks og sjøaure ble i all hovedsak tatt nedenfor Trollheim kraftverk i årene 2002 - 2009. I disse årene har andelen laks (antall) fanget ovenfor kraftverket ligget mellom 0,2 % og 6,7 % av de rapporterte laksefangstene i Surna. For sjøaure har andelen fanget ovenfor kraftverket vært enda lavere. Disse andelenene er svært lave sett på bakgrunn av at vassdraget ovenfor kraftverket utgjør 33 km (67 %) av den 49 km lange lakseførende strekningen og at hovedtyngden av laksen de fleste år blir produsert ovenfor kraftverket (kfr. kap. 4.3.2). Undersøkelser av fiskevandringen i flere vassdrag tyder på at kraftverksutløp og redusert vannføring på elvestrekningen oppstrøms kraftverksutløpet, medfører forsinkelser i oppvandringen. Laksens motivasjon ser ut til å være mest avgjørende for når den passerer utløpene (Thorstad med flere 2003). I Surna ser det ut til at laksens vandringsvillighet til områdene ovenfor kraftverket øker etter at fiskesesongen er over og gytetiden nærmer seg.

5.2 Skjellanalyser

5.2.1 Villaks

I skjellprøvematerialer av laks innsamlet fra sportsfiskesesongen i perioden 2002 - 2009 har andelen villaks variert mellom 54 og 90 %. De resterende andelenene har vært utsatt smolt eller settefisk og rømt oppdrettslaks.

Skjellanalysene viste at bestanden av voksen laks i all hovedsak bestod av vekslende andeler 1-, 2- og 3-sjøvinter laks i ulike år. I store vassdrag utgjør vanligvis flersjøvinterlaksen en betydelig andel av bestanden. Andelen av fisk med ulik sjøalder kan imidlertid, som vist for Surna, variere betydelig mellom år (Lund med flere 1994).

5.2.2 Gjenfangster av utsatt laksesmolt

Utsettingene av smolt i årene 2001 - 2003 er de utsettingsårene i det siste tiåret der vi har resultater fra et tilstrekkelig antall år etter en utsetting til å estimere et endelig resultat for antallet gjenfangster fra utsettingen. Det vil si at alle sjøaldergruppene (1 - 3-sjøvinter laks) er inkludert i resultatet. Gjenfangstratene ble estimert til 0,49 %, 0,46 % og 0,44 % for de respektive utsettingsårene.

Det er tidligere gjennomført flere utsettingsforsøk med Carlin-merket smolt i Surna. Denne smolten ga i perioden 1973 - 1983 en gjenfangst på 0,16 % i Surna elv (Gunnerød med flere 1988). Carlin-merket smolt har dårligere overlevelse enn umerket smolt (Hansen 1988). Når vi korrejerer for dette, får vi en gjenfangst i Surna elv på omlag 0,40 % av smoltutsettingene i 1973-1983 (Johnsen & Hvidsten 1995), det vil si en gjenfangstrate på samme nivå som smoltutsettingene i årene 2001 - 2003.

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

5.2.3 Rømt oppdrettslaks

I årene 1996-2009 varierte andelen rømt oppdrettslaks i sportsfisket i Surna mellom 4 og 13 %. Hovedtyngden av rømt oppdrettslaks vandrer imidlertid vanligvis opp i elvene om høsten, det vil si senere enn villaksen (Fiske med flere 2001). Skjellprøvematerialer fra stamfiske og prøvefiske om høsten i 2005, 2006 og 2007 viste svært høye innslag av rømt oppdrettslaks (henholdsvis 21, 47 og 19 %). Det særdeles høye innslaget i gytebestanden i 2006 kan ha sammenheng med den historisk store rømmingen av oppdrettslaks ved Tustna i august 2005, en rømming som skjedde like utenfor fjordområdet til Surna og relativt nær elva (ca 35 km unna).

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

5.2.4 Sjøaure

Sjøaure oppholder seg hovedsakelig i fjordområdene innenfor en avstand på ca 100 km fra elva de stammer fra (Jensen 1968, Nordeng 1977, Jonsson 1985, Berg & Berg 1987, Lund & Hansen 1992, Møkkelgjerd med flere 1993, Johnsen & Jensen 1999). Lokale variasjoner i nærings- og temperaturforhold har derfor trolig større betydning for sjøveksten hos sjøaure enn hos laks. Infeksjonsgraden av lakselus i sjøen er ellers en viktig faktor for overlevelsen hos sjøaure. I områder med betydelig oppdrettsvirksomhet der lus oppformerer 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 åtte årene 2002-2009 har vist at sjøaure som fanges i sportsfisket i Surna oppholder seg fra 2-9 somrer i sjøen. Analyser av sjøaure fra naboeelva Bævrå viste også en tilsvarende aldersvariasjon (Johnsen med flere 2009).

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

Gjennomsnittlig smoltalder hos sjøauren i Surna har variert mellom 2,8 og 3,3 år i perioden 2002 - 2009, mens gjennomsnittlig smoltlengde i disse årene varierte mellom 166 og 187 mm (tilbakeberegnet lengde). Resultatene indikerer at sjøauren i Surna smoltifiserer ved en alder som er vanlig for området, noe som også tilsier at vekstforholdene i vassdraget er innenfor det som er normalt for regionen. Tilbakeberegnet smoltlengde tyder imidlertid på at sjøauresmolten i Surna var noe større enn det som er vanlig i regionen (L'Abée-Lund med flere 1989).

5.3 Registrering av gytefisk og gytegroper

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

Gytefisk

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

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

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

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

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

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

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

Gytegrop

Det registrerte antallet gytegrøper må betraktes som et minimumsantall grøper for laks og sjøaure. Det kan 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 et al. 1988). I Surna må man påregne betydelig størrelsesoverlapping mellom gytegrøper av sjøaure og den minste laksen, fordi en del av sjøaurebestanden kan være like stor som smålaks. Gjennomsnittstørrelsen for sjøaure har ifølge offisiell fangststatistikk de siste ti årene variert mellom 1 og 1,5 kg, og var i 2007 på om lag 1,1 kg. Aktuelle tilleggskriterier til størrelse for å skjelne 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.

For laks er det vist at årsyngel (0+) sprer seg i liten grad bort fra gyteområdet i løpet av den første sommeren (Johnsen & Hvidsten 2002, Einum & Nislow 2005). Vi er ikke kjent med tilsvarende undersøkelser på aure, men dersom aureyngelen har samme atferd, vil forekomsten av 0+ i ulike deler av vassdraget kunne gi en oversikt over hvilke områder som var benyttet som gyteområde foregående høst. Forekomsten av 0+ ved ungfiskundersøkelsene i årene 2002-2005 indikerte at sjøaure var dominerende art på gyteområdene nedenfor kraftverket i 2001 og 2003, at laks var dominerende i 2002 og at hver av artene var like mye til stede i 2004. I områdene ovenfor kraftverket er laks vanligvis dominerende art. Andre undersøkelser har vist at sideelvene og bekkene som renner ut i Surna kan være gyteområder for sjøaure (Saltveit & Brodtkorb 1999).

Området nedstrøms Trollheim kraftverk er tidligere undersøkt høstene 2002, 2003, 2005 og 2007, slik at det i perioden 2002-2009 har vært registreringer av gytegroper i seks av åtte undersøkte år. Det har vært til dels betydelige variasjoner i mengden gytegroper som har blitt registrert de ulike årene:

- 2002: 585 gytegroper
- 2003: 89 gytegroper
- 2005: 268 gytegroper
- 2007: 165 gytegroper
- 2008: 92 gytegroper
- 2009: 98 gytegroper

I området oppstrøms Trollheim kraftverk er det tidligere gjennomført registrering av gytegroper i årene 2003, 2005 og 2007, slik at hele eller deler av dette vassdragsområdet er undersøkt fem ganger i perioden 2002-2009. Det er bare i 2005 og 2008 at hele området er undersøkt. I 2003 ble ikke strekningen oppstrøms Bjørnås i Rindal (14 km) undersøkt på grunn av tidlig islegging (Lund et al. 2004). Høsten 2009 medførte så tidlig islegging at det ikke var mulig å registrere gytegroper på deler av strekningen mellom Bjørnås og Trollheim kraftverk.

Det har også vært til dels betydelige variasjoner i mengden gytegroper som har blitt registrert i området oppstrøms Trollheim kraftverk:

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

Forholdet mellom gytefisk og gytegroper

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

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

Eksperimentelle studier har vist at laksehunner kan fordele eggene sine på mer enn én gytegrope, og av og til kan eggene fordeles på så mange som fire gytegroper (Fleming et al. 1996). I en skotsk studie av forholdet mellom gytegroper og gytende hunnlaks i perioden 1966-1975, fant imidlertid Hay (1987) at forholdet mellom antall observerte gytegroper og antall gytende hunnlaks varierte mellom 0,8 og 1,0. Dette tyder på at hver hunnlaks gjennomgående lagde bare én gytegrope.

I Eira i Romsdal er det gjennomført parallelle undersøkelser av gytefisk og gytegroper i 2008/2009 og 2009/2010. Det beregnede forholdet mellom gytegroper og hunnlaks var da henholdsvis 1,4 og 0,7 (Jensen et al. 2010). I Surna ble det i oktober 2008 registrert 77 gytelakser i området mellom Trollheim kraftverk og Honnstad. I samme område ble det noen uker senere registrert 57 gytegroper av laks. Tilsvarende ble det registrert 65 gytelakser og 52-61 gytegroper fra laks høsten 2009. Disse forholdstallene (0,74-0,94) er følgelig i godt samsvar med resultatene fra tilsvarende undersøkelser.

Foreløpig konklusjon om metodikk

Basert på erfaringer fra perioden 2002-2009 synes ikke gytegroppregistreringer å være egnet metode for Surnavassdraget sett under ett. Spesielt i de øverste delene av lakseførende strekning, det vil i første rekke si Lomunda, Tiåa, Rinna og Sunna, er metoden sårbar for nedbør og islegging. Strekningen nedstrøms Trollheim kraftverk er på den andre side i sin helhet egnet for gytegroppregistreringer, grunnet vesentlig mer stabile vannføringsforhold og lite omfang av islegging.

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

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

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

- a) Fangst med lys og håv: Sidevassdrag og øvre deler av hovedstreng
- b) Drivtelling: Hovedstreng nedstrøms Bolme, nedre Lomunda
- c) Gytegroppregistrering: Hovedstreng nedstrøms Trollheim kraftverk

5.4 Ungfiskundersøkelser

5.4.1 Fisketetthet

I 2003 ble lokalitetene nedenfor Trollheim kraftverk (TK) avfisket etter en reduksjon av driftsvannføringen gjennom TK (vannføringsreduksjon fra ca 48 m³/s til ca 21 m³/s over en 12 timers periode), for å gi mer sammenlignbare fiskeforhold med året før. Dette førte sannsynligvis til en høy grad av sammentregning av fiskungene i området nærmest land der elfisket ble foretatt. I området nedenfor kraftverket vil tettheten av ungfisk derfor sannsynligvis være overestimert i 2003. Elfisket nedstrøms TK har vært gjennomført på svært varierende vannføringer i perioden 2002 – 2009 (**tabell 28**).

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

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

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

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

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

Elfisket er alle årene 2002-2009 utført på vanntemperaturer som er innenfor akseptable og sammenlignbare grenser (Bohlin med flere 1989) (**tabell 5.4.1a**). Dette med unntak av noen av stasjonene i området ovenfor kraftverket i 2002 (stasjon 10, 14 og 16) og 2006 (stasjon 13, 21, 22 og 23) da vanntemperaturen var i høyeste laget (20-22 °C) til å gi en optimal fangsteffektivt under fisket.

5.4.1.1 0+ laks nedenfor Trollheim kraftverk

I 2008 ble det funnet 0+ laks på 7 av 9 elfiskelokaliteter nedstrøms TK og i 2009 ble det funnet 0+ på alle stasjoner unntatt en.

Ser vi bort i fra den overestimerte tettheten av 0+ i 2003, var den gjennomsnittlige tettheten av lakseyngel nedenfor Trollheim kraftverk (TK) lav i alle de øvrige årene i perioden 2002 – 2009 unntatt 2007 da den den gjennomsnittlige tettheten var moderat (66 individer pr 100 m²).

5.4.1.2 0+ laks ovenfor Trollheim kraftverk

I 2008 og 2009 ble det funnet 0+ laks på alle elfiskelokalitetene oppstrøms TK.

På strekningen TK - Rinna har den gjennomsnittlige tettheten vært moderat de aller fleste årene, men den var høy i 2002 og lav i 2003 og 2008. Høsten 2003 ble det registrert et lavt antall gytegroper på denne strekningen (46 groper), mens den gjennomsnittlige tettheten av 0+ laks året etter var moderat (67 individer pr 100 m²). Til sammenligning ble det høsten 2005 registrert 132 groper på strekningen og en gjennomsnittlig tetthet av 0+ laks på 73 individer pr 100 m² i 2006.

I det uregulerte området av Surna ovenfor utløpet av Rinna har den gjennomsnittlige tettheten av 0+ laks på de åtte stasjonene vært svært varierende (henholdsvis 182, 21, 92, 24, 27, 41, 63 og 53 individer pr 100 m² i årene 2002-2009). Det vil si at tettheten var lav i fire av årene, den var moderat i tre år og høy i ett år.

5.4.1.3 Eldre laksunger

I perioden 2002 - 2009 var den gjennomsnittlige tettheten av eldre laksunger i området nedenfor TK moderat i tre av årene og lav i de øvrige fem. For strekningen mellom TK og Rinna var den gjennomsnittlige tettheten av laksunger i samme periode høy i ett av årene, moderat i fem av årene og lav i to av årene. For strekningen ovenfor Rinna var den gjennomsnittlige tettheten av laksunger i samme periode høy i ett av årene, moderat i fire av årene og lav i tre av årene. Resultatene tyder på at tettheten av eldre laksunger nedenfor TK gjennomgående var lavere enn i områdene ovenfor kraftverket.

Dersom vi ser på gjennomsnittstettheten for hvert av de tre delområdene for de åtte årene det er foretatt undersøkelser, får vi et mer generelt tallmessig uttrykk for tetthetsforskjellene mellom de ulike områdene. Dette gir gjennomsnittlige tetthetsverdier på henholdsvis 18, 37 og 34 individer pr 100 m² for området nedenfor TK, området mellom TK og Rinna og området ovenfor utløpet av Rinna. Situasjonen kan imidlertid være gunstigere enn det disse tallene forteller, fordi tettheten av fisk på de arealene som er permanent vanndekt nedstrøms TK sannsynligvis er høyere enn de lave tetthetene som er funnet ved elfiske de fleste årene nedstrøms TK. Men siden den skjønnsforutsatte minstevannføringen kan fravikes når det er nødvendig, er dette usikkert.

Lavere fisketetthet nedenfor TK er høyst sannsynlig et uttrykk for at lakseproduksjonen nedenfor kraftverket er negativt påvirket av kraftverksdriften. Dette kan være større dødelighet på grunn av dårligere vekst, stranding av fisk og tørrlegging av gytegroper i forbindelse med episoder med stans eller raske endringer i kjøring av kraftverket.

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

5.4.1.4 Aure

Med få unntak ble det funnet 0+ aure på alle stasjonene i alle årene 2002-2009.

I tre av de åtte årene i perioden 2002 - 2009 var den gjennomsnittlige tettheten av 0+ aure moderat (50 - 100/100 m²) nedenfor Trollheim kraftverk. I de øvrige fem årene var tettheten lav (< 50/100 m²). På strekningen mellom TK og Rinna var den gjennomsnittlige tettheten av 0+ aure lav i alle årene og det samme var tilfelle med strekningen ovenfor Rinna.

Tettheten av aure eldre enn 0+ i området nedenfor TK var imidlertid lav i alle år i årene 2002-2009 og betydelig lavere enn for laks eldre enn 0+. I områdene ovenfor TK var det alle år lave tettheter av aure eldre enn 0+. Tettheten av aure i senere år er ikke ulik den som ble registrert i ungfiskundersøkelsene på midten av 1980-tallet (Saltveit & Ofstad 1985a, b, Saltveit & Brodtkorb 1999). De fysiske forhold som preger Surna i form av dominans av strømssterke partier i alle deler av elva skulle tilsi at det bør være en dominans av laks blant ungfisk i det meste av hovedløpet av Surna (Kalleberg 1958, Keenleyside & Yamamoto 1962).

5.4.2 Delområdenes relative betydning for produksjon av presmolt av laks

I fem av de åtte årene var bidraget til presmoltproduksjonen for området nedenfor kraftverket innenfor andeler fra 20-28 % av den samlede presmoltproduksjonen i Surna. Estimater for andelen av produksjonen i dette området i 2003 (60 %), er høyst sannsynlig betydelig overestimert (se årsak forklart i 2. avsnitt i kap. 5.3.1). De to delområdene ovenfor kraftverket stod altså for hovedtyngden av produksjonen i minst sju av de åtte årene hvor det foreligger undersøkelser.

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

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

Når det gjelder anvendelsen av terskelverdien for å definere en laksunge til å være en presmolt om høsten (> 99 mm, Elson 1957), er dette undersøkt i begrenset grad her til lands. I Strynselfva syntes en slik størrelse å være nær riktighet da overgangen fra parr til smolt var 105 mm, 106 mm og 106 mm for laks med alder på henholdsvis 2, 3 og 4 år undersøkt om våren (Jensen 2004). I denne elva synes det derfor ikke å være en økende minstelengde for smolt av laks med økende alder, slik som antydnet i enkelte andre vassdrag (Økland med flere 1993). Sett i lys av resultatene fra Strynselfva, synes en terskelverdi satt til > 99 mm for presmolt om høsten å være rimelig da våre undersøkelser i Surna vanligvis foretas på høsten (august - september) før årsveksten kan antas å være fullført. I slutten av april 2006 ble det ved elfiske i Surna også fanget et mindre antall laksunger i smoltdrakt og der de minste av disse fiskene hadde størrelser fra 98-100 mm, noe som også støtter vårt valg av vår terskelstørrelse for presmolt.

5.4.3 Vekst

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

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

I Aurlandselva var veksten hos ungfisk omtrent den samme etter kraftregulering som før. Dette til tross for at vanntemperaturen i fiskens vekstsesong om sommeren var lavere etter kraftutbygging. Årsaken til dette var at tetthet og biomasse av bunndyr hadde økt etter reguleringen og dempet effekten av redusert vanntemperatur. Det er utført bunndyrundersøkelser i Surna ved en tidligere anledning (Saltveit med flere 1994). I denne undersøkelsen ble det konkludert at fiskeveksten neppe ble hemmet av mangel på føde i området nedenfor kraftstasjonen. Våre bunndyrundersøkelser tyder imidlertid på store forskjeller mellom bunndyrsamfunnene ovenfor og nedenfor utløpet av Trollheim kraftverk. Den svært store ulikheten i antall skyldes sannsynligvis fluktuerende vannstand som følge av kraftverkskjøring (kfr. kap. 5.5).

5.5 Bunndyrundersøkelser

Små *Baetis rhodani* er sammen med små fjærmygglarver det viktigste startforet for den minste yngelen av både laks og ørret. Mens eldre fisk i strømssterke områder i høy grad kan beite på driv som kommer fra permanent vanndekte arealer, viser nyere studier at spesielt årsyngel som lever nærmere land og i strømsvake områder tar mye bytte fra bunnen (Teixeira & Cortes 2006). De innerste meterne langs land er derfor et svært viktig habitat for den minste yngelen. Døgnfluen *Baetis rhodani* er samtidig attraktiv næring for alle årsklasser av fisk. *Baetis rhodani* er en eksponert art, som lever på overflaten av substratet. Den er derfor svært sårbar for vannstandsendringer nær land. Noen grupper kan flykte ned i substratet og derfor tåle kortvarige nedtappinger bedre enn fisk. Disse artene er imidlertid som regel mindre attraktive som fiske-mat. De mest eksponerte formene og artene ser ut til å forvinne nærmest land, det vil si de svømmende døgnfluene og de eksponerte fjærmyggformene.

Det finnes en rekke studier som viser at raske nedtappinger og fluktuerende vannstander tynner ut bunndyrbestandene (Dewson et al. 2007, Dukowska et al. 2007, Gore et al. 2001, Harby et al. 2004, Konrad et al. 2008, Stanley et al. 1994, Tullos et al. 2009). Det er derfor nærliggende å tro at den store ulikheten i bunndyrmengder nærmest land ovenfor og nedenfor kraftverksutløpet skyldes fluktuerende vannstand som følge av kraftverkskjøring. I ei regulert elv vil det oppstå en uttynningseffekt for hver vannstandssenkning og –heving. Uttynningseffektene innerst langs land finner en igjen på stasjonene 7 og 4 nedover vassdraget, se **Figur 4.5a**. De viktigste artene og gruppene næringsdyr er skjøre organismer som ikke tåler påkjenningen med at vannet blir borte, uansett hvor kort tid det skulle være. For hver økning og senkning av vannstanden vil dermed tettheten av bunndyr minke på grunn av rekolonisering av de tørrlagte arealene. Ved ny tørrlegging vil bunndyrene på disse områdene igjen dø ut. Jo flere vannstandsendringer, jo høyere grad av uttynning av de totale bestandene. De fleste bunndyrarter er som regel er ettårige, slik at uttynning ikke lar seg erstatte av nye individer før neste års sverming og klekking. *Baetis rhodani* har flere kohorter gjennom året, og kan derfor under gode forhold rekolonisere på kortere tid. Virkningen av rekolonisering er blant annet avhengig av voksentetthet, og dermed vil forekomstene av de eksponerte artene gå ned.

SINTEF har beregnet arealtørrlegginger ved ulike vannføringer for Surna. I området mellom kote 35 og 34,5 som dekker stasjon 8 vil en vannføringsreduksjon fra 40 til 30 m³/sek føre til en tørrlegging av 6500 m² over en strekning på 273 meter. Antall bunndyr per m² svinger mye gjennom sesongen, og på de tidspunktene vi har tatt prøve har antallet bunndyr ligget fra under 100 til ca 400 per m² på de innerste fire meterne på denne stasjonen. Bare i dette området innenfor 273 meter vil det altså kunne tørrlegges kanskje mellom 0,5-3 millioner individer for hver gang vannstanden reduseres med 10 m³/sek. Selv om dette er svært usikre anslag er det åpenbart at store mengder biomasse går tapt ved vannstandssenkningene. Bunndyr beveger seg mye saktere og over kortere avstander enn fisk. De viktigste artene og gruppene nærings-

dyr er skjøre organismer som ikke tåler påkjenningen med at vannet blir borte, uansett hvor kort tid det skulle være. Nesten alle bunndyrarter er som regel ettårige, slik at uttynning ikke lar seg erstatte av nye individer før neste års egglegginger og klekking. En av de viktigste artene, døgnfluen *Baetis rhodani* har imidlertid flere kohorter gjennom sesongen og vil kunne reetablere raskere.

En svært viktig gruppe i rennende vann er fjærmygg, som hadde en dramatisk tilbakegang i forekomst nedenfor kraftverket i oktober 2008. På til sammen 12 transekter ble det bare funnet 33 individer nedenfor kraftverket. Ovenfor kraftverket er snittet nesten ti ganger så mange individer av denne viktige gruppen. Ulikhetene kan blant annet skyldes ulike klekkeperioder for ulike arter, forårsaket av temperaturulikhetene. Flere av de mest sentrale artene viser store ulikheter i tidspunktene for vekst og klekking ovenfor og nedenfor. **Tabell 5.5a** viser hvilke arter som har forsinket vekst og klekking nedenfor kraftverksutløpet i juni 2008.

Tabell 5.5a. Mulige forskyvninger i livssyklus for fire døgn- og fire steinfluearter ovenfor og nedenfor Trollheim Kraftverk, basert på antall per prøve, juni 2008.

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

Biomasse kan ikke brukes som mål på verken matkvantitet eller -kvalitet for fisken. Det er sammensetningen av grupper og arter biomassen opptre i og fordeling over vekstsesongen som er avgjørende for beitetilgjengelighet og mulighet for utnyttelse. Biomassen av bunndyr kan være konsentrert rundt få grupper eller arter som har sine bestemte vekst- og klekketider, og vil dermed bare kunne være tilgjengelig i perioder av sesongen. Det er derfor om å gjøre å unngå dropp i artsmangfold gjennom året. Fisken kan i liten grad "stå på vent" til næringsdyr igjen er tilgjengelig. Variasjon i form av artsmangfold og mengder er avgjørende for å opprettholde mattilgang for fisk. I ustabile eller påvirkede økosystemer er det vanlig at artsmangfoldet minker, mens enkeltarter eller -grupper øker i antall. Nordvestlandet er en region som er naturlig relativt artsfattig, og Surna har generelt lave artsantall som gjør den generelt sårbar for påvirkninger. Fattige økosystemer er mer sårbare overfor påvirkninger og inngrep ved at det er færre arter som kan fylle nisjene.

I prøvetakingsrunden etter kraftverksutfallet 27. juli 2008 ble seks av ni nye arter for fylket registrert. Fire av dem ble registrert ovenfor, og to nedenfor kraftverket. Dette viser at området generelt og Surna spesielt er dårlig undersøkt med hensyn til biomangfold i rennende vann. Før det er gjort undersøkelser over flere år er det derfor vanskelig å kunne anslå økologisk tilstand eller potensiale slik vi forsøkte i fjorårets rapport. Fjorårets vurdering av økologisk potensiale for bunndyrfaunaen i Surna var kun et foreløpig resultat basert på det som fantes av kunnskap om utbredelser og forekomster av bunndyrfaunaen på Nordvestlandet. Etter hvert som kunnskap akkumuleres kan vurderingene derfor bli endret.

*Tabell 5.5b. Prediserte forekomster av vanlige arter som forventes å være til stede i prøver fra rennende vann på Nordvestlandet om våren/forsommeren. Artsforventningene inkluderer 50 meter håvslaging av vegetasjon langs bredden. Omtrentlige antall per 1-minutts prøve er angitt: * Vanligvis fåtallige (under 10); ** Vanlig forekommende (10 til 50); *** Ofte dominerende (mer enn 50). Se også Vedlegg 11.*

Forventet

Ephemeroptera:

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

Plecoptera:

<i>Diura nanseni</i>	*
<i>Amphinemura spp.</i>	*
<i>Leuctra spp.</i>	**
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	*
<i>Brachyptera risi</i>	*

Trichoptera:

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

Hovedpunkter:

- Registreringen av nye arter tilsier at Surna er meget dårlig undersøkt når det gjelder bunndyr.
- Sammenliknende bunndyrundersøkelser ovenfor og nedenfor utløpet fra Trollheim kraftverk viste store forskjeller i forekomster av for eksempel *Baetis rhodani* og små fjærmygglarver nær land.
- Det er generelt større bunndyrtettheter ovenfor kraftverket.
- Det er nærliggende å tro at den store ulikheten i antall skyldes fluktuerende vannstand som følge av kraftverkskjøring. Eksponerte arter, som lever på overflaten av substratet vil være mer sårbare.

6 Referanser

- Aglen, A., Berg, E., Mehl, S. og Sunnanå, K. 2007. Akustisk mengdemåling av sei, kysttorsk og ungsild. Finnmark – Møre, hausten 2006. Toktrapport/Havforskningsinstituttet/ISSN 1503-6294/Nr 1-2007.
- Anon 1999. NOU 1999:9. Til laks åt alle kan ingen gjera. Om årsaker til nedgangen i de norske villaksbestandene og forslag til strategier og tiltak for å bedre situasjonen. - Utredning fra et utvalg oppnevnt ved kongelig resolusjon av 18. juli 1997. Avgitt til Miljøverndepartementet 12. mars 1999, 156 s.
- Anon. 2000. Nasjonale laksefjorder og laksevasdrag. 2001. Grunnlagsmateriale for departementenes arbeid. - Materiale vedrørende nasjonale laksefjorder utarbeidet i samarbeid mellom Direktoratet for naturforvaltning, Fiskeridirektoratet og Statens dyrehelsestilsyn, 273 s.
- Anon. 2004. NS 9456 - Vannundersøkelse: Visuell telling av laks, sjørørret og sjørøye. Norges Standardiseringsforbund, Oslo, 16 sider.
- Anon. 2004. Vannundersøkelse: Visuell telling av laks, sjørørret og sjørøye. Norges Standardiseringsforbund, Oslo, 12 sider.
- Anon. 2005. NS 9455 - Vannundersøkelse: Retningslinjer for ferskvannsbiologiske undersøkelser. Norges Standardiseringsforbund, Oslo, 12 sider.
- Anonymous. 2003. Rivers and lakes - Typology, reference conditions and classification systems. Report no.—. 2005. Guidance on the intercalibration process 2004-2006. EU. Report no.
- Barker, R. 1988. Crawl dives – a useful fish census method. – Freshwater Catch 38, 22-23.
- Berg, O.K. & Berg, M. 1987. Migrations of sea trout, *Salmo trutta* L., from the Vardnes river in northern Norway. - J. Fish Biol. 31: 113-121.
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmonids. - Hydrobiologia 173: 9-43.
- Bongard, T., Aagaard, K. 2006. BLOKLASS. Klassifisering av økologisk status i norske vannforekomster - elver. Forslag til bunndyrindeks for definisjon av Vanndirektivets fem nivåer for økologisk status. NINA Rapport 113.
- Breau, C., Cunjak, R.A. & Bremset, G. 2007. Age-specific aggregation of wild juvenile Atlantic salmon *Salmo salar* at cool water sources during high temperature events. – Journal of Fish Biology 71, 1179-1191.
- Bremset, G. (2000). Seasonal and diel changes in behaviour, microhabitat use and preferences by young pool-dwelling Atlantic salmon, *Salmo salar*, and brown trout, *Salmo trutta*. Environmental Biology of Fishes 59, 163-179.

- Bremset, G. & Berg, O.K. 1997. Density, size-at-age and distribution of young Atlantic salmon (*Salmo salar*) and brown trout (*Salmo trutta*) in deep river pools. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 54, 2827-2836.
- Bremset, G. & Berger, H.M. 2009. Gytefisketelling i Sakselva, Salvassdraget i Fosnes kommune. – NINA Minirapport 248, 20 sider.
- Bremset, G., Thorstad, E.B., Fiske, P., Lund, R.A. og Heggberget, T.G. 2007. Mer storlaks i Namsenvassdraget. Vurdering av fiskeforsterkende tiltak. NINA Rapport 286, 57 sider.
- Bremset, G. 1999. Young Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) and brown trout (*Salmo trutta* L.) inhabiting the deep pool habitat, with special reference to their habitat use, habitat preferences and competitive interactions. Dr. scient thesis, NTNU, Trondheim.
- Brett, J.R., Shelbourn, J.E. & Shoop, C.T. 1969. Growth rate and body composition of fingerling Sockeye salmon, *Oncorhynchus nerka*, in relation to temperature and ration size. - J. Fish. Res. Board Can. 26: 2363-2394.
- Cunjak, R.A., Randall, R.G. & Chadwick, E.M.P. 1988. Snorkeling versus electrofishing: a comparison of census techniques in Atlantic salmon rivers. – Canadian Naturalist 225, 89-93.
- Dahl, K. 1910. Alder og vekst hos laks og aure belyst ved studiet av deres skjæl. - Centraltrykkeriet, Kristiania, 115 s.
- Dalley, E.L., Andrews, C.W. & Green, J.M. 1983. Precocious male Atlantic salmon parr (*Salmo salar*) in insular Newfoundland. - Can. J. Fish. Aquat. Sci. 40: 647-652.
- Dellefors, C. & Faremo, U. 1988. Early sexual maturation in males of wild sea trout, *Salmo trutta* L., inhibits smoltification. - J. Fish Biol. 33: 741-749.
- Dewson ZS, James ABW, Death RG. 2007. A review of the consequences of decreased flow for instream habitat and macroinvertebrates. Journal of the North American Benthological Society 26: 401-415.
- Dibble, E.D. 1991. A comparison of diving and rotenone method for determining relative abundance of fish. – Transactions of American Fisheries Society 120, 663-666.
- Dukowska M, Szczerkowska E, Grzybkowska M, Tszydel M, Penczak T. 2007. Effect of flow manipulations on benthic fauna communities in a lowland river: Interhabitat comparison. Polish Journal of Ecology 55: 101-112.
- Einum, S & Nislow, K. 2005. Local-scale density-dependent survival of mobile organisms in continous habitats: an experimental test using Atlantic salmon. - Oecologia 143: 203 - 210.
- Elliott, J.M. 1975a. The growth of brown trout (*Salmo trutta* L.) fed on maximum rations. - J. Anim. Ecol. 44: 805-821.
- Elliott, J.M. 1975b. The growth of brown trout (*Salmo trutta* L.) fed on reduced rations. - J. Anim. Ecol. 44: 823-842.
- Elson, P.F. 1957. The importance of size in the change from parr to smolt in Atlantic salmon. - Can. Fish Cult. 21: 1-6.

- Finstad, A., Forseth, T., Næsje, T.F. & Ugedal, O. 2004a. The importance of ice cover for energy turnover in juvenile Atlantic salmon. - *Journal of Animal Ecology* 73: 959 - 966.
- Finstad, A., Ugedal, O., Forseth, T. & Næsje, T.F. 2004b. Energy-related juvenile winter mortality in a northern population of Atlantic salmon (*Salmo salar*). - *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 61: 2358 - 2368.
- Finstad, B. & Jonsson, N. 2001. Factors influencing the yield of smolt releases in Norway. - *Nordic J. Freshw. Res.* 75: 37-55.
- Fiske, P., Lund, R.A., Østborg, G.M. & Fløystad, L. 2001. Rømt oppdrettslaks i sjø- og elve-fisket i årene 1989-2000. - NINA oppdragsmelding 704: 26 s.
- Fleming, I.A., 1996. Reproductive strategies of Atlantic salmon: ecology and evolution. Reviews in *Fish Biology and Fisheries* 6: 379-416.
- Forseth, T., Stickler, M., Ugedal, O., Sundt, H., Bremset, G., Linnansari, T., Hvidsten, N.A., Harby, A., Bongard, T. & Alfredsen, K. 2009. Utfall av Trollheim kraftverk i juli 2008. – NINA Rapport 435: 1 – 35.
- Gardiner, W.R. 1984. Estimating population densities of salmonids in deep water in streams. – *Journal of Fish Biology* 24, 41-49.
- Goldstein, R.M. 1978. Quantitative comparison of seining and underwater observation for stream fishery surveys. – *Progressive Fish-Culturist* 40, 108-111.
- Gore JA, Layzer JB, Mead J. 2001. Macroinvertebrate instream flow studies after 20 years: A role in stream management and restoration. *Regulated Rivers-Research & Management* 17: 527-542.
- Gunnerød, T., Hvidsten, N.A. & Heggberget. 1988. Open sea releases of Atlantic salmon smolts, *Salmo salar*, in central Norway, 1973-83. - *Can. J. Fish, Aquat. Sci.* 45: 1340-1345.
- Hagala, P. 1971. Drift av stamlaksbasseng. – NVE og Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Trondheim: 1 – 17.
- Halleraker, J.H., Sundt, H., Dangelmaier, G. 2005a. Optimalisering av fiskeforhold og kraftproduksjon i Surna - Delrapport om vanntemperaturer og hydrologisk variasjon før og etter regulering på ulike steder i vassdraget. SINTEF rapport TR.
- Halleraker, J.H., Johnsen, B.O., Lund, R.A., Sundt, H., Forseth, T. & Harby, A. 2005b. Vurdering av stranding i Surna ved utfall av Trollheim kraftverk i august 2005. - SINTEF rapport TR A6220, 36 s.
- Halleraker, J. H., Sundt, H. & Alfredsen, K. 2006. Optimalisering av fiskeforhold og kraftproduksjon i Surna - Hovedrapport om videreutvikling og anvendelse av simuleringsverktøy fra samløp Rinna til Skei. - SINTEF rapport TR A6264.
- Halleraker, J. H., Sundt, H., Alfredsen, K. T. & Dangelmaier, G. 2007. Application of multiscale environmental flow methodologies as tools for optimized management of a Norwegian regulated national salmon watercourse. *River Research and Applications* 23:493-510.

Hansen L.P. & Lea, T.B. 1982. Tagging and release of Atlantic salmon smolts (*Salmo salar* L.) in the River Rana, northern Norway. - Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 60: 31-38.

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

Hansen L.P., Fiske, P., Holm, M., Jensen, A.J. & Sægrov H. 2002. Bestandsstatus for laks i Norge 2001. - Rapport fra arbeidsgruppe. Utredning for DN 2002-8.

Harby A, Alfredsen K, Arnekleiv JV, Flodmark LEW, Halleraker JH, Johansen S, Saltveit SJ. 2004. Raske vannstandsendringer i elver - Virkninger på fisk, bunndyr og begroing. SINTEF. Report no. TR A5932.

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

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

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

Heggberget, T.G. 1984. Effect of superstaturated water on fish in the River Nidelva, southern Norway. - J. Fish Biol. 24: 65-74.

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

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

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

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

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

Hvidsten, N.A. & R.A. Lund, 1988. Predation on hatchery reared and wild smolts Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in the estuary of River Orkla, Norway. - J. Fish. Biol. 33, 121-126.

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

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

Jakobsen, H.J., Jensen, A.J., Johnsen, B.O., Møkkelgjerd, P.I. & Saksgård, L. 1992. Laks og sjøaure i Auravassdraget 1987-1990. - NINA Forskningsrapport 027: 35 s.

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

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

Jensen, A.J., Finstad, B., Hvidsten, N.A., Jensås, J.G., Johnsen, B.O., Lund, E. & Solem, Ø. 2007. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Rapport for prosjektperioden 2004-2006. - NINA Rapport 241. 63 s.

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

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

Johnsen, B.O. & Jensen, A. J. 1997. Havbeite i Vefsna. Utsetting av vill og oppforet lakse-smolt - NINA Oppdragsmelding 510: 25 s.

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

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

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

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

Jonsson, N., Jonsson, B. & Hansen L.P. 1994. Sea-ranching of brown trout, *Salmo trutta* L., - Fish. Managem. Ecol. 1: 67-76.

Jonsson, N., Jonsson, B. & Hansen L.P. 1997. Changes in proximate composition and esti-mates of energetic costs during upstream migration and spawning in Atlantic salmon *Salmo salar*. - J. Anim. Ecol. 66: 425-436.

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

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

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

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

Lamberg, A., Osmundsvåg, M. & Wibe H. 2007. Videoovervåking av laks og sjørørret i Surna i 2006. - Norsk Naturovervåking, Rapport 03-2007.15 s.

Lamberg, A., Osmundsvåg, M. & Wibe H. 2008. Videoovervåking av laks og sjørørret i Surna i 2007. Vandring av smolt og voksen fisk i forhold til vannføring - Norsk Naturovervåking, Rapport 02-2008.15 s.

Lamberg, A., Hvidsten, N.A. & Sættem, L.M. 1998. Visuell telling av gytefisk av laks og sjøaure. NINA prosjekt 13555. Avgitt Direktoratet for naturforvaltning 22.04.1998, 34 sider.

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

Lund, M. & Heggberget, T.G. 1985. Avoidance response of two-year old rainbow trout, *Salmo gairdneri* Richardson, to air-supersaturated water: hydrostatic compensation. - J. Fish Biol. 26: 193-200).

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. & Johnsen, B.O. 2007b. Laks- og sjøaurebestanden i regulerte Bævre, Møre og Romsdal. Undersøkelser i 2005 og 2006. - NINA Rapport 267. 99 s.

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

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

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

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

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

Lund, R.A., Johnsen, B.O. & Fiske, P. 2004. Fiskebiologiske undersøkelser i Surna 2003.

- NINA Oppdragsmelding 826. 51 s.

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

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

Metcalf, N.B. & Thorpe, J. 1990. Determinants of geographical variation in the age of seaward-migrating salmon, *Salmo salar*. - J. Anim. Ecol. 59:135-145.

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

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

Nordeng, H. 1977. A pheromone hypothesis for homeward migration in anadromous salmonids. - Oikos 28: 155-159.

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

Nygård, T. & Hvidsten, N. A. 2001. Utredning av konsekvenser for marine dykkender og laksesmolt ved masseuttak i munningen av Verdalselva. NINA, Oppdragsmelding 667: 1-27.

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

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

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

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

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

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

Saltveit, S. J., J. H. Halleraker, J. V. Arnekleiv, and A. Harby. 2001. Field experiments on stranding in juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*) and brown trout (*Salmo trutta*) during rapid flow decreases caused by hydropeaking. Regulated Rivers-Research & Management 17:609-622.

Schaffer, W.M. 1979. The theory of life-history evaluation and its application to Atlantic salmon. - Symp. Zool. Soc. Lond. 44: 307-326.

Skilbrei, O.T., Johnsen, B.O., Heggberget, T.G., Krokan, P.S., Aarset, B., Sagen, T. & Holm, M. 1998. Havbeite med laks - artsrapport. - Norges Forskningsråd, 72 s.

Stanley, E. H., D. L. Buschman, A. J. Boulton, N. B. Grimm, and S. G. Fisher. 1994. Invertebrate Resistance and Resilience to Intermittency in a Desert Stream. *American Midland Naturalist* 131:288-300.

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

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

Svenning, M. A., Borgstrøm, R., Dehli, T. O., Moen, G., Barrett, R. T., Pedersen, T., and Vader, W. 2005a. The impact of marine fish predation on Atlantic salmon smolts (*Salmo salar*) in the Tana estuary, North Norway, in the presence of an alternative prey, lesser sandeel (*Ammodytes marinus*). *Fisheries Research*, 76:466-474.

Svenning, M.-A., Fagermo, S. E., Barrett, R. T., Borgstrøm, R., Vader, W., Pedersen, T., and Sandring, S. 2005b. Goosander predation and its potential impact on Atlantic salmon smolts in the River Tana estuary, northern Norway. *Journal of Fish Biology*, 66:924-937.

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

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

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

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

Tjomsland, T. 2004. Abiotiske effekter i reguleringsmagasiner. Temperatur- og isforhold i Foll-sjøen og i vassdraget nedenfor. - Norges vassdrags- og energidirektorat, Rapport 5-2004: 1-25.

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

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

Ugedal, O., Forseth, T., Jensen, A.J., Koksvik, J.I., Næsje, T.F., Reinertsen, H., Saksgård, L. & Thorstad, E.B. 2002b. Effekter av kraftutbyggingen på laksebestanden i Altaelva: Un-

dersøkelser i perioden 1981-2001. - Statkraft engineering as, Altaelva - Rapport 22: 166 s.

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

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

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

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

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

Øien, E. 2005. Tre laksekonger i Surna. - Eget forlag, 86 s.

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

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

7 Vedlegg

Vedlegg 1. Forekomster av bunndyr i transekter på ulike dyp og avstander fra land i Surna, Stasjon 8, 3. april 2008.

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

Vedlegg 2. Forekomster av bunndyr i transekter på ulike dyp og avstander fra land i Surna, Stasjon 10, 3.april 2008.

AVSTAND FRA LAND meter	2	4	6	8	10	12	14	16
DYP cm	5-10	10	20	30	40	50	60	70
VANNHASTIGHET cm/s	0-10	20	30	40	50	70	90	100
VANNFØRING m3/s								
Bløtdyr								
<i>Lymnaea peregra</i>			1					
Fåbørstemark	5		6					
Midd					1			
Døgnfluer								
<i>Ameletus inopinatus</i>	4	5	1					
<i>Baetis muticus</i>	42	25	5		1			
<i>Baetis rhodani</i>	3000	3200	1650	700	550	55	265	130
<i>Heptagenia dalecarlica</i>	2		1	1			1	
<i>Heptagenia sulphurea</i>			1		1	1		2
<i>Ephemerella aroni</i>	5		3	3	2	1	1	1
Steinfluer								
<i>Diura nanseni</i>	12	4	10	10	6	8	5	5
<i>Isoperla grammatica</i>	25	18	8	15	10	8	11	3
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>				2	4	2	3	1
<i>Brachyptera risi</i>	130	250	180	180	160	130	110	55
<i>Amphinemura borealis</i>	200	200	120	120	100	100	60	30
<i>Amphinemura sulciollis</i>	120	150	50	50	30	40	30	15
<i>Nemoura cinerea</i>	15	5		1	1			
<i>Protonemura meyeri</i>								
<i>Capnia atra</i>	55	80	40	44	68	40	35	22
<i>Leuctra hippopus</i>	35	30	45	55	30	28	15	13
Palpebiller								
Vårfluer								
<i>Rhyacophila nubila</i>			2	1		1		1
<i>Glossosoma intermedia</i>		1						
<i>Philopotamus montanus</i>						1		
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	1			1				
<i>Hydropsyche nevae</i>	1		1					
<i>Ecclisopteryx dalecarlica</i>			1					
Ubestemte tovingelarver							1	
Stankelbeinmygg					1	2	2	
Knott	20	5	14	30	42	35	80	15
Fjærmygg	10	1	12	15	10	15	10	
Sviknott	1			2	1	2		1
ANTALL ARTER/GRUPPER	19	14	20	17	18	17	15	14
ANTALL PR. R 1	3702	3988	2171	1247	1036	486	644	308

Vedlegg 3. Forekomster av bunndyr i transekter på ulike dyp og avstander fra land i Surna, Stasjon 4-19, 3. april 2008.

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

Vedlegg 4. Forekomster av bunndyr i transekter på ulike dyp og avstander fra land i Surna, Stasjon 8, 25. juni 2008.

AVSTAND FRA LAND meter	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
DYP cm	10	10	15	20	20	30	30	35	35	40
VANNHASTIGHET cm/s	30	30	40	50	50	50	60	60	70	70
VANNFØRING m3/s	10 CM HØYERE ENN SISTE UKE									
Bløtdyr										
<i>Gyraulus acronicus</i>		1								
Fåbørstemark	5		1			1	1			
Midd		10	15	25	20	25	10	25	10	10
Døgnfluer										
<i>Ameletus inopinatus</i>	1		1							
<i>Siphonurus lacustris</i>	20	1	1	2	1					
<i>Baetis muticus</i>		2	15	10						
<i>Baetis rhodani</i>	6	28	75	45	35	80	22	75	30	25
<i>Heptagenia dalecarlica</i>			2		1	1		1		
<i>Ephemerella aroni</i>	15	10	25	30	25	20	12	15	15	8
Steinfluer										
<i>Diura nanseni</i>			1	1	1	1				
<i>Isoperla obscura</i>						1				
<i>Dinocras cephalotes</i> UVANLIG					1					
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	AD									
<i>Amphinemura borealis</i>	AD+75	48	30	35	30	23	15	10	5	5
<i>Amphinemura sulciollis</i>	AD									
<i>Leuctra spp.</i>				1	5					
Palpebiller			1							
Billelarver										
<i>Limnius volckmari</i>			1	2	1					
Vårfluer										
<i>Rhyacophila nubila</i>	5	5	3	4	4	10	3	5	3	3
<i>Glossosoma intermedia</i>	AD									
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>								1		
<i>Ecclisopteryx dalecarlica</i>	AD									
<i>Apatania stigmatella</i>			1				1			
<i>Potamophylax latipennis</i>		3			1	1		1		1
<i>Potamophylax cingulatus</i>							1			
<i>Halesus radiatus</i>			1	1				1		
<i>Halesus digitatus</i>				1			1			
Stankelbeinmygg	10	3	4	18	5	3	2	5	2	3
Knott					2			4	1	1
Fjærmygg			3	5						
Sviknott	4		2	2	3	2	2	1	1	1
<i>Nematomorpha sp.</i>							1			
ANTALL ARTER/GRUPPER	9	10	18	15	15	12	12	12	8	9
ANTALL PR. R 1	66	111	182	182	135	168	71	144	67	57

Vedlegg 5. Forekomster av bunndyr i transekter på ulike dyp og avstander fra land i Surna, Stasjon 10, 25. juni 2008.

AVSTAND FRA LAND meter	1	2	3	4	5	6	7	8
DYP cm	10	10	20	35	40	40	40	50- 60
VANNHASTIGHET cm/s	30	50	60	80	90	90- 100	110	120
VANNFØRING m3/s	NEDBØR KOM DAGEN FØR							
Fåbørstemark	8	3		2		2	5	2
Midd						8	10	
Døgnfluer								
<i>Ameletus inopinatus</i>		3						
<i>Siphonurus lacustris</i>		2	1					
<i>Baetis muticus</i>	15		10	1	15	1	1	2
<i>Baetis rhodani</i>	25	10	30	55	70	50	160	150
<i>Heptagenia dalecarlica</i>					2	1		1
<i>Heptagenia sulphurea</i>			1	2	2	1	1	
<i>Heptagenia joernensis</i>	15	65	25	15	35	20	40	125
<i>Ephemerella aroni</i>			2	1	1	1		1
Steinfluer								
<i>Diura nanseni</i>	20	10	18	10	4	10	40	45
<i>Isoperla grammatica</i>	AD+1	2	1	1				1
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	AD	1						
<i>Amphinemura borealis</i>	AD+4	2	10		15		2	
<i>Amphinemura sulcipectus</i>								
<i>Nemurella pictetii</i>								
<i>Leuctra spp.</i>	35	10	45	25	40	35	95	125
Palpebiller								
Billelarver	1							
<i>Limnius volckmari</i>						1	5	5
Vårfluer								
<i>Rhyacophila nubila</i>	2		6	5	8	8	7	9
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	1	7	1	3		1		
<i>Ecclisopteryx dalecarlica</i>	AD							
<i>Athripsodes spp.</i>				1				
Stankelbeinmygg	10	4	10	5		4	1	8
Knott						5	35	35
Fjærmygg	40	5	14	25	35	20	40	75
ANTALL ARTER/GRUPPER	13	13	14	14	10	16	14	14
ANTALL PR. R 1	172	124	174	151	227	168	442	584

Vedlegg 6. Forekomster av bunndyr på andre stasjoner i Surna, 25. juni 2008.

STASJON:	Tiåa	18	7	4
AVSTAND FRA LAND meter	1-4	0-4	0-3	1-4
			MOSE	4-5
	20-			
DYP cm	40	30-70	60-90	90-120
	10-			
VANNHASTIGHET cm/s	30	20-70	50-70	30-40
VANNFØRING m3/s	PÅ VEI	OPP		
Bløtdyr				
<i>Lymnaea peregra</i>			1	2
Fåbørstemark	2	1	5	6
Midd	5	10	8	
Døgnfluer				
<i>Ameletus inopinatus</i>				1
<i>Siphonurus lacustris</i>				8
<i>Baetis muticus</i>	6	4	15	12
<i>Baetis rhodani</i>	320	55	160	20
<i>Baetis scambus</i> NY MRI	45	5		
<i>Heptagenia dalecarlica</i>	1	5	1	5
<i>Heptagenia sulphurea</i>	2			
<i>Heptagenia joernensis</i>	50			
<i>Ephemerella aroni</i>	AD		150	45
Steinfluer				
<i>Diura nanseni</i>	1	5		1
<i>Isoperla grammatica</i>	AD+1	AD	AD+1	AD
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	AD		AD	AD
<i>Amphinemura borealis</i>	AD	AD	AD	
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	1		AD+1	
<i>Nemurella pictetii</i>			AD	
<i>Leuctra</i> spp.	45	15	10	8
Billelarver				
<i>Elmis aenea</i>	1		1	
<i>Oulimnius tuberculatus</i>				
UVANLIG				1
<i>Limnius volckmari</i>	1		1	
Mudderfluer				1
Vårfluer				
<i>Rhyacophila nubila</i>	2	3	10	8
<i>Glossosoma intermedia</i>			AD+1	AD
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	AD+2	1	AD+2	AD+3
<i>Ecclisopteryx dalecarlica</i>	AD	AD		
<i>Apatania stigmatella</i>			1	AD
<i>Limnephilidae</i> spp.	1			
<i>Potamophylax latipennis</i>			1	1
<i>Potamophylax cingulatus</i>				
<i>Halesus radiatus</i>	1			1
<i>Silo pallipes</i> NY MR	1	1		
<i>Sericostoma personatum</i>				1
Stankelbeinmygg	1	4		
Knott	1	3	8	
Fjærmygg	3	10	15	10
Sviknott	1	1		1
ANTALL ARTER/GRUPPER	27	15	18	19
ANTALL PR. R 1	491	123	387	132

Vedlegg 7. Forekomster av bunndyr i transekter på ulike dyp og avstander fra land i Surna, Stasjon 8, 17. oktober 2008.

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

Vedlegg 8. Forekomster av bunndyr i transekter på ulike dyp og avstander fra land i Surna, Stasjon 10, 17. oktober 2008.

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

Vedlegg 9. *Forekomster av bunndyr på andre stasjoner i Surna, 17. oktober 2008 (Neste side)*

STASJON:	Tiåa	18	7	7	7	4	4	4	4	4	4	4
Avstand fra land			1-2	4-5	7-8	2	4	6	8	10	12	14
Dyp cm	15-30	30-60	20	50-70	80-90	10	35	50	60	70	85	100
Strømhastighet	30-60	80-110	20-40	60-80	100-120	20	35	40	45	60	50	50
Bløtdyr												
<i>Lymnaea peregra</i>	1		1	6	5	2						
<i>Gyraulus acronicus</i>	1											
Fåbørstemark	9	2	4	5	12	5	18	20	5	8	4	1
Midd	2	15	1	15	20	1	28	30	35	18	22	27
Døgnfluer												
<i>Ameletus inopinatus</i>										1		1
<i>Baetis rhodani</i>	550	40	1	75	70		4	20	18	25	18	10
<i>Baetis muticus</i>	40	45										
<i>Heptagenia dalecarlica</i>	1	1		3	3		1		3	4	5	2
<i>Heptagenia sulphurea</i>					1					1		
<i>Ephemerella aroni</i>	2	5		10	14			15	30	33	28	22
<i>Serratella ignita</i> : NY MR												1
<i>Leptophlebia vespertina</i>			1				1					
Steinfluer												
<i>Diura nanseni</i>	15	2		3	8		4	11	15	17	18	9
<i>Isoperla grammatica</i>	15	4			2		2					
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	2					1						
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	10											
<i>Amphinemura borealis</i>	85	40	1	8	3	1	2	3	3	4	5	4
<i>Nemoura cinerea</i>			1							1		
<i>Nemoura avicularis</i>						1						
<i>Protonemura meyeri</i>	1	1										
<i>Capnia</i> spp.	1	10					2			1		
<i>Leuctra hippopus</i>	45	15		15	10	2	90	110	65	33	45	18
Vannkalver						1	2			1		
Klobiller												
<i>Elmis aenea</i>	1				1					1		2
<i>Limnius volckmari</i>					1			1		1	1	2
Vårfluer												
<i>Rhyacophila nubila</i>	9	1			1							
<i>Glossosoma intermedia</i>				2	1		1	1	1	6	5	6
<i>Hydroptila</i> spp. NY MR			1		1		4	3	3	4	2	3
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	5	1			1					1		
<i>Plectrocnemia conspersa</i>					1							
<i>Hydropsyche pellucidula</i> NY MR	1	1										
<i>Lepidostoma hirtum</i>									1	1		1
<i>Limnephilidae</i> spp.	1		10	4								
<i>Ecclisopteryx dalecarlica</i>	1		10	10	18	10	6	10	15	11	4	4
<i>Potamophylax</i> spp.			20	4	6	10	4	5	4	4	1	2
<i>Potamophylax latipennis</i>	1		6	2	1		2					1
<i>Silo pallipes</i> NY MR	1	1										
<i>Sericostoma personatum</i>		1			2					2		
Stankelbeinmygg	6	3	3	20	18	1	15	12	18	20	22	14
Knott		2		11	1							

Fjærmygg	15	5		2	8		6	2	1	1		1
Sviknott	1		1	3			1		1	1		
ANTALL												
ARTER/GRUPPER	27	20	14	18	25	11	19	14	16	25	14	20
ANTALL PR. R 1	822	195	61	198	209	35	193	243	218	200	180	131

Vedlegg 10. Forekomster av bunndyr på andre stasjoner i Surna, 19. desember 2009.

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

Vedlegg 11. Klassifisering av økologisk status basert på forekomster av prediserte EPT-arter i rennende vann på Nordvestlandet om våren/forsommeren. Betegnelsene er etter EUs Vannrammedirektiv (Anonymous 2003, 2005) I og med at Surna er en HMWB (heavily modified water body) er karakteriseringene kun veiledende:

Økologisk status:

<i>SVÆRT GOD økologisk status</i> (Forekomster som forventet)	12 eller flere arter
<i>GOD økologisk status</i> (Små avvik fra forventede forekomster)	9-11 arter
<i>MODERAT økologisk status</i> (Avvik fra forventede forekomster)	6-8 arter
<i>DÅRLIG økologisk status</i> (Store avvik fra forventede forekomster)	3-5 arter
<i>SVÆRT DÅRLIG økologisk status</i> (Store avvik fra forventede forekomster)	2 eller færre arter

NINA Rapport 511

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2083-5



Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: NO-7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, NO-7047 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

Organisasjonsnummer: 9500 37 687

<http://www.nina.no>