

Fiskebiologiske undersøkelser i Surna

Årsrapport 2014

Ola Ugedal, Marius Berg, Gunnbjørn Bremset, Eli Kvingedal, Jan Gunnar Jensås og Gunnel Østborg



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

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

NINA Temahefte

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

NINA Fakta

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

Annen publisering

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

Fiskebiologiske undersøkelser i Surna

Årsrapport 2014

Ola Ugedal

Marius Berg

Gunnbjørn Bremset

Eli Kvingedal

Jan Gunnar Jensås

Gunnel Østborg

Ugedal, O., Berg, M., Bremset, G., Kvingedal, E., Jensås, J.G. & Østborg, G. 2015. Fiskebiologiske undersøkelser i Surna. Årsrapport 2014. - NINA Rapport 1125. 47 s.

Trondheim, september 2015

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2747-6

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Norunn Myklebust

KVALITETSSIKRET AV

Grethe Robertsen

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsleder Ingeborg Palm Helland (sign.)

OPPDRAKSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Statkraft Energi AS

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Sjur Gammelsrud

FORSIDEBILDE

Ungfiskstasjon 10 like oppstrøms utløpet av Trollheim kraftverk

Foto: Jan Gunnar Jensås

NØKKEWORD

Surna, laks, sjøaure, vassdragsregulering, fisketetthet, produksjon, gytebestand, fiskeutsettinger

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Sluppen
7485 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00

NINA Oslo

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon: 73 80 14 00

NINA Tromsø

Framsenteret
9296 Tromsø
Telefon: 77 75 04 00

NINA Lillehammer

Fakkeltgården
2624 Lillehammer
Telefon: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Ugedal, O., Berg, M., Bremset, G., Kvingedal, E., Jensås, J.G. & Østborg, G. 2015. Fiskebiologiske undersøkelser i Surna. Årsrapport 2014. - NINA Rapport 1125. 47 s.

I perioden 2002 - 2014 er det utført årlige undersøkelser i Surna med formålet å øke kunnskapen om bestandsstatus av laks og sjøaure. Denne kunnskapen skal brukes i vurderinger av relevante kompensasjonstiltak for å bøte på effekter av reguleringen av vassdraget ut over dagens utsettingspålegg av laksunger. Reguleringen ble iverksatt i 1968 og berører vannføringen i omtrent to tredjedeler 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 nedstrøms utløpet av kraftverket er påvirket av kjøringen av kraftverket. Surna oppstrøms samløpet med Rinna er ikke direkte berørt av reguleringene.

I 2014 ble det rapportert om fangst (sum av avlivet og gjenutsatt) av 1013 laks og 541 sjøaure med en samlet vekt på henholdsvis 2870 kg og 709 kg i Surna. Av fangsten ble 46 % av laksene og 26 % av sjøaurene gjenutsatt. Av laksefangstene utgjorde 72 % smålaks, 22 % mellomlaks og 6 % storlaks. Gjennomsnittsvekta for laks var 2,8 kg, mens gjennomsnittsvekta for sjøaure var 1,3 kg. Både for laks og sjøaure var fangsten i 2014 høyere enn i 2013, men under middels sammenlignet med perioden 1993 - 2013. Det er innført betydelige fangstbegrensninger i sportsfisket etter både laks og sjøaure i Surna, slik at fangstene i de siste årene er vanskelig å sammenlikne med tidligere år uten å ta hensyn til dette forholdet.

Det var ingen statistisk signifikant sammenheng mellom vannføring i perioden for utvandring av smolt og estimert antall laks i innsiget til Surna fra ulike årsklasser av smolt. Teststyrken i disse statistiske analysene var imidlertid så lav at vi ikke kan utelukke at lav vannføring under utvandringsperioden kan ha en negativ effekt på smoltoverlevelsen ut av elva og i tidlig sjøfase. Dataene tyder imidlertid på at det kan være et optimalt område for sjøtemperatur for smoltutvandring hvor sjøoverlevelsen til laksen er noe høyere. Hvis vi inkluderer mengden presmolt i analysen og ser bort fra smoltårsklassen 2007, var det en nær signifikant sammenheng mellom estimert antall presmolt i elva om høsten og innsiget til Surna av disse årsklassene som voksen fisk. Heller ikke i denne analysen ble det funnet noen signifikant sammenheng mellom overlevelse og ulike vannføringsmål i smoltutvandringsperioden. Relativt få år med presmoltdata gjør imidlertid at teststyrken også her er lav.

Analysen av skjellprøver fra sportsfisket tyder på at 80 % av fangsten i 2014 bestod av villaks. Skjellmaterialet av villaks i 2014 var dominert av énsjøvinter fisk, noe som var i motsetning til de siste årene hvor fangsten har vært dominert av flersjøvinter laks.

Andelen fettfinneklippet laks i skjellmaterialet fra sportsfiskefangstene var 4 % i 2014, og disse fiskene stammet fra utsettinger av laksesmolt i perioden 2011 - 2013, med størsteparten fra utsettingene i 2013 i form av énsjøvinter laks i 2014. Tilslaget i form av gjenfanget laks fra smoltutsettingene i 2009-2012 har så langt vært svært dårlig, mens tilslaget på smoltutsettingene i 2013 synes å bli noe bedre. Det var ingen klar sammenheng mellom vannføring ved utsetting av smolt i ulike år og gjenfangster av smolten som voksen laks. Dette tyder på at overlevelsen til den utsatte smolten også påvirkes av andre faktorer enn vannføring ved utsetting.

Andel fettfinneklippet laks fanget under lysfiske i Sunna, Tiåa og Lomunda var 7 %, og andelen slik fisk i et kombinert stamfiske/prøvefiske var 4 %. Størsteparten av disse gjenfangstene stammet også fra smoltutsettingene i 2013.

Høsten 2014 ble det under drivtelling av gytefisk observert til sammen 694 lakser og 449 sjøaurer på den 38 kilometer lange elvestrekningen mellom Trøknaholt og Skei. Det ble observert vesentlig flere gytelaks oppstrøms enn nedstrøms Trollheim kraftverk, mens forekomsten av sjøaure var vesentlig høyere nedstrøms kraftverket. Under lysfiske i Sunna, Lomunda og Tiåa ble det registrert til sammen 276 lakser og 21 sjøaurer.

Registreringene tyder på at gytebestanden av laks i 2014 var mer tallrik enn i 2013, men et stort innslag av smålaks som hovedsakelig var hannfisk, innebærer likevel at antall gytende hunnfisk trolig var på et for lavt nivå i forhold til gytebestandsmålet. Gytebestanden av sjøaure i 2014 synes vesentlig større enn i de to foregående årene.

I Surna nedstrøms Trollheim kraftverk ble det registrert 44 gytegroper av laks og 98 sjøauregroper høsten 2014. Dette er det laveste antallet registrerte laksegroper på mange år, menn det er et av de høyeste registrerte for sjøaure. Antallet gytegroper er trolig undervurdert i 2014 sammenliknet med flere tidligere år.

I 2014 ble det funnet årsyngel av laks på samtlige av de 29 undersøkte lokalitetene i hovedstrengen av Surna, og den gjennomsnittlige tettheten var moderat på alle elvestrekningene. Den gjennomsnittlige tettheten av eldre laksunger i 2014 var på tilsvarende nivå som i 2013 i alle undersøkte vassdragsavsnitt.

Tettheten av presmolt laks (laksunger større eller lik 10 cm) var i alle de tre hovedavsnittene av vassdraget høyere enn i 2013, noe som kan gi et større antall smolt i 2015 enn i de par siste årene.

Det ble i 2014 funnet årsyngel av aure på 13 av 29 lokaliteter, noe som var vesentlig færre enn i tidligere år. De høyeste tetthetene ble funnet nedstrøms Trollheim kraftverk, mens oppstrøms kraftverket var aureyngel klumpvis fordelt og med gjennomgående svært lave tettheter. Dette samsvarer med at gytebestanden av sjøaure i 2013 var liten, spesielt oppstrøms kraftverket. Tetthetene av eldre aureunger var lav på alle strekningene, som de har vært i hele undersøkelsesperioden.

Ola Ugedal, Marius Berg, Gunnbjørn Bremset, Eli Kvingedal, Jan Gunnar Jensås og Gunnel Østborg. Norsk institutt for naturforskning (NINA), Postboks 5685, Sluppen, NO-7485 Trondheim.

E-post: ola.ugedal@nina.no

Innhold

Sammendrag	3
Innhold	5
Forord	6
1 Innledning.....	7
2 Områdebeskrivelse	8
3 Metoder og materiale	9
3.1 Fangststatistikk og skjellprøver	9
3.2 Registrering av gytegroper og gytefisk.....	10
3.2.1 Gytefisktelling.....	10
3.2.2 Registrering av gytegroper	11
3.3 Ungfiskundersøkelser	13
3.4 Vannføring i utvandningsperioden og gjenfangst av voksen laks.....	15
4 Resultater og diskusjon av gjennomførte undersøkelser	17
4.1 Fangst, størrelsessammensetning og livshistorie	17
4.1.1 Vannføring under utvandring versus fangst (sjøoverlevelse).....	23
4.2 Sammensetning av laksebestanden med hensyn på opphav	27
4.3 Gjenfangst av utsatt fisk som voksen laks	28
4.3.1 Vannføring ved utsetting og gjenfangst.....	29
4.3.2 Utsatt laks i gytebestanden.....	31
4.4 Gytefisk og gytegroper	32
4.4.1 Romlig fordeling av gyteaktivitet.....	36
4.4.2 Vurdering av resultatene.....	39
4.5 Tetthet av ungfisk	42
5 Referanser.....	46

Forord

På oppdrag fra Statkraft Energi AS har Norsk institutt for naturforskning (NINA) gjennomført fiskebiologiske undersøkelser i Surna i 2014.

Vi vil takke Arne O. Sæter for omfattende bistand under feltarbeidet i forbindelse med ung-fiskundersøkelser og gytefisktellinger. Ola Diserud, Knut Andreas Eikland, Roger Meås, Sigrid Skoglund, Torgeir Havn og Eva M. Ulvan bistod under drivtellinger, lysfiske etter gytefisk og registreringer av gytegroper. Fleming Vatne ved Opplev Oppdal har bistått med følgebåt under gytefisktellningene. Vi takker også de mange prøvetakerne i Surna som har stått for innsamling av skjellprøver.

Vi takker Statkraft Energi AS for oppdraget.

Trondheim, september 2015

Ola Ugedal
prosjektleder

1 Innledning

Reguleringen av Surna, som ble tatt i bruk i 1968, berører vannføringen i ca. 2/3-deler av den lakseførende delen av vassdraget. Ved reguleringen fikk en betydelig strekning av den lakseførende delen av elva redusert vannføring eller vesentlig endret vannføringsregime. I tidligere undersøkelser og utredninger er det pekt på at reguleringen av vassdraget har ført til redusert smoltproduksjon grunnet både reduserte oppvekstarealer oppstrøms Trollheim kraftverk og dårligere vekst- og levetid for fisk nedstrøms Trollheim kraftverk (Saltveit & Ofstad 1985a,b, Johnsen & Hvidsten 1995, Lund & Johnsen 2007, Ugedal mfl. 2014).

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. Kunnskapen skal brukes i vurderinger av relevante kompensasjonstiltak for å bøte på effekter av reguleringen av vassdraget ut over dagens utsettingspålegg av laksunger. Undersøkelsene har bestått av en basisdel (analyse av fangststatistikk, skjellprøver av voksen laks og sjøaure, ungfiskundersøkelser og gytegrøp/gytefisktellinger), som i hovedsak har vært gjennomført etter samme opplegg hvert år. I tillegg til basisundersøkelsene har flere andre ulike tema med relevans til reguleringen vært berørt i løpet av undersøkelsesperioden (Lund & Johnsen 2007, Johnsen mfl. 2011, Ugedal mfl. 2014). Undersøkelsene har blitt rapportert i flere rapporter og de siste fem års data ble oppsummert av Ugedal mfl. (2014).

I 2014 ble undersøkelsene videreført med analyse av fangststatistikk og skjellprøver av voksen laks og sjøaure, ungfiskundersøkelser og tellinger av gytefisk og gytegrøper. I tillegg ble det gjennomført en statistisk analyse for å undersøke om det var noen sammenheng mellom vannføring i utvandringsperioden for smolt og fangst (innsig) av vill laks (dvs. årsklassestyrke) for ulike årsklasser av smolt.

2 Områdebeskrivelse

Surnavassdraget har et nedslagsfelt på 1201 km² og en midlere avrenning over året på 56 m³/s. Vassdraget har sitt utspring fra Slettfjellet i Orkdal kommune, Sør-Trøndelag fylke og renner derfra ned i Lomundsjøen i Møre og Romsdal fylke. Vassdraget som herfra heter Lomunda, renner sammen med Tiåa i Øvre Rindal og danner Sunna. Lenger ned i dalen renner Rinna inn i vassdraget fra øst og etter samtløp mellom Sunna og Rinna kalles hovedstrengen Surna, som renner i vestlig retning ned til utløpet ved Surnadalsøra. Sideelvene Bulu, Folla og Vindøla renner alle inn i Surna fra sørøst nedenfor samtløpet med Rinna (se **figur 3.4.1**). I hovedelva kan laksen vandre helt opp i Lomundsjøen om lag 55 km fra utløpet. Samlet lengde på lakseførende strekning er om lag 72 km, hvorav om lag 18 km er i de viktigste sideelvene: Tiåa (7,1 km), Rinna (3 km), Store Bulu (5 km), Folla (1,2 km) og Vindøla (1,5 km).

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

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

Vannkraftutbygging

Ved kgl. res. av 21.12.1962 fikk Statskraftverkene tillatelse til å overføre deler av nedbørfeltene til Rinna, Bulu, Lille Bulu og Vindøla til Folla. Videre ble det tillatt å bygge to kunstige magasiner, Follsjø og Gråsjø, samt å utnytte fallet fra Follsjø ned til Surna ved bygging av Trollheim kraftverk. Ved kgl. res. av 1.7.1966 ble det gitt tillatelse til ytterligere overføring fra Vindøla, slik at utbyggingen i dag berører ca. 60 % av Surnavassdragets nedbørfelt. Reguleringen ble tatt i bruk i 1968. Follsjøen ble demt i 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. Størst endring i vannføring har det vært nedstrøms utløpet av Folla, mens reduksjonen i vannføring som følge av reguleringen avtar oppover mot utløpet av Rinna (Halleraker mfl. 2006). På strekningen fra Trollheim kraftverk til utløpet av Folla (5 km) ligger den midlere restvannføringen på ca. 40 % av den opprinnelige vannføringen, 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 vannføringene både sommer og vinter bli lave. Etter reguleringene er den årlige vårflommen betydelig dempet i de reguleringspåvirkede delene av vassdraget.

3 Metoder og materiale

3.1 Fangststatistikk og skjellprøver

For presentasjon av fangster av laks og sjøaure i sportsfisket over år er den offisielle statistikken lagt til grunn (Norges offisielle statistikk, Statistisk sentralbyrå). I tillegg er det benyttet opplysninger fra hjemmesiden til elva (www.surna.no).

Hvert år har fiskerne tatt skjellprøver av et utvalg laks og sjøaure fra sportsfiskefangsten i vassdraget. I 2014 kom det inn 246 skjellprøver av laks og 5 prøver av sjøaure fra sportsfisket (**tabell 3.1.1**). I tillegg ble det samlet inn 223 skjellprøver av laks og 14 prøver av sjøaure fanget ved lysfiske etter gytefisk i øvre deler av vassdraget. Veterinærinstituttet i Trondheim har gjennomført en opphavsvurdering av all stamfisk tatt ut av Surna i 2014 ved skjellanalyser. Disse opplysningene er delvis benyttet i denne rapporten.

Tabell 3.1.1. Totalt antall laks og sjøaure rapportert fanget (inkludert gjenutsatt fisk) i sportsfisket i Surna og antall og andel skjellprøver innsamlet fra disse fangstene i Surna i årene 2002 - 2013.

År	Laks			Sjøaure		
	Antall fanget	Antall skjellprøver	Andel (%) skjellprøver	Antall fanget	Antall skjellprøver	Andel (%) skjellprøver
2014	1013	246	24	541	5	1
2013	602	310	51	150	5	3
2012	842	611	73	141	8	6
2011	877	263	30	296	17	6
2010	1423	445	31	318	23	7
2009	729	231	32	455	18	4
2008	726	225	31	778	46	6
2007	503	174	35	552	56	10
2006	1081	485	45	582	59	10
2005	1250	259	21	839	53	6
2004	1237	272	22	791	91	12
2003	895	177	20	1649	107	7
2002	1710	317	19	2505	165	7

Ved analyse av skjellprøvene ble fiskens alder ved utvandring til sjøen (smoltalder) og antall år i sjøen registrert. Dessuten ble fiskens lengde ved smoltutvandring tilbakeberegnet etter Lea-Dahls metode (Lea 1910). Når det er anført at fisk har gytt tidligere, er slik informasjon funnet ved gytemerker på fiskens skjell (Dahl 1910).

Ut fra skjellanalysene ble laksen delt inn i 6 kategorier: 1) Vill; 2) Rømt oppdrettslaks; 3) Utsatt laks fra settefiskanlegg; 4) Enten utsatt laks eller oppdrettslaks rømt på et tidlig stadium; 5) Enten utsatt laks eller vill laks; 6) Usikker (kan være både vill, utsatt og rømt), oftest på grunn av uleselige skjell. Kategori 5 er en kategori som benyttes i vassdrag med utsettinger av settefisk og der den utsatte fisken ikke merkes og kan gjenkjennes på denne måten. Fisk med et avvikende vekstmønster i sitt første leveår blir tilordnet denne kategorien. Ved vurderingen av om et individ er utsatt som smolt fra settefiskanlegg eller oppdrettslaks som er rømt på et tidlig stadium er det avgjørende for riktig kategoriplassering at fiskerne gir riktig informasjon om hvorvidt fisken er merket med klipping av fettfinne eller ikke. Dette fordi det er tilnærmet umulig å skille disse to kategoriene ved skjellanalyse.

3.2 Registrering av gytegrøper og gytefisk

Høsten 2014 ble det som i foregående år gjennomført en kombinasjon av gytefisktellinger og registreringer av gytegrøper i Surnavassdraget. Gytegrøpreregistreringer har pågått i vassdraget siden 2002, mens gytefisktellinger med snorkling og visuell observasjon av laks og sjøaure ble introdusert i 2008 og senere supplert med lysfiske (lys og håv) i 2009. Høsten 2014 ble det gjennomført gytefisktellinger i hele hovedstrengen av elva samt sidevassdragene Lomunda, Tiåa og Sunna, mens registreringer av gytegrøper bare ble gjennomført nedstrøms Trollheim kraftverk.

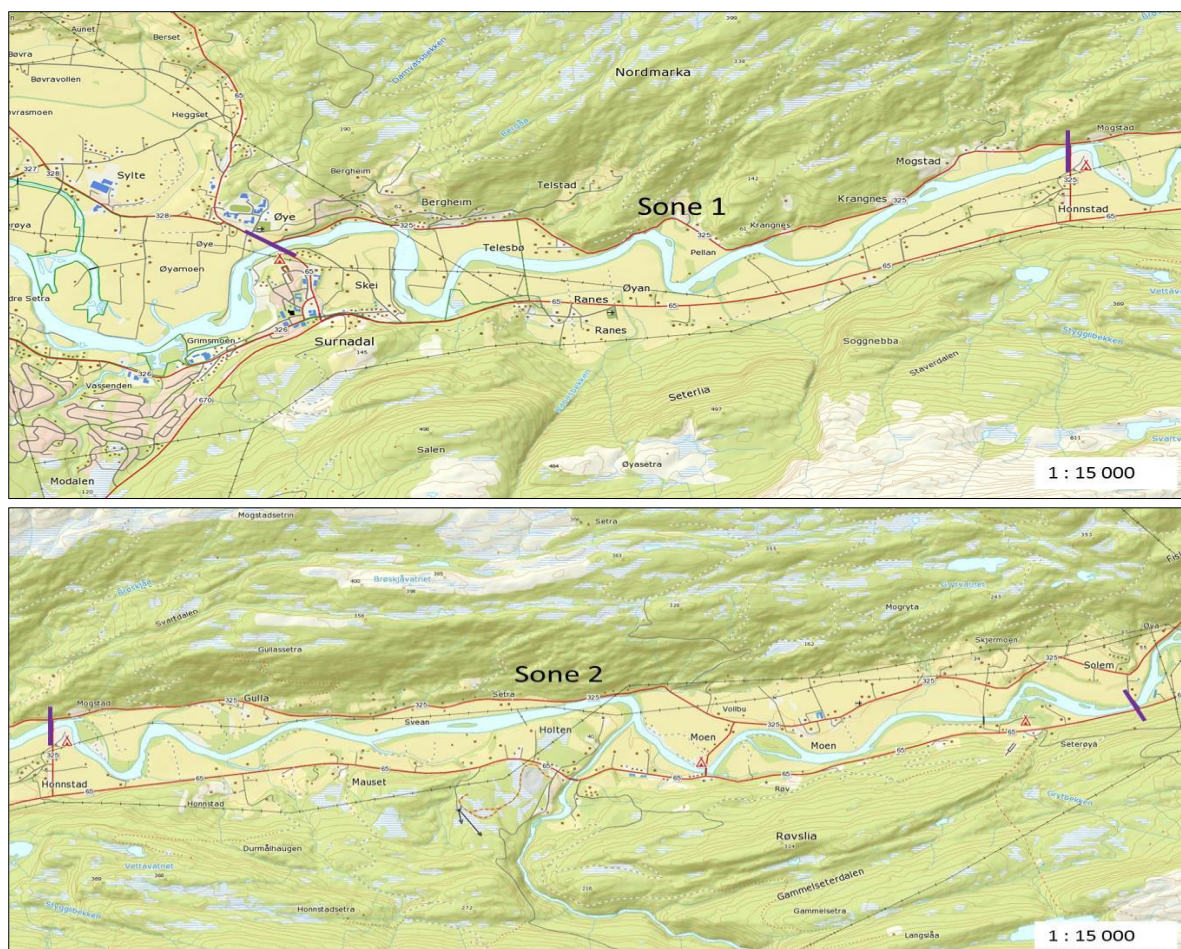
3.2.1 Gytefisktelling

Gytefisktellingene besto i en kombinasjon av lysfiske og drivtelling. I Lomunda, Tiåa og Sunna ble gytefisk registrert på kveldstid ved bruk av lys og håv. I Sunna ble en strekning på 4,5 kilometer fra Trøknaholt til Tiosen undersøkt i perioden 8.-9. oktober. I Tiåa ble en strekning på 3 kilometer fra samløpet med Lomunda (Tiosen) til Furhaugen undersøkt 10. oktober. Tilsvarende ble en 10 km lang strekning fra Tiosen til utløpet av Lomundsjøen i Lomunda undersøkt i tidsrommet 13.-15. oktober. To-tre personer vadet oppover elvestrengen og søkte systematisk etter gytefisk ved hjelp av hodelykter og håndholdte halogenlykter. Observert gytefisk ble paralyisert ved å konsentrere lys mot fiskens hode, og fisken ble fanget i store håver. Fiskene ble overført til en bærebag (fiskeseil) for større stamfisk hvor hodet hele tiden er dekket av vann, mens fisken ble artsbestemt, kjønnsbestemt, lengdemålt og tatt skjellprøve av. Oppdrettsfisker ble avlivet med kraftige slag mot hodet.

Det ble gjennomført drivtelling i hovedstrengen av vassdraget fra Trøknaholt til flopåvirket område ved Skei. Strekningen Trøknaholt-Bolme (effektiv sikt 3,5-5 meter) og Bolme- Trollheim kraftverk (effektiv sikt 4-8 meter) ble undersøkt 7. oktober, strekningen Trollheim kraftverk-Honnstad (effektiv sikt 2-4 meter) 8. oktober og strekningen Honnstad-Skei (effektiv sikt 3-4 meter) 9. oktober. Registreringene ble utført av 2-4 personer utstyrt med dykkerdrakt, maske og snorkel. Observatørene ble assistert av en hjelpesmann i rafte-flåte på de to nederste vassdragsavsnittene. Art, kjønn og størrelsesklasse ble notert på vannbestandig papir for hver fisk, og posisjon for observasjon ble registrert ved hjelp av GPS (Garmin GPS-map 60sc).

For å kunne sammenligne gytebestandens størrelse og fordeling mellom år har elvestrekningen det telles gytefisk på blitt inndelt i fem soner (se **figur 3.2.1a,b**):

- **Sone 1:** Mellom Honnstad camping og Brekkøya camping på Skei (8 km)
- **Sone 2:** Mellom Trollheim kraftverk og Honnstad camping (11 km)
- **Sone 3:** Mellom Bolme og Trollheim kraftverk (12 km)
- **Sone 4:** Mellom Stortrøkna og Bolme (8 km)
- **Sone 5:** Oppstrøms Trøknaholt inkludert Lomunda og Tiåa (lysfiske)



Figur 3.2.1a. Områder i Surna nedstrøms Trollheim kraftverk hvor gytefisk har blitt registrert ved drivtelling. Sone 1 mellom Honnstad camping og Brekkøya camping. Sone 2 mellom Trollheim kraftverk og Honnstad camping. Øvre og nedre grense for sonene er indikert med lilla linjer.

3.2.2 Registrering av gytegroper

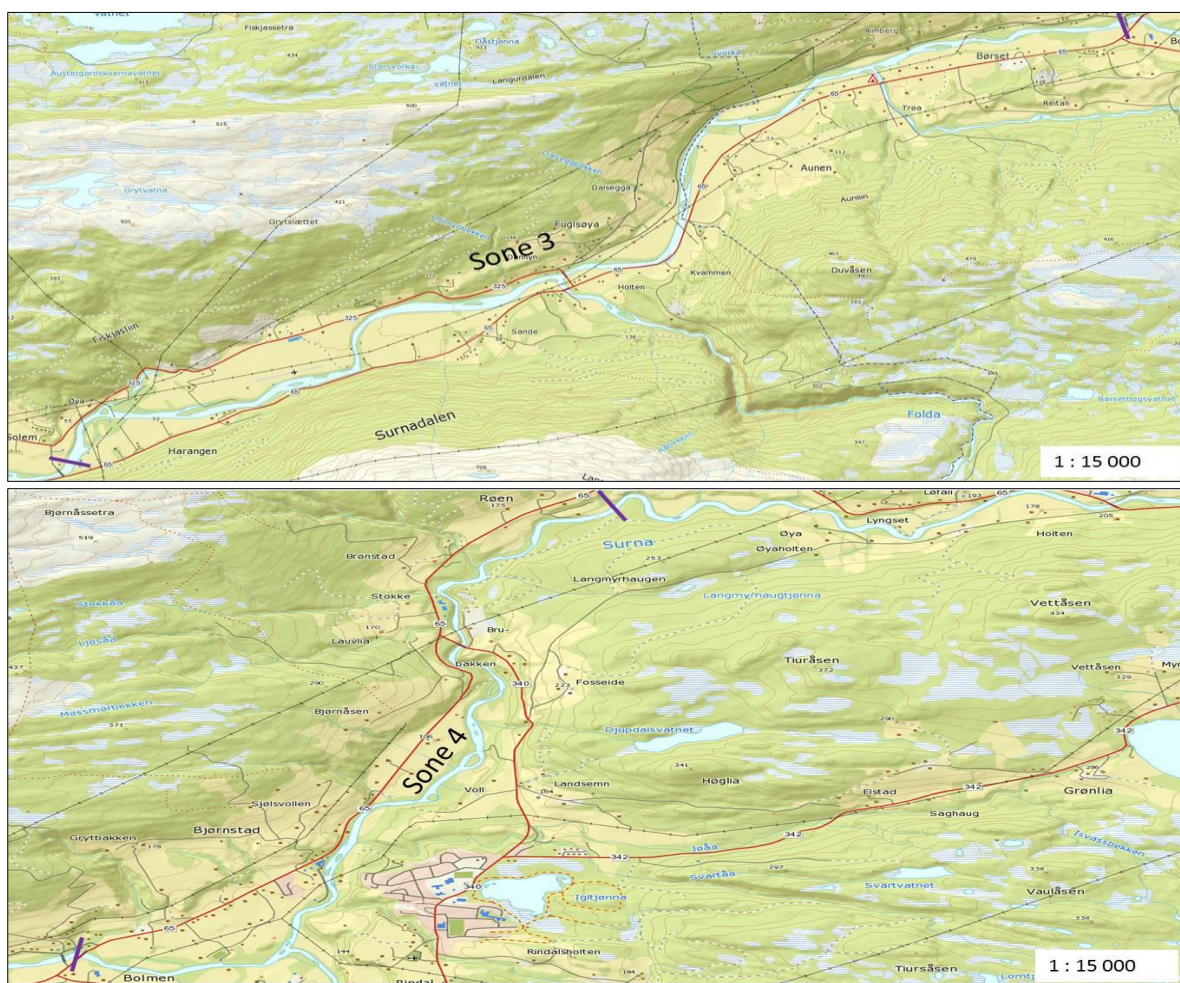
Gytegroptellingene ble utført nedstrøms Trollheim kraftverk i perioden 13.-15. november av to personer i en gummibåt utstyrt med elektrisk motor. Vannslippet i kraftverket var 23 m³/sek. Inkludert restvannføring ovenfor kraftverket ga dette en vannføring på om lag 26-27 m³/sek. Vanntemperatur ble målt til 3,3 °C før oppstart. Feltforholdene dag 1 var gode med oppholdsvær og lett skydekke, men med noe vind som til tider ga utfordrende observasjonsforhold. Dag 2 var det overskyet og regn under arbeidet som ble utført nedstrøms Svean. Dette forringet kvaliteten på tellingene noe, da brytninger i vannoverflaten reduserte sikten ned i vannet. Dette gjorde tellingen spesielt krevende i dypereliggende områder som ble undersøkt med båt. Alle gytegrep-registreringer ble stedfestet ved hjelp av håndholdt GPS (Garmin GPS-map 62sc).

I sakteflytende områder ble det kjørt siksakk nedstrøms med baugen i strømrretningen fra elvebredd til elvebredd, mens to personer holdt utkikk etter gytegroper. I mer strømhårde områder ble elva saumfart ved krysninger fra bredd til bredd med baugen mot strømrretningen, slik at hele elvetverrsnittet ble dekket. I de tilfellene observerte gytegroper lå på grunnere vann og elvestrømmen var lav til middels ble det forsiktig gravd med et potetgrev inntil en eggglomme ble påvist. Egg ble på bakgrunn av størrelse og farge bestemt til art.

Lakseegg er gjennomgående større og har en tydeligere rødfarge enn de noe mindre og blassere aureeggene (Jensen mfl. 2010). Hvis det ikke var mulig å fastslå art ut fra egg ble plassering og utforming av gytegroper brukt til å vurdere om gytegroperne var gravd av laks (oftest groper i midtparti i grovere bunnsubstrat) eller sjøaure (oftest groper langs elvebredene i finere bunnsubstrat). For å skille mellom graveforsøk uten gyting og gytegroper med eggkommer ble registreringene inndelt i følgende kategorier:

- Graveaktivitet uten tydelig gytegrep (= ingen registrering av gytegrep)
- Mulig gytegrep med eggkomme (= maksimumsanslag over antall gytegroper)
- Sikker gytegrep med eggkomme (= minimumsanslag over antall gytegroper)

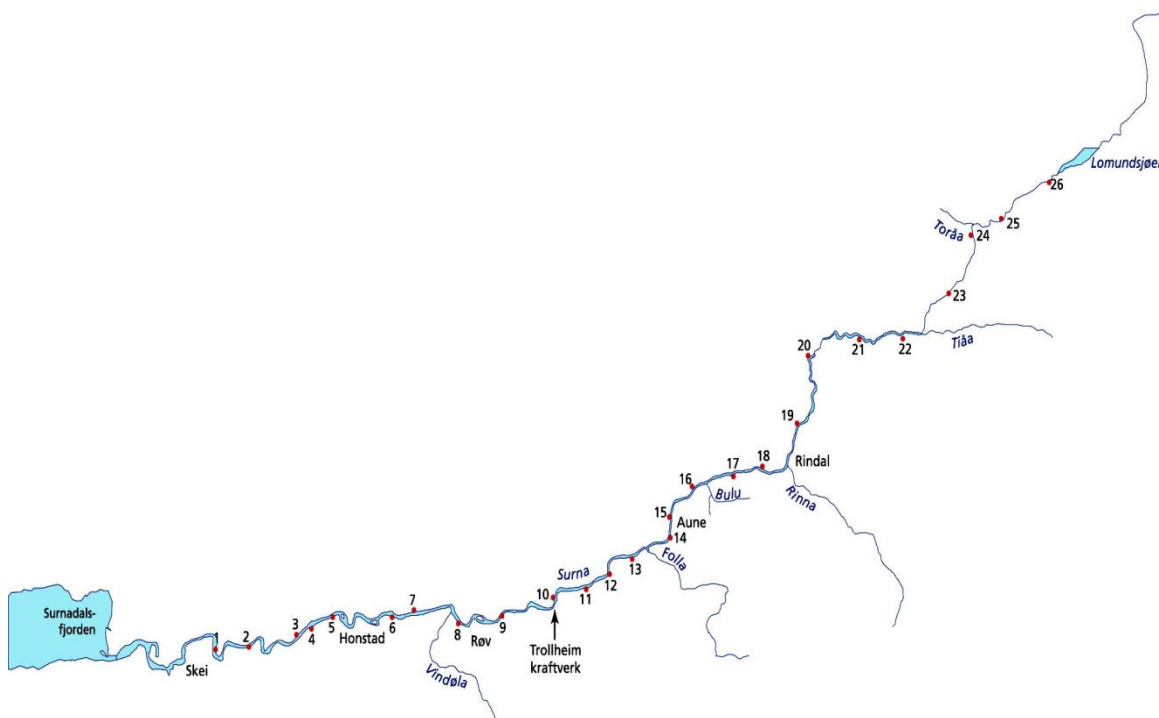
Gytegroper har vanligvis en oval eller rektangulær form og har sin lengste utstrekning i strømrretningen (Lund mfl. 2006, Berg mfl. 2011). I noen tilfeller kan gropene være bredere enn de er lange. Ved telling av gytegroper har en klart definert fordypning med en nedstrøms opphøyet rygg av steinmasser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



Figur 3.2.1b. Områder i Surna oppstrøms Trollheim kraftverk for drivtelling av gytefisk i Surna oppstrøms Trollheim kraftverk hvor gytefisk har blitt registrert ved drivtelling. Sone 3 mellom Bolme og Trollheim kraftverk. Sone 4 mellom Trøknaholt og Bolme. Øvre og nedre grense for sonene er indikert med lilla linjer.

3.3 Ungfiskundersøkelser

Det er gjennomført ungfiskundersøkelser i Surna hvert år fra 2002. I 2014 ble det fisket på de samme 29 stasjonene som har blitt undersøkt i Surna fra og med 2009, herunder også de 26 stasjonene som er fisket i hele perioden 2002 - 2014. Stasjonene er fordelt på tre delstrekninger med 12 stasjoner (stasjon 1-9b) nedstrøms Trollheim kraftverk, ni stasjoner (stasjon 10-18) i hovedelva mellom Trollheim kraftverk og utløpet av Rinna og åtte stasjoner (stasjon 19-26) i hovedelva (Surna og Lomunda) oppstrøms utløpet av Rinna (**figur 3.3.1**).



Figur 3.3.1. Kart over Surna som viser 26 stasjoner hvor ungfiskundersøkelser ble gjennomført i perioden 2002-2012. De tre stasjonene som ble etablert i tillegg i 2009: st. 2B, st. 6B og st. 9B, ligger i nærheten av henholdsvis st. 2, st. 6 og st. 9.

Undersøkelsen av ungfisk i 2014 ble gjennomført i perioden 1.-4. september oppstrøms kraftverket og 12.-13. september nedstrøms TK. Ved elfisket ble det anvendt et bærbart elfiskeapparat av Terrik-type med likestrømpulser. På alle stasjonene ble all fisk i fangsten bedøvd, artsbestemt og talt. Alle eldre individer ble lengdemålt fra snute til enden av halefinnen til nærmeste mm når fisken var naturlig utstrakt. Hvis fangsten av årsyngel var tallrik på en stasjon ble et utvalg på minimum 20 individer av hver art på hver stasjon lengdemålt. På alle stasjonene ble det tatt skjellprøver av et utvalg eldre fisk for nærmere aldersanalyse. Fisken ble gjenutsatt på stasjonen etter at fisket og prøvetakingen var gjennomført.

I utgangspunktet ble det på hver delstrekning avfisket tre stasjoner i tre omganger med elektrisk fiskeapparat, altså totalt ni stasjoner hvert år. På disse stasjonene kunne fangbarheten til fisken estimeres ved utfangstmetoden (Zippin 1958, Bohlin mfl. 1989). De øvrige stasjonene ble avfisket én gang. Tettheten av ungfisk på elfiskestasjonene i Surna ble beregnet med utgangspunkt i en samlet fangsteffektivitet for hver delstrekning, det vil si basert på summen av fangst på alle stasjoner med tre gangers overfiske på en gitt delstrekning. Denne prosedyren ble valgt fordi fangsten av fisk på den enkelte stasjon i mange tilfeller var for liten til at det lot seg gjøre å estimere en noenlunde sikker fangbarhet for alle de aktuelle fiskegruppene. I estimatene av felles fangbarhet ble det skilt mellom årsyngel (0+) og eldre

ungfisk (1+ og eldre) for både laks og aure, og det ble gjennomført egne estimer for hvert enkelt år. Hvis det ikke lot seg gjøre å estimere en noenlunde pålitelig fangbarhet (dvs. med total fangst av 50 eller flere individer) for en av kategoriene på en delstrekning ble den estimerte fangbarheten for tilsvarende størrelseskategori av den andre arten på samme delstrekning benyttet. I de fleste tilfeller gjaldt dette aure hvor fangsten på de to delstrekningene ovenfor Trollheim kraftverk i mange år har vært for lav til å estimere en pålitelig fangbarhet for enten årsyngel eller eldre ungfisk. Alle tettheter er gitt som antall individer per 100 m².

Undersøkelsene i Surna har blitt gjennomført ved ulike vannføring i ulike år (**tabell 3.3.1**). Ved elektrisk fiske påvirkes tetthetsestimatene av miljøforholdene under innsamlingen (Jensen & Johnsen 1988, Forseth & Forsgren 2008). Spesielt er vannføring viktig, og estimert tetthet avtar vanligvis med økende vannføring. I tillegg påvirkes tetthetsestimatene av endring i vannføring i timene eller dagene før innsamling, samt vanntemperatur, lysforhold og sikten i vannet.

Tabell 3.3.1. Vannføring og vanntemperatur under elfisket i ulike deler av Surna i ulike år. Vannføringen like nedenfor Trollheim kraftverk (TK) er målt ved Skjermo, mens vannføringen like ovenfor TK er beregnet som differansen mellom vannføringen ved Skjermo og driftsvannføringen gjennom TK og er usikker i perioder hvor denne differansen er liten.

År	Vannføring (m ³ /s)		Vanntemperatur (°C)	
	Like nedenfor TK	Like ovenfor TK	Nedenfor TK	Ovenfor TK
2014	20	2,0 - 3,0	11 - 14	11 - 17
2013	19	1,5 - 2,0	6 - 9	11 - 14
2012	34 - 39	4 - 8	11 - 15	16 - 19
2011	30	2 - 4	10 - 16	12 - 17
2010	39 - 46	3,9 - 9,1	10 - 12	9 - 15
2009	36 - 60	7,5 - 9,0	12 - 15	12 - 17
2008	36 - 42	3,7 - 4,8	12 - 15	11 - 16
2007	45 - 55	7,3 - 9,6	9	7 - 9
2006	20 - 22	4,3 - 5,3	12 - 15	16 - 22
2005	42 - 44	8,5 - 10	9 - 10	9 - 11
2004	37 - 38,5	2 - 3	10 - 12	9 - 16
2003	21 *	3,5 - 10	8 - 9	7 - 12
2002	17	0,5 **	12 - 14	15 - 22

* Vannføringen ble redusert fra 48 til 21 over en 12 timers periode like i forkant av fisket

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

3.4 Vannføring i utvandningsperioden og gjenfangst av voksen laks

Ved å undersøke om det er en sammenheng mellom vannføringsforholdene under smoltutvandringen og hvor mange voksne laks som kommer tilbake til Surna fra ulike smoltårsklasser, kan vi få en indikasjon på hvor stort gevinst som potensielt ligger i økt vannføring i denne perioden.

Fangststatistikk fordelt på små-, mellom- og storlaks finnes for perioden 1993 - 2014. Siden hoveddelen av Surnalaksen blir kjønnsmodne etter 1-3 år i sjøen, betyr det at vi foreløpig (etter fiske sesongen 2014) har en tidsserie med tilbakevandret voksen laks fra smoltårsklassene 1992 - 2011.

I Surna har vi presmoltestimater for smoltårsklassene 2003 og 2005 - 2015. Estimater for 2004 (dvs. presmolt høsten 2003) er ikke inkludert, pga. metodiske problemer dette året (se kapittel 3.2 og Ugedal mfl. 2014). Siden vi foreløpig (i 2014) bare har tilbakevandring av 3-sjøvinterlaks for smolt til og med 2011-årgangen, har vi bare 8 år med data både på estimert antall presmolt og antall voksen fisk tilbake til elva.

For de åtte årene hvor vi har estimater både på antall presmolt og voksen laks, kan vi teste betydningen av vannføring for *tilsynelatende sjøoverlevelse* ($P_{\text{overlevelse}} = \text{antall voksen fisk etter ett år i sjøen} / \text{antall presmolt}$). Dette er et grovt mål på sjøoverlevelse fordi dødelighet hos presmolt i elva fra høst til vår kommer i tillegg, og denne dødeligheten, som kan variere mellom år, har vi ikke kontroll på. Basert på datamaterialet for smoltårsklassene 1992 - 2011, kan vi også undersøke betydningen av miljøforholdene under utvandring for estimert antall voksen fisk fra de enkelte årsklassene, men da uten at det blir tatt hensyn til variasjon i smoltproduksjonen.

Vannføring under smoltutvandringen

Vi testet to ulike mål for vannføringen under smoltutvandningsperioden: middelvannføring i mai og høyeste gjennomsnittlig vannføring over en 7-dagers periode i mai. Vi undersøkte også om det å utvide perioden fra mai til hele smoltutvandningsperioden, definert som 20. april - 20. juni, ga en bedre forklaringsgrad. Siden det å utvide smoltperioden ikke forbedret de statistiske modellene, presenterer vi her bare resultatene med mai som utvandningsperiode.

Mengden voksen laks som kommer tilbake fra de ulike smoltårgangene

Antall laks som returnerer til Surna som gytemoden fisk kan estimeres ut fra fangststatistikken. Vi har i denne rapporten tatt utgangspunkt i innsig til elv som er beregnet av Vitenskapelig råd for lakseforvaltning (VRL), men korrigert disse for å ta hensyn til 1) en endring i aldersfordelingen innenfor de enkelte størrelsesklassene og 2) dødelighet i havet hos laksen som er lenger enn ett år i sjøen. VRL benytter fangststatistikk kombinert med estimerte beskatningsrater i elv til årlige beregninger av lakseinnsig til hver enkelt elv fordelt på størrelsesklassene små-, mellom- og storlaks (se f.eks. Anonym 2015a). Analyser av skjellmaterialet fra Surna viser imidlertid at det har vært en gradvis endring i aldersfordelingen innenfor de tre størrelsesgruppene av laks fra 2007 og fram til i dag (**figur 4.1.4**). Ved å anta at aldersfordelingen i skjellmaterialet fra Surna er representativ for hele populasjonen, kan vi korrigere beregningene fra VRL med aldersfordelingen i skjellmaterialet innenfor hver størrelsesklasse.

Ved å summere hvor mange laks som kommer tilbake som 1-, 2- og 3-sjøvinter i de ulike smoltårgangene, får vi et mål på akkumulert tilbakevandring fra årsklassene. Det er imidlertid også en dødelighet i havet, slik at antallet laks fra en årgang etter én vinter i sjøen er høyere enn det som kommer tilbake når vi summerer sammen etter tre år. Siden alder ved

kjønnsmodning har endret seg over tid (**figur 4.1.5**), er dette noe som bør tas hensyn til når vi skal vurdere effekten av miljøforholdene ved smoltutvandringen. ICES anslår månedlige dødelighet i havet til å være ca. 3%. Det vil si at overlevelsen etter ett og to år i sjøen er henholdsvis 70 og 50%. Vi tilbakeberegnet derfor antall to- og tresjøvinterlaks i det estimerte innsiget til det antallet det er forventet å ha vært etter bare ett år i sjøen.

Statistisk modellering

Basert på estimert antall presmolt (N_{presmolt}) og estimert antall voksen laks som har overlevd ett år i sjøen ($N_{1\text{SV}}$), ble det for hver smoltårsklasse beregnet en «overlevelse»:

$$P_{\text{overlevelse}} = N_{1\text{SV}} / N_{\text{presmolt}}$$

I denne sannsynligheten ligger det sannsynlighet for å overleve 1) fra presmolt til start utvandring, 2) ned elva under utvandring, 3) i tidlig sjøfase og 4) ute i havet det første året.

Hypotesen vår er at overlevelsen ned elva og i tidlig sjøfase øker med økende vannføring og antar en lineær sammenheng. Betydningen av vannføringen under utvandring for «overlevelsen» ble dermed testet ved trinnvis forenkling av en lineære statistiske modell:

$$P_{\text{overlevelse}} = a * VF + b,$$

der VF enten er middelvannføring i mai eller høyeste gjennomsnittlig vannføring over 7 dager i mai. Konstanten a gir da økningen i overlevelse per økning i m^3 vannføring mens konstanten b (skjæringspunktet med y-aksen) ikke har noen biologisk mening.

En liknende modellering for alle smoltårgangene i perioden 1992 - 2011, ble gjort ved å anta at produksjonen av presmolt (eller egentlig smolt) er konstant. Antall voksen laks som overlevde første år i sjøen ble tilsvarende modellert ved:

$$N_{1\text{SV}} = a' * VF + b$$

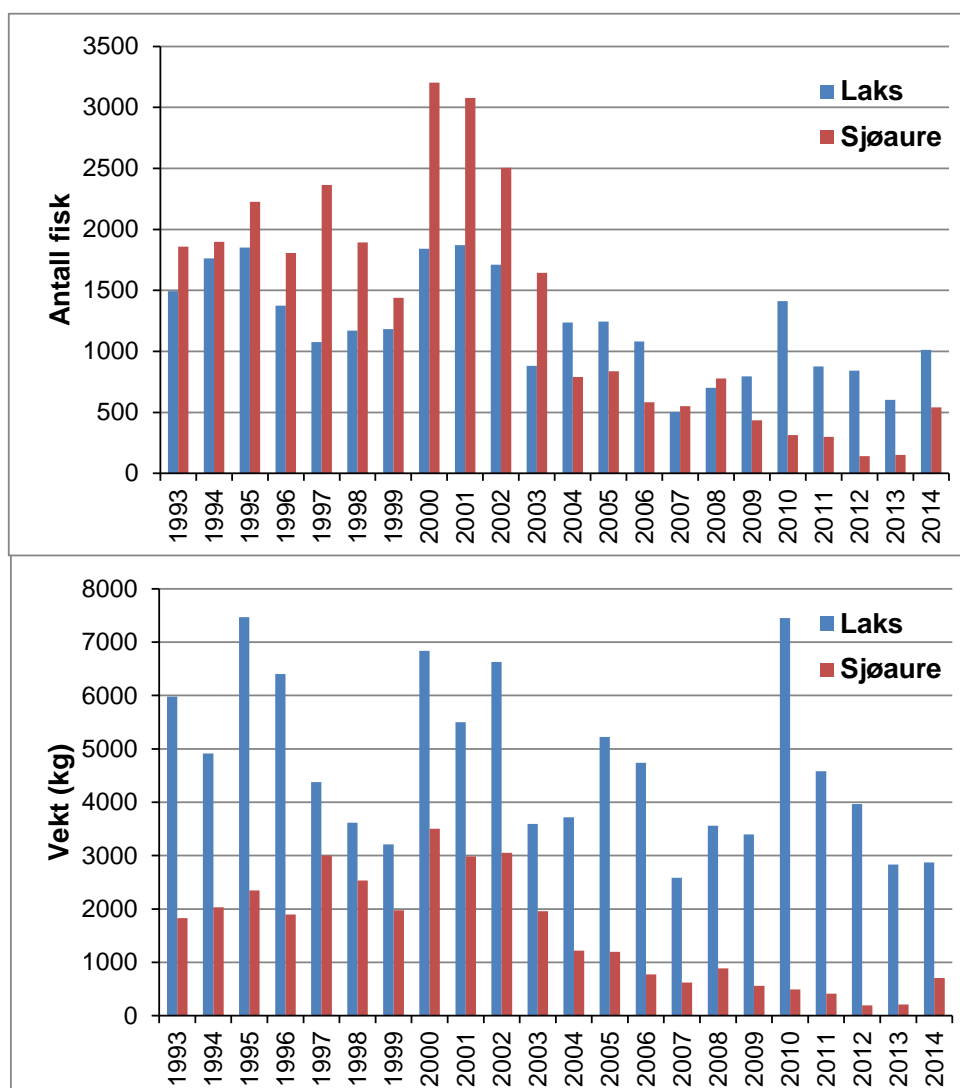
I sjøfasen er det mange faktorer som kan virke inn på sjøoverlevelsen og dette vil føre til små eller store avvik fra en eventuell sammenheng gitt av likningene over. Temperaturen i sjøen når smolten vandrer ut er en faktor som er antatt å ha betydning for sjøoverlevelsen (f.eks. Hvidsten mfl. 1998). For å kontrollere for en eventuell betydning av sjøtemperaturen, gjorde vi en tilsvarende modellering som over, men med sjøtemperatur som en tilleggsvariabel. Temperaturen vi benyttet var gjennomsnittlig sjøtemperatur i mai og juni målt av Havforskningsinstituttet på 5 meters dybde på Bud (lastet ned fra <http://www.imr.no>).

4 Resultater og diskusjon av gjennomførte undersøkelser

4.1 Fangst, størrelsessammensetning og livshistorie

Fangst

I følge den offisielle statistikken ble det i 2014 fanget (sum av avlivet og gjenutsatt fisk) 1013 laks og 541 sjøaure i Surna i løpet av fiskesesongen som varte fra 1. juni til 31. august (**figur 4.1.1**). I vekt utgjorde fangsten 2870 kg laks og 709 kg sjøaure. Av denne fangsten ble totalt 471 laks (47 %) og 143 (26 %) sjøaure gjenutsatt. Andelen sjøaure gjenutsatt i 2014 var noe høyere enn i 2012 og 2013 (om lag 20 %), mens andelen laks gjenutsatt var vesentlig høyere enn i tidligere år i Surna (Ugedal mfl. 2014). I årene 2009 - 2013 ble det rapportert om gjenutsetting av fra 16 til 25 % av laksen. Det ble gjenutsatt en noe høyere andel smålaks (47 %) og mellomlaks (49 %) enn storlaks (36 %) i 2014.



Figur 4.1.1. Rapporterte fangster i antall (øvre panel) og vekt (nedre panel) av laks og sjøaure i sportsfisket i Surna i årene 1993 - 2014. Laks og sjøaure som er rapportert gjenutsatt etter fangst er inkludert i figuren.

I perioden 1993 - 2014 har den årlige rapporterte fangsten av laks i Surna variert fra 503 til 1872 individer, med et gjennomsnitt på 1205 (**figur 4.1.1**). I vekt har fangsten av laks variert fra 2582 til 7470 kg med et gjennomsnitt på 4703 kg. Fangsten av laks i 2014 var altså under middels i antall og godt under middels i vekt.

Den rapporterte årlige fangsten av sjøaure i Surna i perioden 1993 - 2014 har variert fra 141 til 3202 individer, med et gjennomsnitt på 1333. I vekt har fangsten variert fra 191 til 3506 kg, med et gjennomsnitt på 1563 kg. De største fangstene ble tatt i 2000 og 2001 med mer enn 3000 sjøaure hvert år (**figur 4.1.1**). Fra 2004 har fangstene avtatt kraftig og i perioden 2009 - 2013 ble det rapportert en fangst på færre enn 500 sjøaure årlig, med lavest fangst i 2012 og 2013 med henholdsvis 141 og 150. Fangsten av sjøaure i 2014 var altså en god del høyere enn i 2012 og 2013, men fremdeles godt under middels for perioden 1993 - 2014 både i antall og vekt.

Variasjon i fangsten av laks og sjøaure kan skyldes ulike forhold som variasjon i smoltproduksjon og forskjellig overlevelse i sjøfasen hos ulike årsklasser av smolt og varierende forhold for sportsfiske i elva. Fangstbegrensninger kan også ha stor betydning for den totale fangsten. På grunn av dårlige fangster i Surna 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 i tillegg innført personlige kvoter for antall laks og sjøaure det var lov å avlive i sportsfisket. I 2014 var det i utgangspunktet satt en personlig kvote på én laks per døgn og maksimum seks per sesong, derav maksimum tre over 70 cm (3 kg). Fra 26. juni innførte Miljødirektoratet imidlertid ekstraordinære tiltak i denne regionen med obligatorisk gjenutsetting av all hunnlaks i vassdragene. I Surna ble også sesongkvotene justert fra 15. juli til 1 laks over 70 cm og 3 laks under 70 cm. For sjøaure var den personlig kvoten i 2014 to fisk per døgn og maksimum åtte per sesong. I kvoten inngår fisk som tas på land og ikke gjenutsettes. Etter at kvoten for laks eller sjøaure er fylt, er det lov å fortsette fisket etter den andre arten. Når kvotene for begge fiskeartene er fylt skal alt fiske opphøre (www.surna.no).

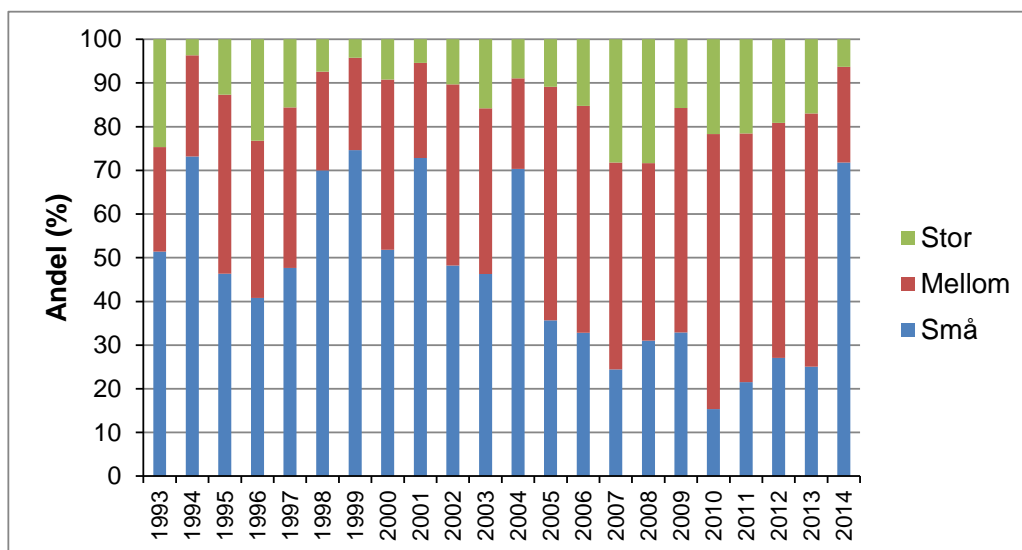
Fangstbegrensningene i Surna de senere årene har sannsynligvis ført til en redusert beskatning av laks og sjøaure (se vurderinger i Anonym 2015b). Hvis en ønsker å bruke fangst som et mål på bestandsstørrelse så kan derfor ikke fangsten fra de siste årene direkte sammenliknes med tidligere år uten å ta hensyn til dette. Andelen laks og sjøaure som gjenutsettes etter fangst har også økt i Surna de senere årene, og i 2014 ble hele 46 % laksen gjenutsatt. Fisk som gjenutsettes kan bli fanget på nytt samme sesong og dermed bli representert i statistikken flere ganger. Undersøkelser tyder på at andelen som gjenfanges varierer betydelig både mellom elver og år. Gjennomsnittlig gjenfangstrate var 13 % for laks i åtte norske elver som ble undersøkt med med to-tre sesonger i hver elv (Uglen mfl. 2015). Sjanse for gjenfangst var størst for fisk som ble fanget og gjenutsatt tidlig i sesongen.

Størrelsessammensetning av laks

Laksefangsten i 2014 fordelte seg i 72 % smålaks, 22 % mellomlaks og 6 % storlaks, og 2014 var det første året siden 2004 hvor fangsten av laks i Surna var tallmessig dominert av smålaks (**figur 4.1.2**). Fra 1993 til 2004 var smålaks (< 3 kg) den mest tallrike av de tre størrelsesgruppene i fangsten, med fra 41 til 75 % av individene. Fra og med 2005 til 2013 var mellomlaks (3-7 kg) mest tallrik, med fra 41 til 63 % av fangsten.

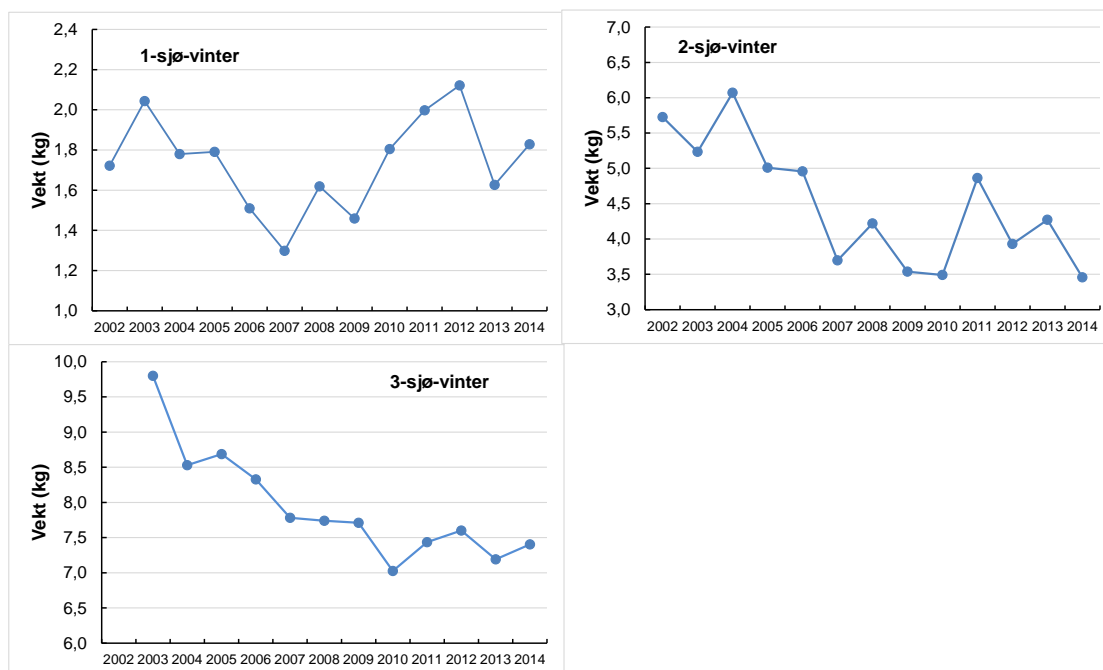
Sjøalder og størrelse hos laks

I skjellmaterialet av villaks fra sportsfisket (n = 200) i 2014 var det 92 % førstegangsgytende laks og 8 % tidligere gytere. Førstegangsgyterne fordelte seg med 61 % 1-sjøvinter, 15 % 2-sjøvinter, 13 % 3-sjøvinter og 3 % 4-sjøvinter laks. Gjennomsnittsvekta for førstegangsgyterne var 1,8 kg for 1-sjøvinter, 3,5 kg for 2-sjøvinter, 7,4 kg for 3-sjøvinter og 10,4 kg for 4-sjøvinter laks (**figur 4.1.3**).



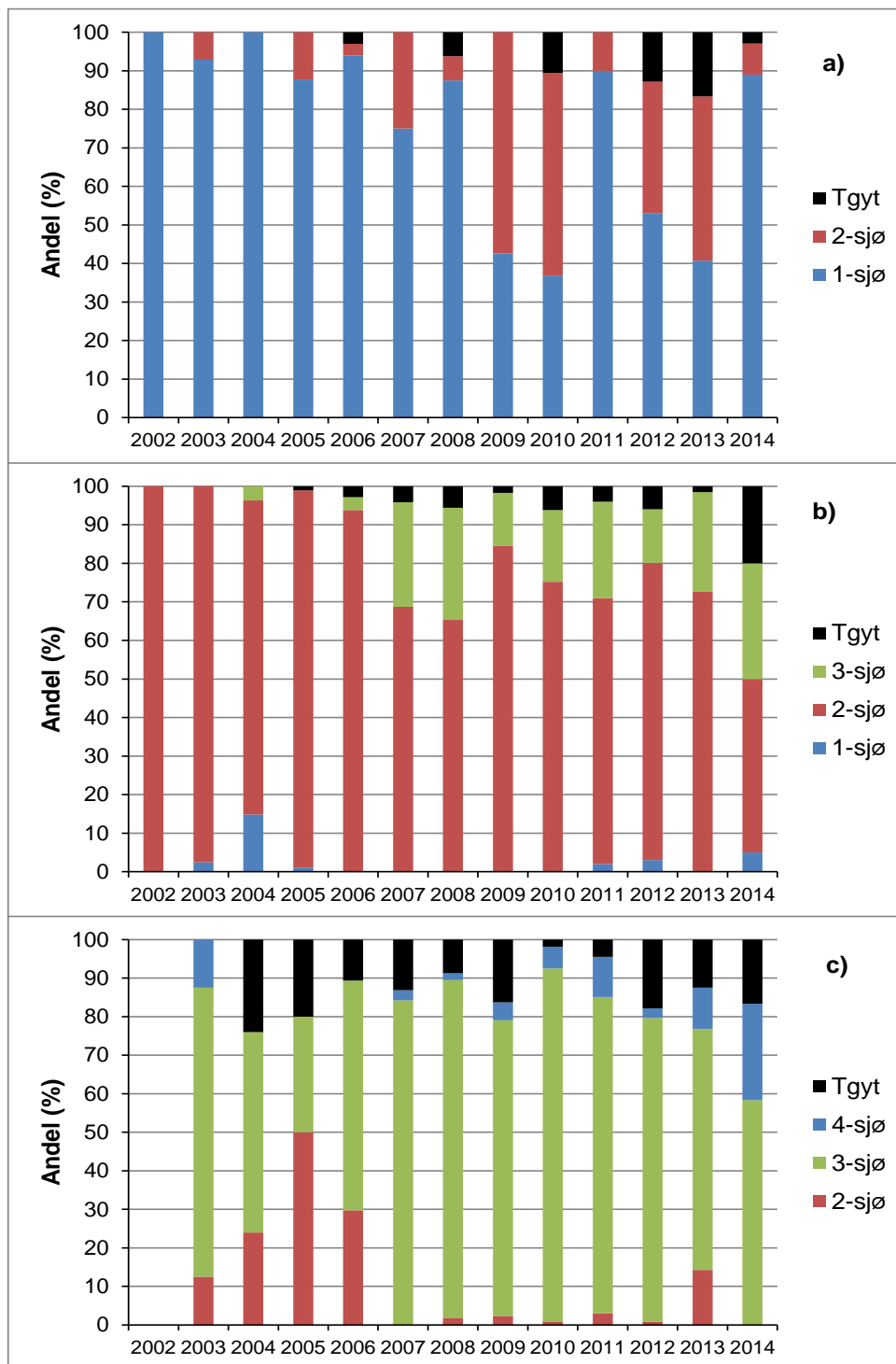
Figur 4.1.2. Sammensetning av rapportert fangst med hensyn på størrelse av laks i Surna i perioden 1993 - 2014. Laks som er rapportert gjenutsatt etter fangst er inkludert i figuren.

Laksens størrelse ved alder har endret seg i Surna i løpet av undersøkelsesperioden 2002 - 2014 (**figur 4.1.3**). Gjennomsnittsvekta til 1-sjøvinter laks i fangsten i Surna avtok fra begynnelsen av 2000-tallet og var lavest i 2007 med 1,3 kg. Deretter økte snittvekta tilbake til om lag samme nivå som i starten av undersøkelsen. Gjennomsnittsvekta til 2-sjøvinter laks har hatt en markert nedgang i løpet av perioden. De første årene kunne snittvekta være opptil 6,0 kg, mens den i årene 2009, 2010 og 2014 var nede i 3,5 kg. Også hos 3-sjøvinter laks har det vært en markert nedgang og de fem siste årene har gjennomsnittsvekta variert mellom 7,0 og 7,5 kg.



Figur 4.1.3. Gjennomsnittsvekt til førstegangsgytende vill laks med ulik sjøalder i Surna i perioden 2002 - 2014 basert på skjellanalyser og opplysninger om laksens størrelse på skjellprøvekonvolutter.

Endret størrelse ved alder hos laks gir seg blant annet utslag i endret alderssammensetning hos de tre ulike størrelsesgruppene av laks som fangststatistikken er inndelt i (**figur 4.1.4**).



Figur 4.1.4. Sjøalderssammensetning hos vill smålaks (a), mellomlaks (b) og storlaks (c) i Surna i perioden 2002 - 2014 basert på skjellanalyser. Figuren viser andelen av førstegangsgytere som har vært henholdsvis én-, to-, tre- og fire vintre i sjøen, og andelen av laks som har gytt tidligere (Tgyt). Bare år med mer enn 20 skjellprøver fra en størrelseskategori er tatt med i figuren.

I 2014 var smålaksen i Surna tallmessig dominert av 1-sjøvinter fisk, og aldersfordelingen i denne størrelsesgruppen var som på starten av 2000-tallet. Smålaksen (< 3 kg) i Surna var frem til 2008 tallmessig dominert av 1-sjøvinter fisk. I de siste årene har imidlertid andelen 2-sjøvinter fisk i denne gruppa økt betydelig i Surna, slik den også har gjort i mange andre norske elver (Anonym 2015a). I 2009, 2010 og 2013 utgjorde 2-sjøvinter fisk en større andel enn 1-sjøvinter fisk blant smålaksen. I tillegg er det noe fisk som har gytt tidligere (flergangsgyttere) blant smålaksen, og denne andelen synes også å ha økt noe de senere år.

I 2014 utgjorde 2-sjøvinter fisk halvparten av mellomlaksen i Surna. Mellomlaksen i Surna har vært tallmessig dominert av 2-sjøvinter fisk i hele perioden 2002 - 2014, men fra 2007 og utover har 3-sjøvinter fisk utgjort om lag 20-30 % av denne størrelsesgruppen. Før dette var det få slike individer blant mellomlaksen. Storlaksen i Surna har vært tallmessig dominert av 3-sjøvinter fisk i alle år med unntak av i 2005. I de første årene kunne 2-sjøvinter fisk utgjøre en betydelig andel av storlaksen, men slike individer har vært fåtallig de senere årene og ble ikke funnet i 2014. Blant storlaksen var det 25 % førstegangsgytende 4-sjøvinter laks og 17 % flergangsgyttere i 2014.

Kjønnsfordeling hos laks

I henhold til opplysninger på skjellkonvoluttene var det en stor overvekt av hanner blant villaksen i Surna i 2014 (**tabell 4.1.1**). I skjellmaterialet har det totalt sett vært en overvekt av hanner blant villaksen de siste sju årene, mens det i de fleste av årene i perioden 2002 - 2006 var en liten overvekt av hunner (**tabell 4.1.1**).

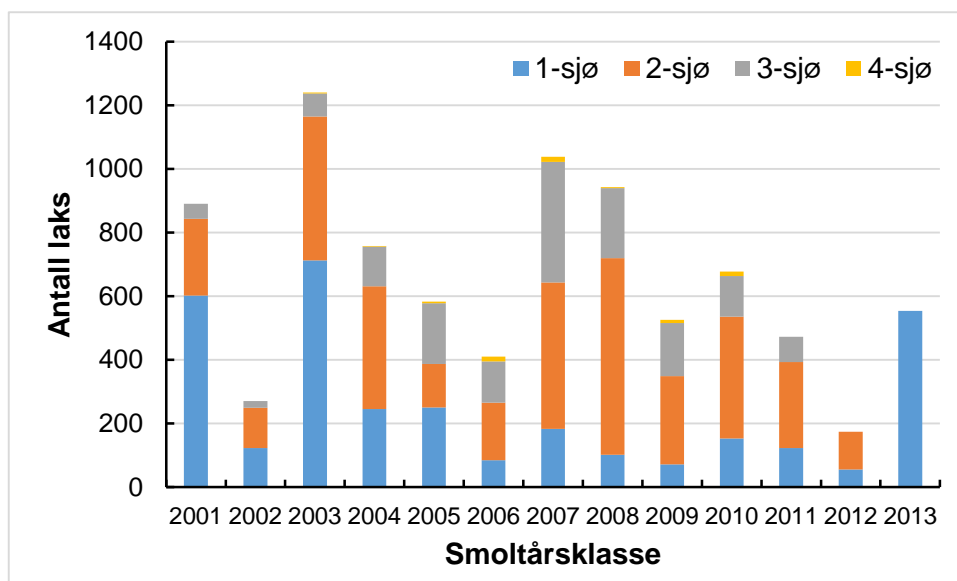
Tabell 4.1.1. *Kjønnsfordeling (antall) hos villaks fanget i sportsfisket i Surna i ulike år. Andel (%) står i parentes. Kjønnsbestemmelse er i all hovedsak basert på fiskernes vurdering av karakterer på fiskens utseende (noen få fisk er også rapportert åpnet for å bestemme kjønn).*

År	Hanner	Hunner
2014	159 (88)	21 (12)
2013	167 (68)	77 (32)
2012	315 (68)	149 (32)
2011	105 (58)	75 (42)
2010	173 (56)	136 (44)
2009	134 (78)	38 (22)
2008	113 (74)	40 (26)
2007	54 (56)	42 (44)
2006	122 (49)	128 (51)
2005	62 (41)	89 (59)
2004	140 (76)	45 (24)
2003	41 (46)	48 (54)
2002	119 (46)	137 (54)

Det er usikkerheter knyttet til kjønnsbestemmelsen i dette materialet da få fiskere angir at de har åpnet fisken for å sjekke kjønn. Kjønnsbestemmelse ut fra utseende er vanskelig for smålaks og er heller ikke enkelt for større laks før de begynner å utvikle mer utpreget gyte-drakt. Dessuten vet vi ikke om fiskerne bare rapporterer om kjønn på individ de er sikre på eller om de også oppgir det de tror er riktig kjønn når de er usikre. Endringene i rapportert kjønnsforhold fra starten av undersøkelsen til de siste årene kan tyde på at det har skjedd endringer i kjønnsforholdet i Surna i løpet av perioden 2002 – 2014 (Ugedal mfl. 2014). I de siste årene (fra og med 2007) er det imidlertid innført utsettingspåbud på hunnlaks i august, noe som sannsynligvis bidrar til at kjønnsforholdet til laks i sportsfiskefangsten ikke lenger er representativt for gytebestanden om høsten.

Akkumulert fangst av ulike smoltårsklasser av laks

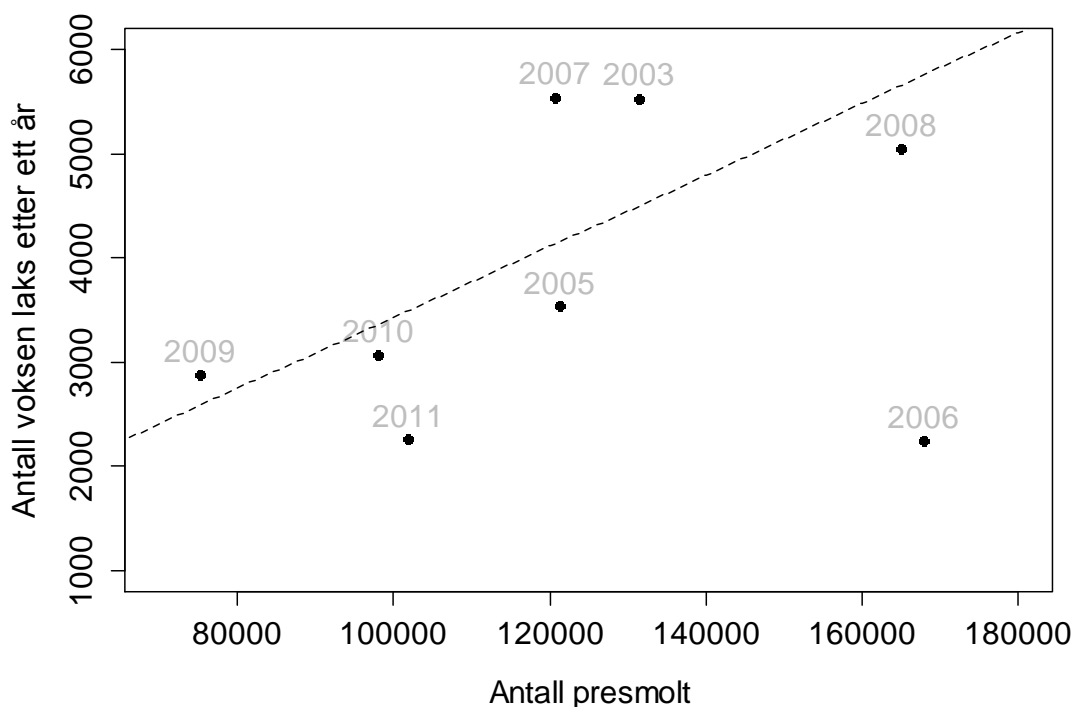
Kunnskap om sjøalderssammensetningen av ulike størrelsesgruppene i laksefangstene de ulike årene gjør det mulig å beregne hvor stor fangst ulike årsklasser av vill smolt har gitt opphav til i Surna i perioden fra og med 2001. En slik beregning viser at smolten som vandret ut i 2003 er den årsklassen som har gitt de høyeste fangstene av laks i nyere tid (**figur 4.1.5**). Smolten som vandret ut i 2007 og 2008 ga også høye fangster mens smolten fra 2002 ga desidert lavest fangst. Ungfiskundersøkelsene i elva ble startet i 2002 etter at denne smolten hadde vandret ut slik at vi ikke vet om lav fangst skyldtes spesielt lav smoltproduksjon eller spesielt lav sjøoverlevelse for denne årgangen. Årsklassene 2009 - 2011 har gitt fangster på samme nivå som midt på 2000-tallet. Årsklassen 2012 har så langt gitt svært lave fangster av både 1-sjø og 2-sjøvinter laks, slik at denne årsklassen synes å gi opphav til en samlet sett svært lav fangst. Årsklassen 2013 derimot, ga den største fangstene av 1-sjøvinter laks siden 2003, noe som kan gi forhåpninger om et relativt stort innsig av 2-sjøvinter laks i Surna i 2015. Hvis en gjør antakelser omkring beskatningsratene i Surna kan den akkumulerte fangsten av ulike smoltårsklasser benyttes til å beregne innsiget av de samme årsklassene til elva (se Ugedal mfl. 2014 for slike innsigsberegninger for laks i Surna). Fangstbegrensningene i vassdraget de senere årene har sannsynligvis gitt redusert beskatning (se Anonym 2015b), slik at akkumulert fangst av de siste årsklassene vil undervurdere innsiget til elva sammenliknet med akkumulert fangst av de årsklassene som ble fanget i begynnelsen av undersøkelsesperioden. På den andre siden har andelen av laks som gjenutsettes etter fangst økt de siste årene, noe som kan føre til at fangsten overvurderer innsiget hvis en stor andel av denne gjenutsatte fisken blir fanget to ganger. Andelen av gjenutsatt laks var spesielt høy i 2014 (47 %) og dette kan ha bidratt til en overvurdering av 2013 årsklassen sammenliknet med de foregående årene med en lavere andel gjenutsatt.



Figur 4.1.5. Akkumulert fangst av førstegangsgytende vill laks fra ulike smoltårsklasser i Surna i perioden 2001 - 2014. For smoltårsklassene fra og med 2011 mangler vi data for én eller flere sjøalderårganger av laks som enda ikke har kommet tilbake til elva.

4.1.1 Vannføring under utvandring versus fangst (sjøoverlevelse)

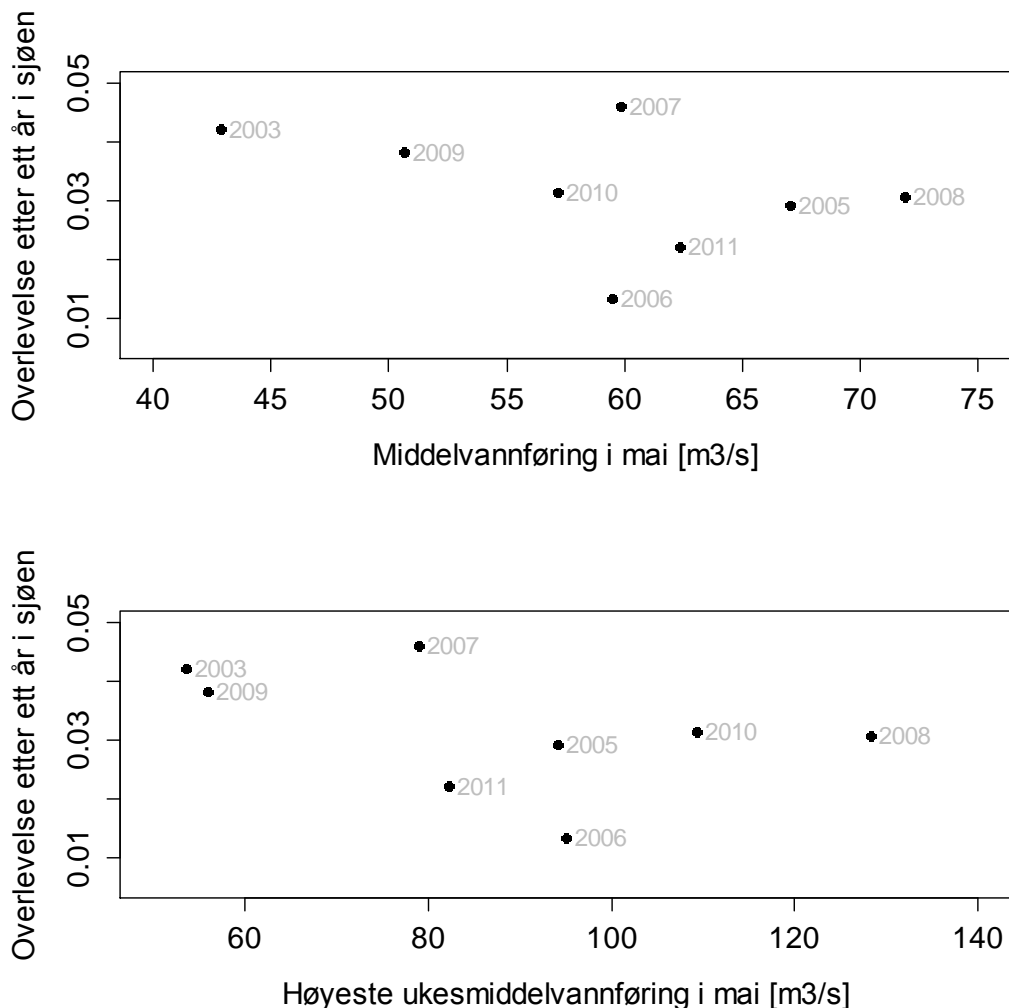
I de åtte årene vi har estimater for overlevelse fra presmolt i elva om høsten til laksen har vært ett år i sjøen, er det ingen signifikant sammenheng mellom estimert antall laks som har overlevd ett år i sjøen og presmoltestimatene ($t = 0.7$, $p = 0.5$) når hele datasettet benyttes (**figur 4.1.6**). Ekskluderes datapunktet for 2006, er det imidlertid en nær signifikant sammenheng med estimert overlevelse på 3 - 4% ($N_{1V} = 0,034 (\pm 0.003SE) \cdot N_{\text{presmolt}} + \text{konstant}$; $F_{1,5} = 5,2$, $p = 0,07$).



Figur 4.1.6. Estimert antall voksen laks som har overlevd ett år i sjøen plottet mot estimert antall presmolt i Surna høsten før de ulike årsklassene vandret ut som smolt. Årstallene i figuren angir året for smoltutgang. Stiplet linje viser beste lineære tilpasning når året 2006 ekskluderes (se tekst over).

I dette datamaterialet framstår «overlevelsen» til presmolt fra høsten 2005, det vil si smolt fra våren 2006, som vesentlig lavere enn de andre årsklassene. Vannføringen i Surna vinteren 2005/2006 var ikke unormalt lav sammenliknet med andre vintre i denne tidsserien. Vi har altså ikke noen indikasjon på at vinteroverlevelsen til presmolt i Surna denne vinteren var vesentlig lavere enn de andre vintrene. Innsiget av smålaks til elvene i Midt-Norge i 2007 (hovedsakelig 1-sjøvinter laks fra smoltårsklassen 2006) var lavere enn for de foregående årene (Anonym 2015a). Generelt lav sjøoverlevelse for 2006 årsklassen av smolt fra elver på Nordmøre og kanskje også resten av Midt-Norge kan være en mulig forklaring på at denne årsklassen har gitt vesentlig lavere innsig av voksen laks i Surna enn forventet ut fra antall presmolt. Den positive sammenhengen mellom estimert antall presmolt om høsten og estimert overlevelse av voksen laks tyder imidlertid også på at ungfiskundersøkelsene i Surna synes å fange opp variasjoner mellom år i smoltproduksjon, i alle fall på en kvalitativ måte.

Ser vi på estimert sjøoverlevelse, beregnet som forholdet mellom estimert antall voksen laks som har overlevd etter ett år og antall presmolt, finner vi ingen sammenheng mellom grad av overlevelse og vannføring i mai (**figur 4.1.7**), enten vannføringen måles som gjennomsnittet i mai ($t = -1,14$, $p = 0,3$) eller maksimal gjennomsnittlig vannføring over en 7-dagers periode i mai ($t = -1,23$, $p = 0,3$). På grunn av få datapunkter, blir imidlertid teststyrken lav. For testen basert på midlere vannføring i mai, er den på 20 %, dvs. at det er 80 % sannsynlighet for ikke å finne en signifikant sammenheng selv om det i virkeligheten skulle være slik sammenheng (se også konklusjon på slutten av kapittelet).

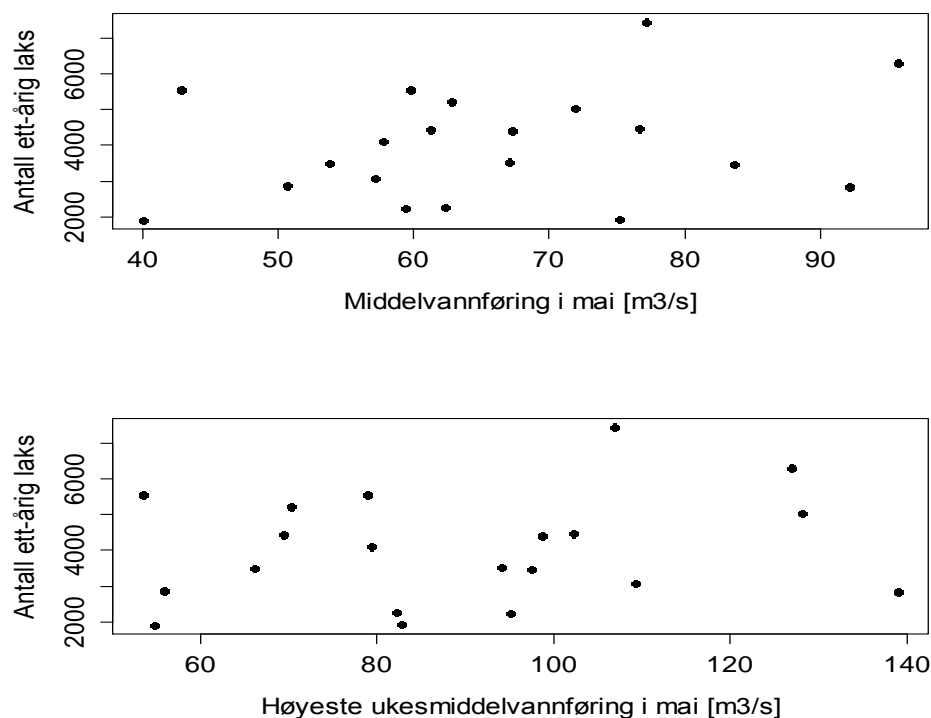


Figur 4.1.7. Estimert overlevelse fra presmolt i Surna høsten før de ulike årsklassene vandret ut som smolt til voksen laks etter ett år i sjøen plottet mot gjennomsnittlig vannføring i mai (øverste panel) og høyeste middelvannføring over sju dager i mai (nederste panel). Årstallene i figuren angir året for smoltutgang.

I datasettet med presmoltestimater finner vi heller ikke at midlere sjøtemperatur under utvandringssperioden har betydning for overlevelsen (se **figur 4.1.9**). Hvis sjøtemperaturen likevel inkluderes i den statistiske modellen for overlevelse, sammen med antall presmolt og vannføring, gir verken sjøtemperatur eller vannføring under utvandring noen effekt. På grunn av få datapunkter, blir imidlertid teststyrken svært lav (se konklusjon på slutten av kapittelet).

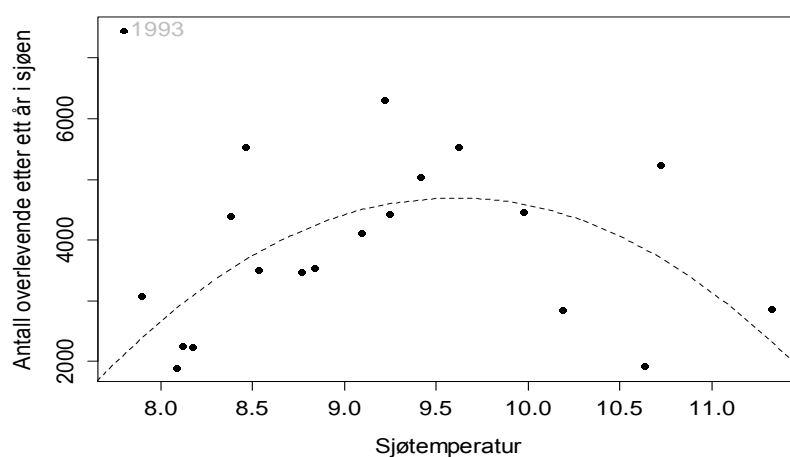
Ser vi på hele tidsserien med estimert antall voksen laks fra de ulike smoltårsklassene (1993-2011) som har overlevd etter ett år i sjøen, finner vi heller ingen klare indikasjoner på at vannføringen under smoltutvandringen har hatt stor betydning for overlevelsen, verken når vi bruker midlere vannføring eller maksimal vannføring ($t = 1.15$, $p = 0.26$) i en 7 dagers periode i mai som

forklaringsvariabel (**figur 4.1.8**). Selv om dette er en lenger tidsserie, blir imidlertid teststyrken lav også her. Basert på midlere vannføring var teststyrken 21 %.

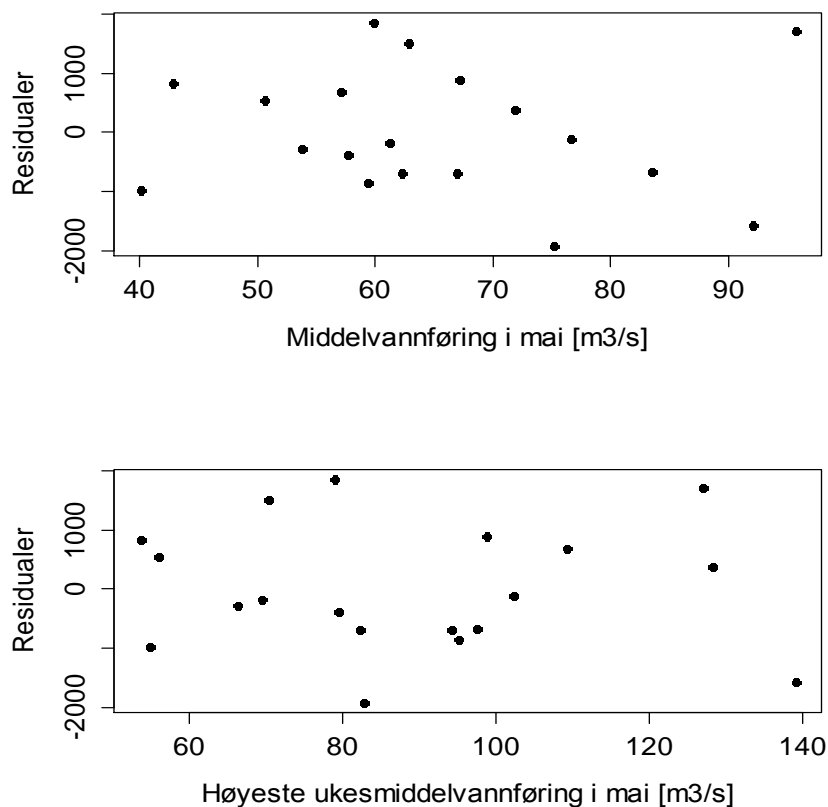


Figur 4.1.8. Estimert antall laks fra Surna som har overlevd etter ett år i sjøen plottet mot a) gjennomsnittlig vannføring i mai (øverste panel) og høyeste middelvannføring over sju dager i mai (nederste panel).

Plottes antall laks etter ett år i sjøen mot sjøtemperaturen den våren de vandret ut, tyder det på at det er et optimalt temperaturområde hvor overlevelsen er noe høyere (**figur 4.1.9**). Men selv når om vi inkluderer sjøtemperatur i den statistiske modellen, finner vi ingen effekt av vannføring, verken når vi tester med maksimal ukemiddel eller middelvannføring i mai (**figur 4.1.10**).



Figur 4.1.9. Forholdet mellom estimert antall voksen laks fra Surna som har overlevd etter ett år i sjøen og gjennomsnittlig sjøtemperatur i mai og juni målt på 5 m ved Bud. Hvis vi utelukker datapunktet for 1993, indikeres en signifikant ikke-lineær sammenheng mellom antall overlevende og sjøtemperaturen.



Figur 4.1.10. Sammenhengen mellom residualene fra en statistisk modell med sjøtemperatur som forklaringsvariabel (**figur 4.1.9**) og vannføring under smoltutvandringen gitt ved a) gjennomsnittlig vannføring i mai og b) høyeste middelvannføring over sju dager i mai.

Konklusjon

Selv om dataseriene vi har på smoltproduksjon og tilbakevandrende voksen fisk ikke gir noen indikasjoner på at høy vannføring under utvandring har en positiv effekt på smoltoverlevelsen, kan vi ikke utelukke dette. Vi har kun 8 år med estimerte verdier for overlevelse fra presmolt til ett-årig voksen laks. Beregnes teststyrken i regresjonsanalysene som er gjort, er den relativt lav. Gitt at en økning i midlere vannføring på $10 \text{ m}^3/\text{s}$ i virkeligheten gir en økning i overlevelse på 10 % (dvs. ca. 400 flere laks) og at variasjonen i datasettet er representativ for årene framover, må dataserien være på hele 120 år for å oppnå en teststyrke på 90 %. En vil imidlertid forvente at variasjonen i vannføring blir større når det blir flere år med data, noe som vil bedre teststyrken.

For analysene som baserer seg på variasjon i antall voksen laks, er dataserien lenger, men variasjon i smoltproduksjonen sammen med variasjon i andre faktorer enn vannføring som påvirker overlevelsen, kan gjøre det vanskelig å avdekke en effekt av vannføring. Hvis en antar, tilsvarende som over, at en økning på $10 \text{ m}^3/\text{s}$ i midlere vannføring egentlig gir 10 % økning i antall voksen laks som overlever etter ett år i sjøen (ca. 400 laks), så må antall år økes fra 20 til 68 år for å oppnå en teststyrke på 90 %, når en antar at den uforklarte variasjonen (residualene) er tilsvarende som ved den beste tilpasningen i **figur 4.1.8a**. Hvis analysen isteden tar utgangspunkt i variasjonen som ikke er forklart av sjøtemperatur (se **figur 4.1.10**), så setter det krav til et utvalg på 47 år.

Disse analysene av teststyrke viser at de foreliggende data fra Surna er lite egnet til å si noe om betydningen av vannføring ved smoltutvandring for overlevelsen til vill smolt. Den viktigste årsaken til dette er at vi ikke har direkte mål på sjøoverlevelsen til ulike smoltårsklasser. Analysene blir derfor beheftet med store usikkerheter på grunn av de antakelsene vi er nødt til å gjøre, som

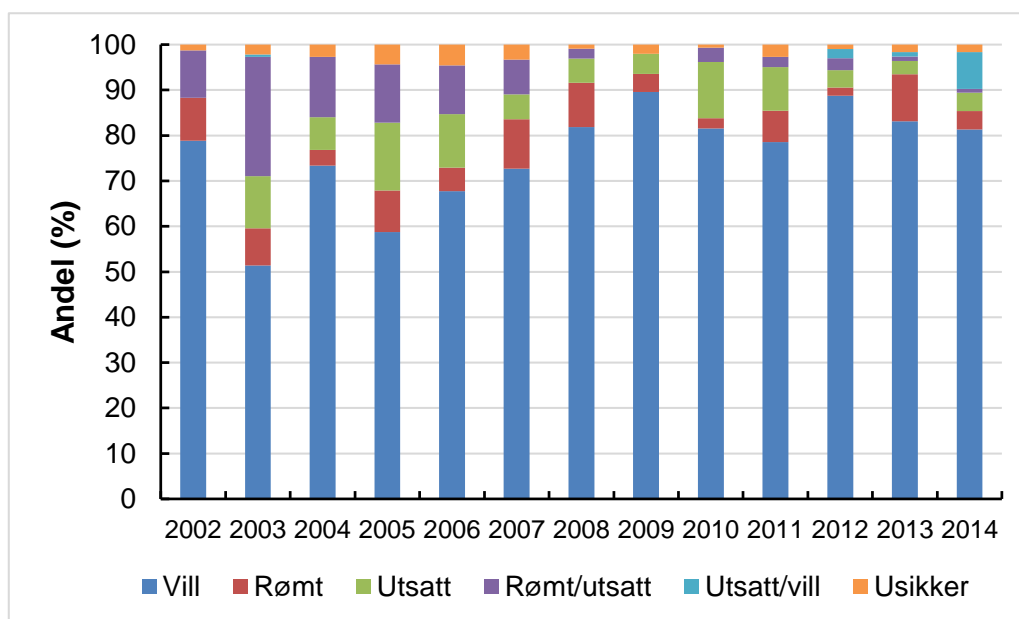
for eksempel antakelse om konstant smoltproduksjon ved analyse av den lange tidsserien eller antakelse om konstant overlevelse fra presmolt til smolt ved analyse av den korte tidsserien. Vi vet at disse antakelsene (og andre antakelser) i ulik grad ikke er oppfylt, noe som bidrar til mye uønsket variasjon i overlevelsesestimaterne i dataseriene. Det må gjennomføres spesifikke studier av overlevelse hvis en ønsker å belyse vannføringens betydning for overlevelsen til smolt i Surna på en god måte (se for eksempel Fiske mfl. 2014).

Ut fra beregningene av teststyrke kan vi derfor ikke utelukke at lav vannføring under utvandringsperioden kan ha en negativ effekt på smoltoverlevelsen ut av elva og i tidlig sjøfase.

4.2 Sammensetning av laksebestanden med hensyn på opphav

I 2014 kom 81 % av skjellprøvene fra sportsfisket villaks, 4 % var rømt oppdrettslaks, 4 % utsatt laks (fettfinneklippet), 1 % var enten utsatt laks eller rømt oppdrettslaks, 8 % av skjellprøvene var laks som enten var utsatt kultiveringsfisk eller vill fisk og 2 % hadde usikkert opphav (figur 4.2.1).

I lysfisket fra Sunna, Lomunda og Tiåa (n = 223) var 80 % av skjellprøvene villaks, 0,4 % rømt oppdrettslaks, 7 % utsatt laks (fettfinneklippet), 12 % av skjellprøvene var laks som enten var utsatt kultiveringsfisk eller vill fisk og 1 % hadde usikkert opphav. De to skjellmaterialene overensstemmer i stor grad med hensyn på laksens opphav, men med en noe større andel fettfinneklippet laks og mulig utsatt kultiveringsfisk og en mindre andel rømt oppdrettslaks i lysfisket enn i prøvene fra sportsfisket.



Figur 4.2.1. Sammensetning av laksebestanden i Surna i perioden 2002 - 2014 med hensyn på opphav vurdert ut fra skjellmateriale fra sportsfiskefangsten.

Individ som ut fra skjellprøvene kunne karakteriseres som villaks har i hele perioden 2002 - 2013 utgjort størsteparten av skjellmaterialet fra sportsfisket i Surna. Andelen usikker rømt/utsatt har de siste seks årene vært 3 % eller lavere. Det er ikke mulig å skille mellom oppdrettslaks som er rømt på smoltstadiet og kultivert smolt på skjellprøvene, hvis ikke den utsatte fisken er merket eller merkingen overses av sportsfiskerne. I perioden 2000 - 2006

ble ikke den utsatte smolten i Surna merket. Utsettingene av smolt i Surna ble startet opp igjen i 2008 og alle har blitt finneklippet. At utsatt smolt kan gjenkjennes med et ytre merke er nok en viktig årsak til at andelen laks som klassifiseres som usikker rømt/utsatt har vært lav de siste årene.

4.3 Gjenfangst av utsatt fisk som voksen laks

I dette kapitlet fokuserer vi på gjenfangster i sportsfisket av fisk fra de årlige smoltutsettingene som kom i gang igjen i 2008. Dette er smolt produsert ved settefiskanlegget på Rossåa, som fra og med 2006 har drevet produksjon av settefisk og smolt for utsetting i Surna. Det har også blitt satt ut énsomrige laksunger i Rinna og andre sidevassdrag de siste årene (i 2006 og årlig fra og med 2008), men denne fisken har ikke vært finneklippet slik at den ikke enkelt kan gjenkjennes i sportsfiskefangsten. Gjenfangster av voksen laks fra disse utsettingene kan være klassifisert som vill laks. Ved skjellanalysene fra Surna de siste tre årene har det blitt funnet enkelte individer som har et "unormalt" vekstmønster det første året i ferskvann. Dette kan være individer som stammer fra slike utsettinger av énsomrig settefisk og de er i de siste årene klassifisert til gruppen usikker utsatt/vill. Andelen av slik fisk i skjellmaterialet var 8 % i 2014, og høyere enn i 2012 - 2013. Ettersom all stamfisk fra Surna gentestes (noe som nå er pålagt) har vi også genprofilen til alle foreldrene (fra og med høsten 2010) slik at avkommet dermed også indirekte er merket. Genetiske undersøkelser vil derfor kunne avdekke om disse individene stammer fra utsettinger i Surna hvis det skulle være ønskelig med en slik vurdering.

I 2014 var det 10 laks (4,1 %) i skjellmaterialet fra sportsfisket i Surna som ble oppgitt å være fettfinneklippet. Sjøalder hos alle disse individene er i samsvar med at fisken er satt ut som smolt i Surna og individene ble på denne måten tilordnet utsettingsår. Det var henholdsvis 1, 2 og 7 gjenfangster fra utsettingene i 2011, 2012 og 2013. Ut fra fiskens størrelse og andel i fangsten av de respektive størrelsesgruppene av laks kan det beregnes hvor mange slike individer som har blitt fanget i sportsfisket i Surna de siste årene (se Johnsen mfl. 2011 for detaljer omkring disse beregningene). Denne beregningen forutsetter at skjellmaterialet er representativt for fangsten i vassdraget. Beregningene tyder på at det i 2014 ble gjenfanget henholdsvis 4, 7 og 32 laks fra utsettingene av smolt i 2011, 2012 og 2013 (**tabell 4.3.1**).

Tabell 4.3.1. Antall laksesmolt utsatt i Surna i 2008 - 2013, beregnet antall gjenfanget som 1-, 2-, 3- og 4-sjøvinter laks i sportsfisket i vassdraget i påfølgende år og total gjenfangstrate for de ulike utsettingene. Beregningene av antall gjenfanget laks forutsetter at skjellprøvematerialet er representativt for sportsfiskefangsten. Foreløpige gjenfangstrater for utsettingsår hvor det kan forventes flere gjenfangster i årene som kommer er satt i parentes.

Utsett-ingsår	Antall 2-årig smolt Utsatt	Beregnet antall gjenfanget i sportsfisket					Gjenfangst-rate (%)
		1-sjø-vinter	2-sjø-vinter	3-sjø-vinter	4-sjø-vinter	Sum	
2008	35 000	12	135	29	4	180	0,51
2009	20 000	0	49	10	0	59	0,25
2010	28 700*	10	13	4	0	27	0,09
2011	40 900**	3	10	4	-	17	(0,04)
2012	44 500***	4	7	-	-	11	(0,02)
2013	60 000****	32	-	-	-	32	(0,05)

*: Hvorav 3 000 var PIT-merket. **: Hvorav 5000 var 1-årig smolt og 5000 av hver aldersklasse var PIT-merket. *** 5500 1-års smolt og 5000 2-års smolt var PIT-merket. ****Bare 2-års smolt og 3700 var PIT-merket.

Beregningene tyder på at det har blitt fanget 180 laks som stammer fra smoltutsettingene i 2008, noe som utgjør en gjenfangstrate på 0,51 % (**tabell 4.3.1**). Utsettingen av smolt i 2009, 2010 og 2011 har gitt gjenfangstrater på henholdsvis 0,25, 0,09 og 0,04 %, altså vesentlig lavere enn utsettingen i 2008. For smolten som ble satt i 2011 kan det enda komme noen gjenfangster som 4-sjøvinter laks i 2015 men neppe mange. Gjenfangstene fra utsettingene i 2012 er også svært fåtallige, mens utsettingen i 2013 foreløpig ser mer lovende ut med en beregnet gjenfangstrate på 0,05 % basert på at bare 1-sjøvinter laks har kommet tilbake til Surna fra denne smoltutsettingen.

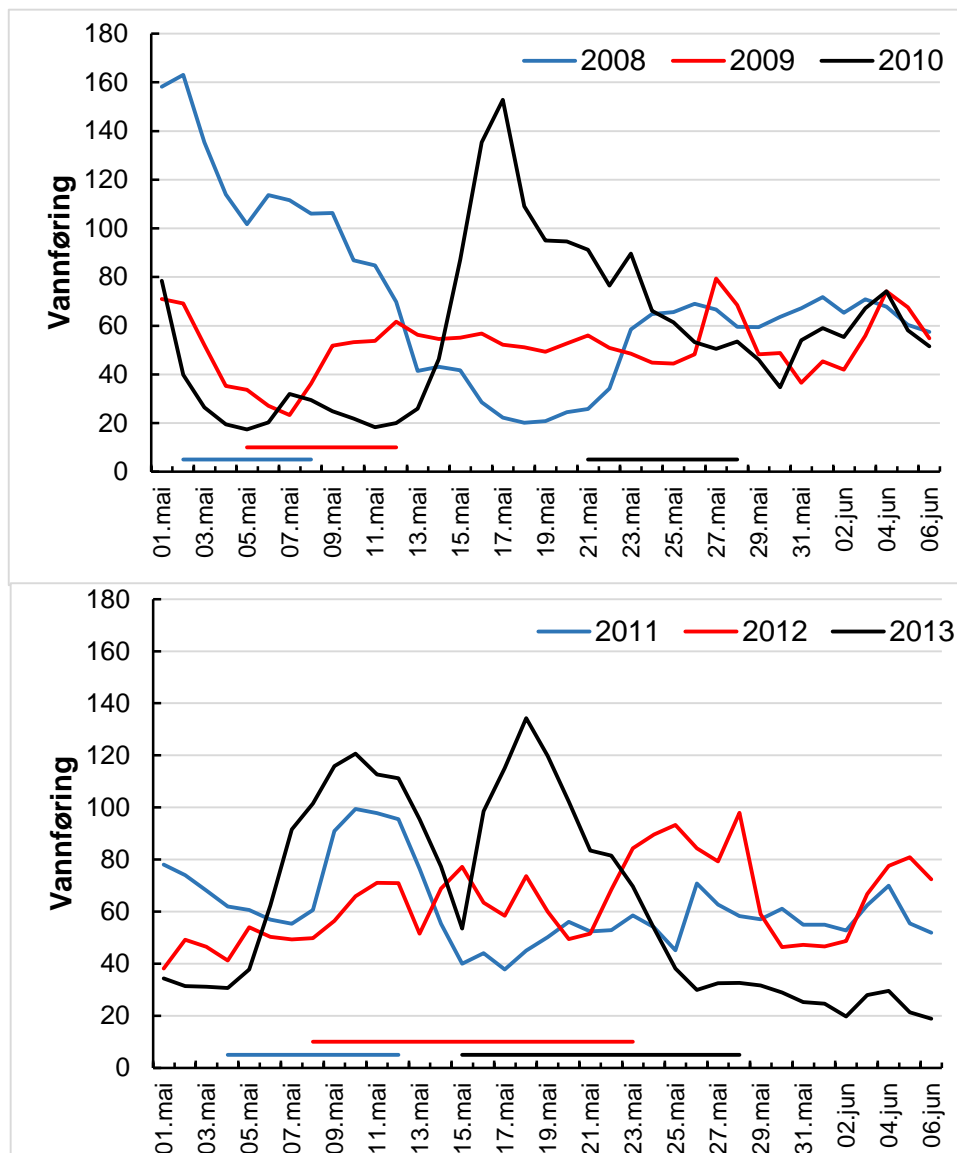
Våre beregninger er sannsynligvis et underestimat av antallet gjenfanget smolt fordi individer hvor det ikke opplyses om finnekipping vil kunne bli klassifisert som utsatt/rømt ved skjellanalysen. Andelen av skjellmaterialet som har blitt klassifisert som utsatt/rømt var 0,8 % i 2014 og har vært lav de senere årene (1-3 %) slik at denne feilkilden ikke synes betydelig. Dessuten har vi ikke sikre opplysninger om andelen finnekippet laks blant de fiskene som gjenutsettes i elva etter fangst og heller ikke blant fisk det ikke tas skjellprøver av. I henhold til hjemmesiden til elva (www.surna.no) ble det rapportert fanget 12 fettfinneklippede laks i 2014, og vi kan derfor ha skjellprøver av mesteparten av den laksen som er rapportert uten fettfinne dette året.

4.3.1 Vannføring ved utsetting og gjenfangst

Smoltutsettingen i 2008 ga en vesentlig bedre gjenfangst i Surna enn utsettingene i 2009 og 2010. Utsettingene i 2011 og 2012 har også så langt gitt få gjenfangster selv om det kan komme noen flere gjenfangster fra disse utsettingene i årene som kommer (**tabell 4.3.1**). Det kan være flere årsaker til varierende suksess hos ulike årganger av utsatt smolt. Overlevelsen til både vill og utsatt smolt varierer mellom år som følge av variasjoner i miljøforhold både i elva og kystområdet under utvandring og i sjøen. Hvidsten & Hansen (1988) har vist at høyere vannføring ved utsetting av kultivert smolt både i Gaula og Surna resulterte i bedre overlevelse fram til voksen laks. Det samme ble funnet for utsatt smolt i Orkla (Hvidsten mfl. 2004). Hvis kultivert smolt er av tilfredstillende kvalitet vil den vanligvis vandre ut kort tid etter utsetting. Ved tidligere vurderinger av mulige sammenhenger mellom vannføring ved utsetting og gjenfangst av smolt i Surna har maksimal vannføring innen en 7-dagers periode etter utsetting blitt brukt som et relevant mål på vannføringens mulige betydning for gjenfangstraten (Hvidsten & Hansen 1988, Lund mfl. 2006). For eksempel økte gjenfangsten av utsatt smolt i Surna fra 1,5 til 2,5 % når vannføringen innenfor en sjudagers periode etter utsetting økte fra 40 til 100 m³/s (Hvidsten & Hansen 1988).

I 2008 skjedde utsettingene av smolt i Surna i perioden 2.- 8. mai, og fisken ble satt ut ved Bolme og i Solemshølen. Vannføringen ved Skjermo dette året var høyere enn 100 m³/s ved utsetting, men avtok deretter (**figur 4.3.1**). I 2009 skjedde utsettingene i perioden 5.-12. mai, og fisken ble satt ut i Lomunda og i Solemshølen. Vannføring dette året var lav ved første utsetting (om lag 30 m³/s) og økte deretter til 55 - 60 m³/s ved siste utsetting og de påfølgende dagene. I 2010 skjedde utsettingene i perioden 21.-28. mai, og fisken ble satt ut i Lomunda, ved Bolme og i Solemshølen. Vannføringen ved første utsett var relativ høy (90 m³/s men avtok deretter til 50 - 70 m³/s ved siste utsetting og de påfølgende dagene.

I 2011 - 2013 ble det gjennomført undersøkelser av smoltutvandringen i Surna med fangstfeller ved Harang og Tellesbø (Ugedal mfl. 2014). For å unngå at utsatt smolt ble fanget i disse fellene skjedde mesteparten av utsettingene disse årene fra en merde ved Tellesbø (nedstrøms smoltfella). I tillegg ble noe av smolten i 2012 og 2013 (henholdsvis 8000 og 18 000) slept fra Solemshølen og ned til Tellesbø før den ble sluppet fri. Prosedyrene ved utsetting av smolt var derfor forskjellig i disse tre årene sammenliknet med de andre årene.



Figur 4.3.1. Vannføring (døgnmiddel i m³/s) målt ved Skjeremo i Surna fra 1. mai til 6. juni i årene 2008 - 2013. For hvert av årene er tidsrommet for utsetting av smolt angitt med heltrukken flat linje nederst i figuren.

I 2011 skjedde utsettingene av smolt i Surna i perioden 4.- 12. mai. Vannføringen dette året var økende fra om lag 60 til 95 m³/s i løpet av utsettingsperioden for deretter å avta ned mot 40 m³/s i de påfølgende dagene (**figur 4.3.1**). I 2012 skjedde utsettingene i perioden 8.-23 mai og mesteparten av smolten ble satt ut mot slutten av denne perioden. Vannføringen varierte mellom 50 og 70 m³/s i mesteparten av utsettingsperioden for å øke opp mot 90 m³/s mot slutten og de påfølgende dagene. I 2013 skjedde utsettingene i perioden 15.- 28. mai. I første del var vannføringen over 100 m³/s for så å avta ned mot 30 m³/s mot slutten av utsettingsperioden.

Gjennomsnittlig vannføring i utsettingsperioden for smolt i årene 2008 - 2013 var høyest i 2008 med 121 m³/s og lavest i 2009 med 43 m³/s. mens den i de fire andre årene varierte

fra 64 til 76 m³/s. Utsettingene i 2008 skjedde altså i en periode med en noe høyere vannføring enn de øvrige årene. Dette kan være en medvirkende årsak til større gjenfangst fra denne utsettingen enn av utsettingene i 2009 - 2012. Vannføringen ved utsetting av smolt i 2009 var lavere enn i de andre årene, mens gjenfangsten av voksen laks fra denne utsettingen var vesentlig høyere enn i de påfølgende årene (**tabell 4.3.1**). Det er altså vanskelig å se noen åpenbare vannføringsmessige grunner til at utsettingene i 2011 og 2012 så langt synes å ha gitt vesentlig dårligere gjenfangst enn utsettingene i 2009 og 2010. I årene 2008 - 2010 ble en del av smolten satt ut oppstrøms kraftverket slik at vannføringen i denne delen av vassdraget kan ha påvirket vandringshastigheten til denne smolten under utvandring i denne delen av elva og derfor også vannføringen denne smolten opplevde ved utvandring fra Surna. En mulig medvirkende årsak til lavere gjenfangster de siste årene kan være at utsettingsprosedyrene var vesentlig forskjellig i 2011 og 2012 enn i de tre foregående årene. Samlet sett tyder resultatene på at overlevelsen til den utsatte smolten også påvirkes av andre faktorer enn vannføring ved utsetting.

4.3.2 Utsatt laks i gytebestanden

Under lysfiske ble det totalt fanget og tatt skjellprøver av 223 laks fra de øvre deler av Surnavassdraget (**tabell 4.3.1**). Av disse var 15 individer (6,7 %) fettinneklippet og kunne således klassifiseres som utsatt fisk (hvorav ett individ var PIT-merket). Sjøalder hos alle disse individene er i samsvar med at fisken er satt ut som smolt i Surna og individene ble på denne måten tilordnet utsettingsår. Det var henholdsvis 2 og 13 gjenfangster fra utsettingene i 2012 og 2013. I tillegg ble 27 individer (12 %) klassifisert som usikker utsatt/vill. Dette kan være laks som er satt ut som énsomrig laksunger, men bare genetiske undersøkelser kan avdekke om dette er tilfelle.

Tabell 4.3.2. *Klassifisering av opphav til laks fanget under lysfiske i Surnavassdraget høsten 2014. Klassifiseringen av opphav er basert på ytre morfologi og analyser av skjellkarakterer (Lund mfl. 1989). I dette materialet var det ingen laks som ble klassifisert som usikker utsatt/rømt oppdrettslaks.*

Områder	Oppdrett		Utsatt/vill		Usikker (%)	Sum
	Vill (%)	(%)	Utsatt (%)	(%)		
Lomunda	98 (82)	0 (0)	7 (6)	14 (12)	1 (1)	120
Tiåa	26 (74)	0 (0)	3 (9)	6 (17)	0 (0)	35
Sunna	54 (79)	1 (2)	5 (7)	7 (10)	1 (2)	68
Sum lysfiske	178 (80)	1 (0,4)	15 (7)	27 (12)	2 (1)	223

Høsten 2014 ble det også gjennomført både stamfiske og et prøvefiske for å anslå andelen rømt oppdrettslaks i Surna nedstrøms kraftverket. Dette fisket ble gjennomført i perioden 24. september til 3. oktober. I dette fisket ble det fanget 90 laks, hvorav 4 (4,4 %) var fettfinneklippet. Tre av de utsatte fiskene ble undersøkt for sjøalder og disse stammet alle fra utsettingene av smolt i 2013, de var altså 1-sjøvinter laks.

4.4 Gytefisk og gytegroper

Gytefisk

Høsten 2014 ble det under drivtelling observert til sammen 694 laks og 449 sjøaure på den 38 kilometer lange elvestrekningen mellom Trøknaholt og Skei. Dette tilsvarer en gjennomsnittlig tetthet på om lag 18 laks og 11 sjøaure per kilometer elvestrekning. Den høyeste tettheten av laks ble registrert i området mellom Trøknaholt og Bolme (**tabell 4.4.1**), med 29 laks per kilometer elvestrekning. Det ble også observert mye laks i området mellom Bolme og Trollheim kraftverk (25 individer per kilometer).

Den høyeste tettheten av sjøaure ble registrert i området mellom Trollheim kraftverk og Honnstad med om lag 22 aure per kilometer elvestrekning. I tillegg til antatt voksne sjøaurer ble det registrert 534 små sjøaurer som antas å være umodne nedstrøms kraftverket.

De observerte laksene fordelte seg i 63 % smålaks, 31 % mellomlaks og 6 % storlaks, mens de observerte sjøaurene fordelte seg i 68 % små, 26 % middels store og 6 % store individer.

Tabell 4.4.1. Observasjoner av gytefisk under drivtellingen på fire strekninger i Surna høsten 2014. Laks er inndelt i små (< 3 kg), middels store (3-7 kg) og store individer (> 7 kg), men tilsvarende inndeling av sjøaure er små (0,5-1 kg), middels store (1-3 kg) og store individer (> 3 kg).

Elvestrekning	Art	Små	Middels	Store	Sum
Trøknaholt - Bolme	Laks	144	65	23	232
	Sjøaure	6	8	1	15
Bolme – Trollheim kraftverk	Laks	201	84	20	305
	Sjøaure	23	8	2	33
Trollheim kraftverk - Honnstad	Laks	54	58	2	114
	Sjøaure	173	60	12	245
Honnstad - Skei	Laks	35	8	0	43
	Sjøaure	105	39	12	156

Av de individene som lot seg kjønnsbestemme ved drivtellingene i hovedstrengen av Surna (sone 1-4) var det samlet sett 60 % hannfisk og 40 % hunnfisk. Andelen hunnfisk var noe større nedstrøms kraftverket enn oppstrøms. Det var imidlertid en stor andel laks som ikke lot seg bestemme til kjønn spesielt i områdene oppstrøms kraftverket, noe som gjør at disse tallene for kjønnsforhold i bestanden blir svært usikre (**tabell 4.4.2**).

Tabell 4.4.2. Kjønnssforhold hos laksen på tre elvestrekninger i Surna høsten 2014. Tabellen angir antall hunnfisk, hannfisk og individer som ikke ble kjønnsbestemt (Ubes.) ved drivtelling nedstrøms Trollheim kraftverk (Ned. TK), drivtelling mellom kraftverket og Trøknaholt i Rindal (TK-Trøk.) og antall hunnfisk og hannfisk fanget og kjønnsbestemt ved lysfiske i Sunna, Lomunda og Tiåa (Lys SLT). For lysfiske angir ubestemt fisk som ble observert og ikke lot seg fange for sikker kjønnsbestemmelse.

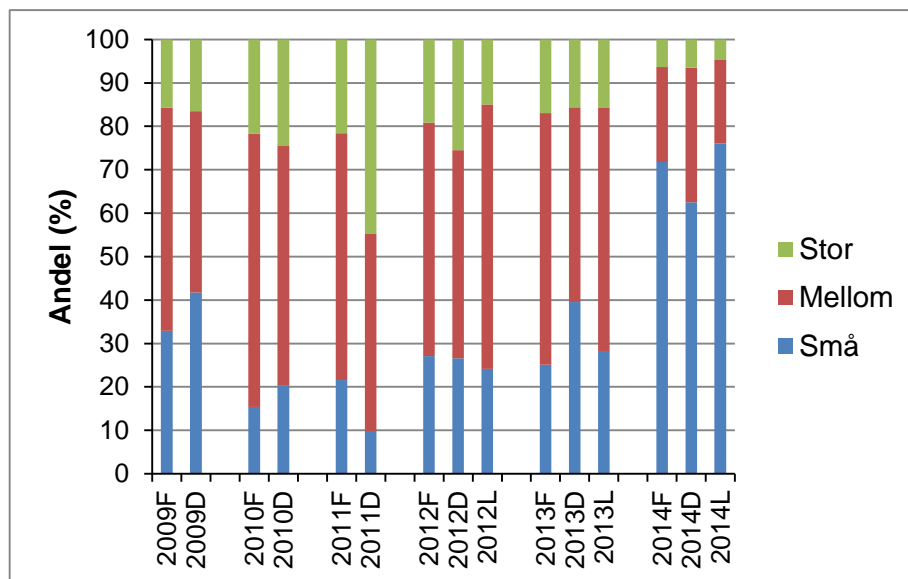
Strekning	Smålaks			Mellomlaks			Storlaks			Alle % Hunn
	Hunn	Hann	Ubes.	Hunn	Hann	Ubes.	Hunn	Hann	Ubes.	
Driv Ned. TK	22	32	35	20	16	30	1	0	1	47%
% hunn	41%			56%			-			
Driv TK-Trøk.	19	62	264	35	29	85	14	24	5	37%
% hunn	23%			55%			37%			
Lys SLT	8	172	42	15	16	6	10	2	1	15%
% hunn	4,4%			48%			83%			

Under lysfiske i Lomunda, Tiåa og Sunna ble det registrert til sammen 276 laks og 21 sjøaure (**tabell 4.4.3**). Av disse ble 226 laks og 14 sjøaure fanget og tatt skjellprøve av. Smålaks var helt klart den dominerende størrelsesgruppen i alle vassdragsavsnittene og utgjorde henholdsvis 63 % i Sunna, 85 % i Tiåa og 83 % i Lomunda. Vurderes alle vassdragsavsnitt samlet var andelen smålaks 76 %, mens innslaget av mellomlaks og storlaks var henholdsvis 19 % og 5 %. De laksene som ble fanget viste en klar overvekt av hannfisk i samtlige undersøkelsesområder (76-90 %), og samlet sett var det bare 15 % hunnfisk i fangsten (**tabell 4.4.2**). Årsaken til dette er knyttet til den høye andelen smålaks, der størsteparten bestod av hannfisk. Andelen hunner i sjøaurefangsten i lysfisket var 43 %.

Tabell 4.4.3. Registreringer av laks og sjøaure under lysfiske i Lomunda, Tiåa og Sunna høsten 2014. Laks er inndelt i små (< 3 kg), middels store (3-7 kg) og store (> 7 kg) individer. Sjøaure er inndelt i små (0,5-1 kg), middels store (1-3 kg) og store (> 3 kg) individer.

Område	Art	Små	Middels	Store	Sum
Lomunda	Laks	113	19	4	136
	Sjøørret	3	1	0	4
Tiåa	Laks	33	5	1	39
	Sjøørret	4	4	1	9
Sunna	Laks	64	29	8	101
	Sjøørret	3	4	1	8

Generelt sett var det et brukbart samsvar mellom resultatene fra drivtellingene og elvefisket med hensyn til størrelsessammensetning av laksebestanden, men andelen smålaks var noe lavere i drivtellingene enn i elvefisket (figur 4.4.1). I lysfisket var innslaget av smålaks litt høyere enn det som framgikk av elvefiske og drivtelling. Alle tre registreringsmetodene viste imidlertid en tallmessig dominans av smålaks i 2014.



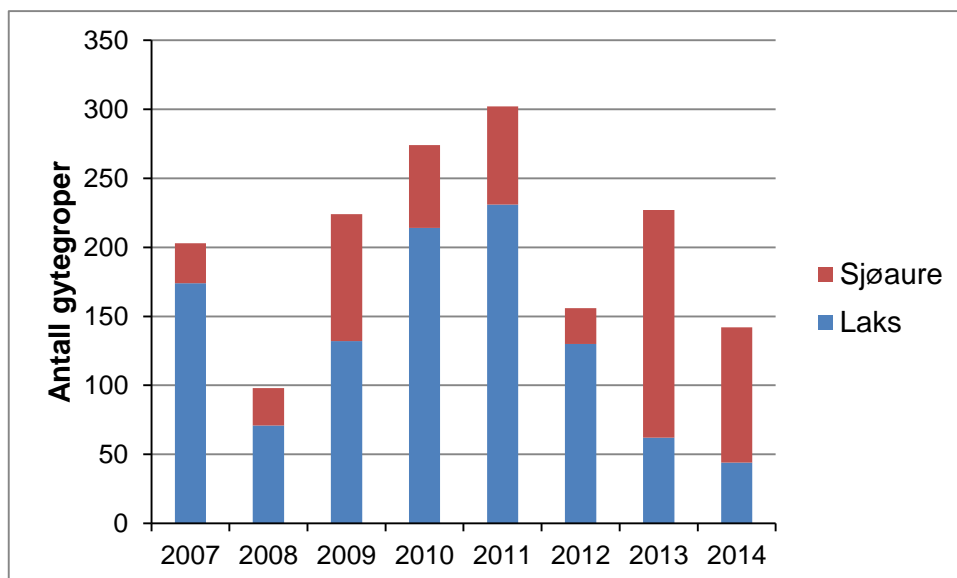
Figur 4.4.1. Størrelsessammensetning av gytebestanden av laks i Surna i perioden 2009 - 2014 basert på sportsfiskefangster (F), drivtelling (D) og lysfiske (L). Resultater fra lysfiske er bare inkludert for perioden 2012 - 2014.

Gytegroper

I de undersøkte områdene nedstrøms Trollheim kraftverk ble det høsten 2014 registrert 44 antatte laksegroper og 98 antatte auregroper. Sveahølen var i likhet med foregående år det viktigste gyteområdet nedstrøms Trollheim kraftverk, med 26 laksegroper og 40 auregroper. Andre viktige gytefelt var Solemshølen (30 gytegroper), Honnstad (6 gytegroper) og Tellesbøen (20 gytegroper). Øvrige gytegroper ble observert enkeltvis eller i mindre felt bestående av 2-4 groper.

Det registrerte antallet gytegroper må betraktes som et minimumsantall groper for laks og sjøaure. Mange av gytegroperne som ble registrert i 2014 var lite framtrepende sammenliknet med enkelte tidligere år, noe som økte sannsynligheten for å overse gytegroper og gytefelt. Dette var spesielt gjeldende for sjøauregroper. I områder saumfart med båt (på grunn av dyp) er det all grunn til å tro at flere gytegroper ble oversett enn det som var tilfelle ved vading i elva, da grusrygger som kunne se ut som gytegroper men som manglet en definert fargeforandring ikke ble stedfestet som gytegroper. Dette kan innebære at antallet gytegroper i 2014 er undervurdert sammenliknet med tidligere år.

Fra og med 2007 er det gjennomført registreringer av gytegroper nedstrøms TK hvor det er forsøkt skilt mellom gytegroper av laks og sjøaure. I disse årene har det også vært benyttet samme metodikk (bruk av båt) for å kartlegge gytegroper. Det har vært til dels betydelige variasjoner i mengden gytegroper som har blitt registrert de ulike årene (**figur 4.4.2**). Antall gytegroper av laks høsten 2014 er det laveste som er registrert i perioden 2007-2014. Antall registrerte gytegroper av sjøaure høsten 2014 var imidlertid det nest høyeste i denne perioden, bare overgått av høsten 2013 da det ble registrert mer enn 150 antatte auregroper.



Figur 4.4.2. Registrerte gytegrøper av laks og sjøaure på elvestrekningen mellom Trollheim Kraftverk og Skei for perioden 2007 - 2014. De oppgitte tallene er maksimumstall der usikre grøper også er inkludert.

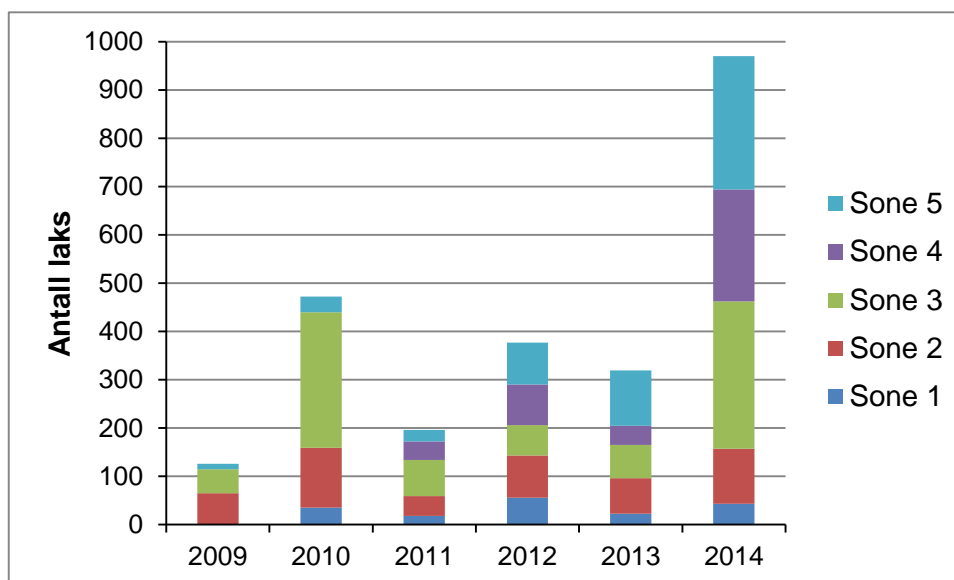
Det ble ved to tilfeller funnet øyerogn, sannsynligvis av aure, ved prøvegraving i gytegrøper på Svean i november 2014 (se vedlagte bilde). Dette indikerer at vanntemperaturen i elva har vært høy under og etter gyting (sannsynligvis tidlig gyting), der utviklingen av eggene har gått raskere enn det som er normalt for årstiden.



Øyerogn funnet ved prøvegraving i gytegrøper på Svean nedstrøms Trollheim kraftverk høsten 2014 (Foto: Marius Berg).

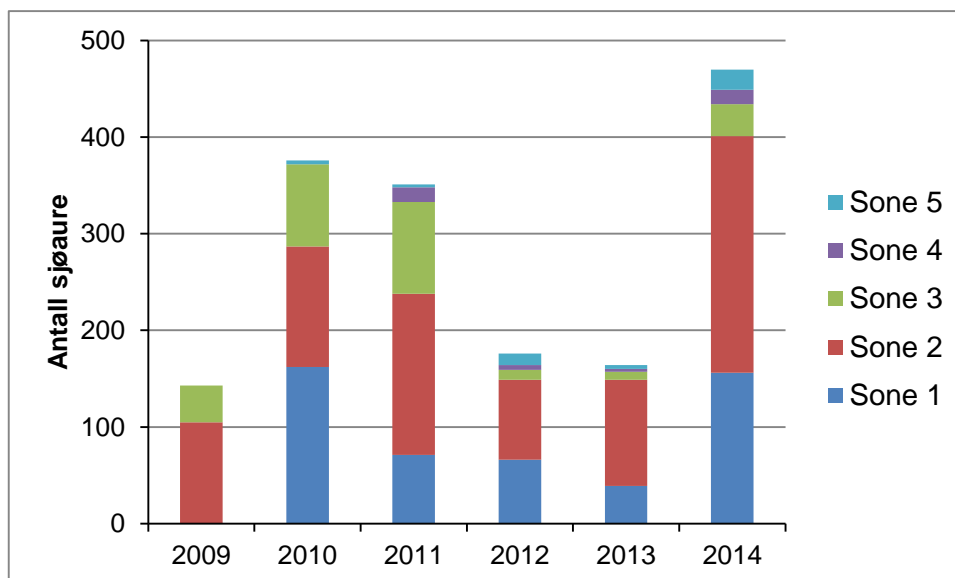
4.4.1 Romlig fordeling av gyteaktivitet

Siden drivtellingene ble innført som metode i Surna (2009) har det aldri blitt observert så mange gytende laks på elva som høsten 2014 ($n = 694$). Dette tilsvarer 254 flere laks enn det som ble registrert i toppåret 2010 ($n = 440$). Det bør imidlertid nevnes at sone 4 (Trøknaholt-Bolme) ikke ble undersøkt i 2010 og at sammensetningen av gytebestanden var annerledes dette året med et vesentlig større innslag av mellom- og storlaks. Om resultatene fra lysfisket i de øvre vassdragsavsnittene inkluderes i tallmaterialet ble det høsten 2014 observert til sammen 970 laks i vassdraget (**figur 4.4.3**).



Figur 4.4.3. Antall laks registrert i ulike deler av Surna ved drivtellingene og lysfiske (bare i Sone 5) i perioden 2009 - 2014. Sone 1 er mellom Skei og Honnstad, sone 2 er mellom Honnstad og Trollheim kraftverk, sone 3 er mellom Trollheim kraftverk og Bolme, sone 4 er mellom Bolme og Trøknaholt, og sone 5 er oppstrøms Trøknaholt. Sone 4 ble ikke undersøkt i 2009 og 2010, mens sone 1 ikke ble undersøkt i 2009. I sone 5 ble det undersøkt en vesentlig større del av vassdragsavsnittet i 2012-2014 enn i foregående år.

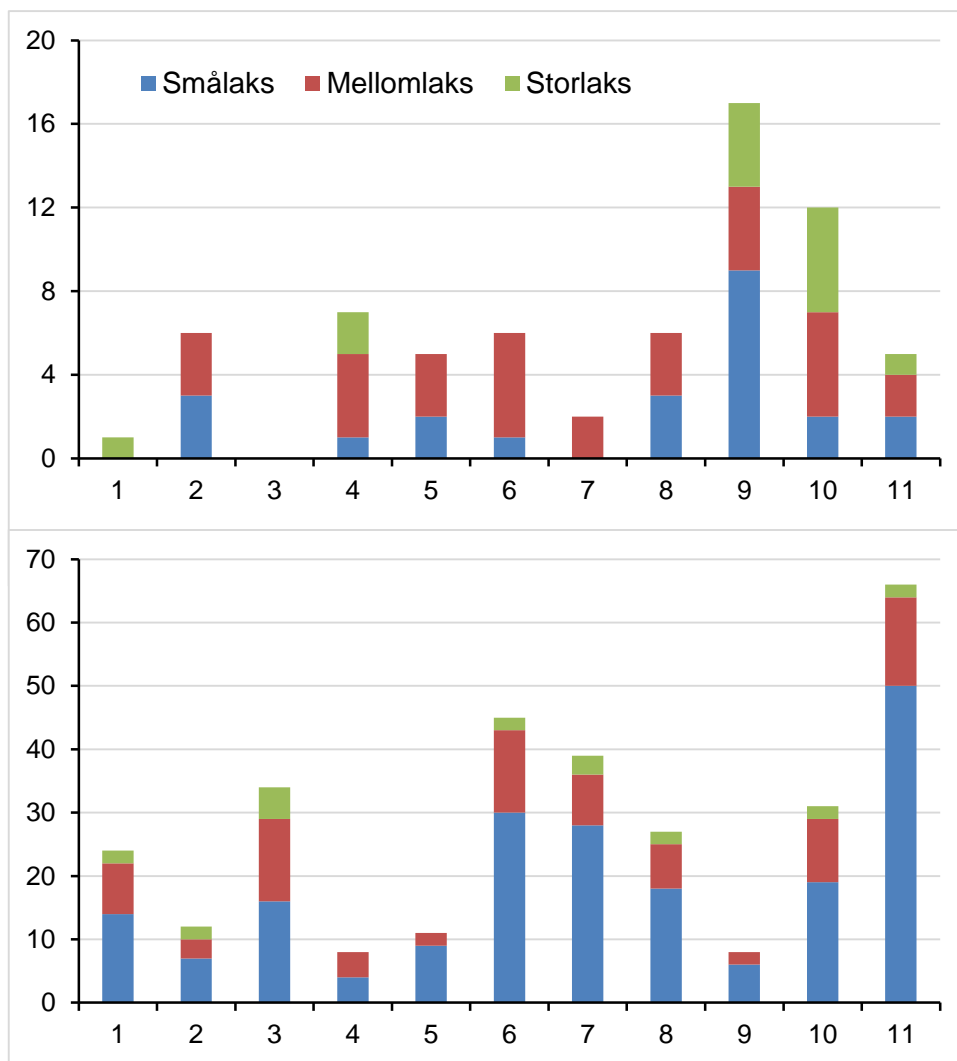
Undersøkelsene i 2014 tilsier at det har vært en økning i sjøaurebestanden i forhold til de to foregående år (**figur 4.4.4**). Dette reflekteres også i sportsfiskefangstene, der det ble fanget om lag tre ganger mer sjøaure i 2014 enn i de to foregående årene (se kapittel 4.1). De minste individene (0,5-1 kg) utgjorde om lag 70 % av observasjoner av sjøaure under drivtellingene. På lysfisket utgjorde den samme gruppen 48 % av registreringene ($n = 10$), etterfulgt av mellomstore individer (43 %). Som i tidligere år ble størsteparten av observasjonene av sjøaure gjort nedstrøms kraftverket (om lag 90 %). Områdene ved Røv, Svean og Telesbøen skilte seg spesielt ut med mange observasjoner høsten 2014. Det er vanskelig å vurdere om mellomårsvariasjonen i mengde sjøaure i Surna skyldes naturlige svingninger, metodiske forhold eller omgivelsesfaktorer i elv eller sjø. Det vil uansett være viktig og følge opp bestandssituasjonen for sjøaure i kommende år og finne eventuelle årsakssammenhenger til dette.



Figur 4.4.4. Antall sjøaure registrert i ulike deler av Surna ved drivtelling og lysfiske (bare i Sone 5) i perioden 2009 - 2014. Sone 1 er mellom Skei og Honnstad, sone 2 er mellom Honnstad og Trollheim kraftverk, sone 3 er mellom Trollheim kraftverk og Bolme, sone 4 er mellom Bolme og Trøknaholt, og sone 5 er oppstrøms Trøknaholt. Sone 4 ble ikke undersøkt i 2009 og 2010, mens sone 1 ikke ble undersøkt i 2009. I sone 5 ble det undersøkt en vesentlig større del av vassdragsavsnittet i 2012 - 2014 enn i foregående år.

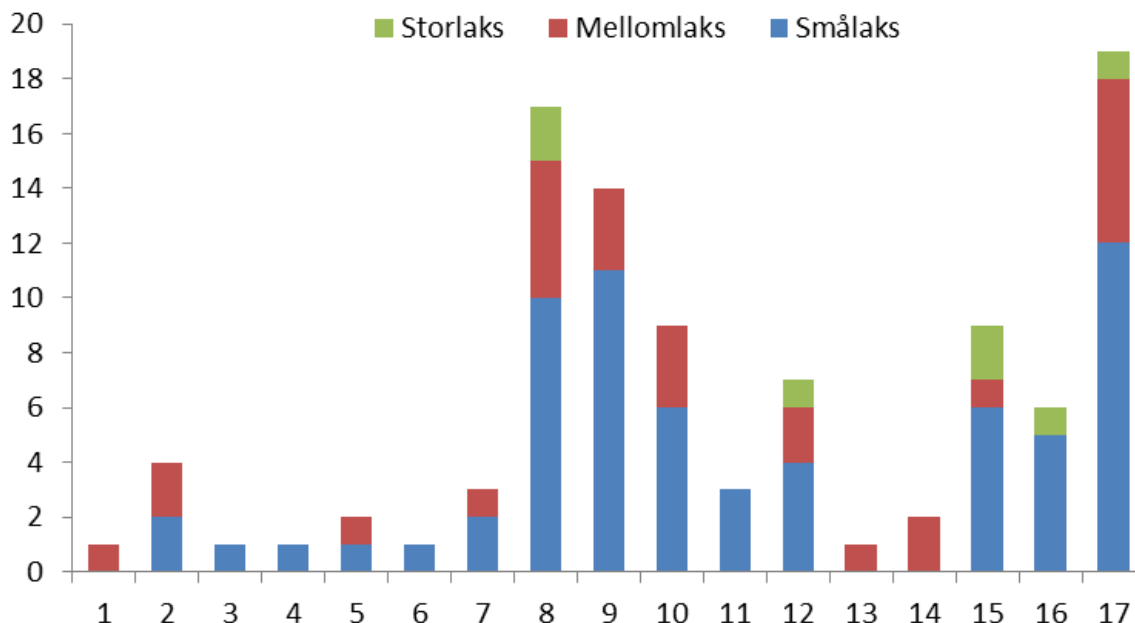
Gytefiskregistreringene oppstrøms Trollheim kraftverk har i de senere årene vært omfattende nok til å gi mer høyoppløselige data på fordeling av gytefisk innenfor ulike vassdragsavsnitt. På strekningen mellom Bolme og Trollheim kraftverk var det høsten 2013 og 2014 store lokale forskjeller i antall observerte gytelaks (**figur 4.4.5**). I 2013 ble hovedmengden av gytelaksen registrert på de øverste tre kilometerne av elvestrekningen. Det ble ikke registrert én eneste gytelaks i området mellom Øyahølen og Kuøra, og svært få gytelakse i området mellom Ferjemannshølen og Kvamshølen samt i området like oppstrøms Trollheim kraftverk. Gitt at gytefiskregistreringene ga et representativt bilde av gyteaktiviteten høsten 2013, er det grunn til å anta at rogndeponering i enkelte vassdragsavsnitt mellom Bolme og Trollheim kraftverk var begrenset. Denne fordelingen av gytefisk samsvarer i grove trekk med variasjoner i tetthet av årsyngel av laks på denne strekningen i 2014 (se **figur 4.5.1**). Det ble funnet årsyngel på alle de ni stasjonene på denne strekningen i september 2014, men tetthetene økte fra å være lave på de tre nederste stasjonene oppstrøms kraftverket (< 20 individer pr. 100 m²) til å bli vesentlig høyere på de tre øverste stasjonene opp til Bolme (40-76 individer pr. 100 m²).

Det var også en klar klumpvis fordeling av observerte gytelaks høsten 2014, men fordelingen av gytelaks var til dels vesens forskjellig fra foregående år. Det ble registrert færrest gytelaks i elvesegmentet ved utløpet av Bulu, der det ble observert flest gytelaks høsten 2013. I de tre avsnittene det ble registrert færrest gytelaks høsten 2013, ble det høsten 2014 registrert omtrent like mye gytelaks som gjennomsnittet for alle avsnittene. Det er ikke mulig på grunnlag av bare to års studier å vurdere hva som er hovedårsaken til disse forskjellene. Erfaringer fra flere studier er at det kan bli mer klumpvis fordeling av gyteaktivitet når det er få enn mange gytefisk, noe som kan være en medvirkende årsak til at det i 2014 i motsetning til i 2013 var en del gytelaks i alle avsnitt på elvestrekningen mellom Bolme og Trollheim kraftverk.



Figur 4.4.5. Romlig fordeling av tre størrelseskategorier av gytelaks observert under drivtelling i Sunna mellom Bolme og Trollheim kraftverk høsten 2013 (øverst) og høsten 2014 (nederst). Elvestrekningen er inndelt i 11 segmenter på om lag 1000 meter, nummerert i stigende rekkefølge fra Trollheim kraftverk til Bolme. Merk at skalaen på y-aksen er forskjellig i de to panelene.

Det ble fanget langt flere gytelaks under lysfiske i Sunna i 2014 enn i foregående år, noe som trolig skyldes en kombinasjon av mye gytelaks i vassdragsavsnittet og spesielt gode feltforhold i undersøkelsesperioden. En nærmere analyse av romlig fordeling av gytelaks bekrefter den generelle antakelsen om at gytetisk tenderer til å spre seg over alle tilgjengelige områder når mengden gytetisk øker. Selv om Sunna deles inn i segmenter som er så pass korte som 250 meter, ble det under lysfisket høsten 2014 registrert gytelaks i alle disse segmentene (**figur 4.4.6**). Det var likevel enkelte områder som hadde betydelig større forekomster av gytelaks enn de øvrige, noe som trolig kan tilskrives at disse områdene er spesielt attraktive gytelaks for laks. De høyeste forekomstene av gytelaks ble registrert i området mellom Løfall og Lyngset samt i området like oppstrøms Trøknaholt.



Figur 4.4.6. Romlig fordeling av tre størrelseskategorier av gytelaks fanget under lysfiske i Sunna mellom Trøknaholt og Tiosen høsten 2014. Elvestrekningen er inndelt i 17 segmenter på om lag 250 meter, nummerert i stigende rekkefølge fra Tiosen og ned til Trøknaholt.

4.4.2 Vurdering av resultatene

Drivtellingene gir vanligvis et underestimat av de virkelige gytebestandene (Bremset mfl. 2008). En viktig årsak til underestimering er metodiske begrensninger, som at begrensede siktforhold kan medføre at ikke alle områder kan undersøkes effektivt. Høsten 2014 var forholdene for drivtelling i øvre halvdel av Surna svært gode sammenlignet med foregående år (se Ugedal mfl. 2014). Dette ga en effektiv sikt fra 4-5 meter til opp mot 7-8 meter. Det var imidlertid varierende forhold innenfor de ulike vassdragsavsnittene, som blant annet var avhengig av type mesohabitat og fysisk utforming. Strykpartier hadde generelt dårligere siktforhold enn stilleflytende partier. Vannføringen oppstrøms Trollheim kraftverk var svært lav da tellingene ble gjennomført og dette førte til at flere typiske gytehabitater var tilnærmet tørrlagt, der fisken ble tvunget til å stå samlet i kulpområdene med gode siktforhold. Dette var spesielt tilfelle i området mellom Bolme og Trollheim kraftverk. I tillegg var vanddekt areal (eldebredde) mindre enn i et normalår. Samlet sett ga dette observatørene svært gode telteforhold sammenlignet med det man vanligvis opplever i denne delen av elva.

Til tross for lav vannføring nedstrøms Trollheim kraftverk (fire observatører) var effektiv sikt til dels svært dårlig. Spesielt dårlige siktforhold var det i Solemshølen med effektiv sikt ned mot halvannen meter, noe som trolig ga svært lav deteksjonssannsynlighet av gytefisk i dette området. Forholdene bedret seg gradvis nedover i vassdraget med en gjennomsnittlig effektiv sikt på 3-4 meter i området mellom Honnstad og Skei. En grov vurdering av siktforholdene nedstrøms kraftverket tilsier at hver observatør dekket en eldebredde på mellom 6 og 8 meter, noe som er vesentlig mindre enn høsten 2013 (8-12 meter). Teoretisk sett kan da fire observatører i formasjon dekke et tverrsnitt på 24-32 meter. I praksis vil det likevel bli en viss overlapping i enkelte områder, grunnet sterke vannstrømmer og vanskelige dybdeforhold (for grunt og steinete). Surna er jevnt over bred i de nedre delene, og middelbredden på 22 dypområder som ble undersøkt høsten 2008 var om lag 45 meter (Forseth mfl. 2009). Maksimal vanddybde i disse dypområdene varierte mellom tre og åtte meter som tilsier at

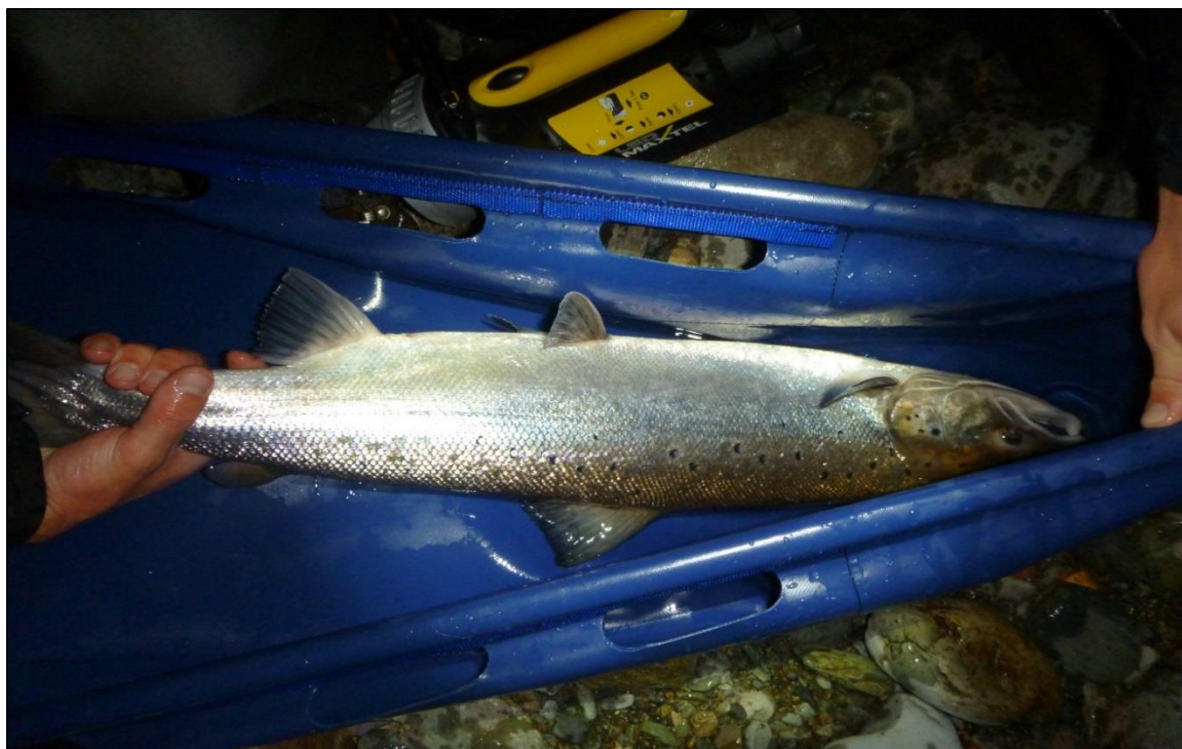
gytefisk som har oppholdt seg i de dypeste områdene trolig ikke har blitt registrert under gytefisketellingene.

Våren og sommeren 2014 var preget av høye vanntemperaturer og svært lite nedbør. Dette kan ha gitt ugunstige forhold for utøvelsen av fiske etter laks og sjøaure i Surna, noe som også preget sportsfiskesesongen med lave fangster i juni og juli. Ifølge detaljert fangststatistikk for vassdraget (www.surna.no) økte fangstene av smålaks betraktelig i august og varte ut sesongen. I samme periode ble det også fanget en god del mellomlaks. I september ble det gjort lokale observasjoner av større flak med fisk som gikk opp i elva (Jarl Skei, pers. med.). I drivtellingene og lysfisket i oktober ble det observert at mye av laksen var blank og helt eller delvis manglet gytedrakt, noe som tyder på laks gikk sent opp i Surna i 2014. De gjeldende fiskeregler for Surna gir sannsynligvis et lavt til moderat uttak av laks fra elva. En tilsynelatende sen oppvandring, delvis etter sesongslutt kan ha bidratt til dermed ytterligere lavere beskatning i 2014. Spesielt synes dette å ha vært tilfelle for énsjøvinterlaks (smålaks).

Undersøkelser med lysfiske oppstrøms Trøknaholt (Sunna, Tiåa og Lomunda) ga de høyeste tetthetene av gytelaks som noen gang er registrert i området (n=276). Tettheten var aller høyest i Sunna (4,5 km) med over 22 laks per kilometer elvestrekning, mens det i Tiåa og Lomunda ble funnet om lag 13 laks per kilometer elvestrekning. Lysfiske som metode er ikke verifisert med hensyn til fangsteffektivitet. Trolig vil lysfiske i smale, grunne elveavsnitt gi langt bedre presisjon enn drivtelling i brede, dype elveavsnitt. Til tross for dette ble det registrert færre laks per kilometer elvestrekning under lysfisket i øvre deler enn hva som var tilfelle under drivtellingene i området mellom Trøknaholt og Trollheim kraftverk. Dette kan tyde på at størrelsen av gytebestanden av laks i området mellom kraftverket og Trøknaholt var høy i 2014. Det kan ikke utelukkes at noe av observerte forskjellene i de ulike vassdragsavsnittene kan tilskrives forhold som ulike undersøkelsesmetoder og ulikheter i undersøkelsestidspunkt.

Ut fra foreliggende informasjon utgjorde smålaks høsten 2014 en stor andel av gytebestanden i Surna. I tillegg var mesteparten av smålaksen 1-sjøvinter fisk, og denne var som vanlig dominert av hannfisk. Kjønnforholdet synes derfor å ha vært svært skjevt i Surna i 2014. Selv om det var mye gytelaks dette året var ikke nødvendigvis rogndeponeringen spesielt høy, siden små hunnlaks har få egg og innslaget av hunnfisk i bestanden var lavt. Hos mellomlaks var det et forholdsvis jevnt kjønnforhold, men det ble registrert få store (> 80 cm) hunnfisk av mellomlaks under lysfisket i øvre deler av vassdraget. Dette gir en lavere rogndeponering enn om det hadde vært en høyt innslag av store mellomlaks. Innslaget av storlaks i gytebestanden var også lavt, og rogndeponering fra storlaks var trolig forholdsvis lavt. En samlet vurdering tilsier at gytebestanden av laks høsten 2014 var mer tallrik enn på mange år. Imidlertid var det et høyt innslag av små laks med dominans av hannfisk, noe som har begrenset den samlede rogndeponering i Surnavassdraget.

Vitenskapelig råd for lakseforvaltning gjennomfører årlig en vurdering av måloppnåelse med hensyn på gytebestandsmål for laks i Surnavassdraget etter sin standardiserte metodikk for slike vurderinger i norske laksevassdrag (Anonym 2015a,b). Rådets vurdering tilsier at gytebestandsmålet ble nådd med god margin i 2010. I 2011 og 2012 ble eggdeponeringen vurdert å være vesentlig lavere enn i 2010, men fremdeles over gytebestandsmålet med stor sannsynlighet. I 2013 og 2014 var den simulerte eggdeponeringen lavere enn i 2011 og 2012. Vitenskapelig råd konkluderer (Anonym 2015b) med: *"Det er fare for at forvaltningsmålet ikke er nådd for denne bestanden og beskatningen bør reduseres moderat for å sikre oppnåelse av gytebestandsmålet. Beskatningen var trolig svært lav i 2014, men oppnåelsen ble dårlig på grunn av et lavt innslag av storlaks. Samlet vurdering av gytebestandsmåloppnåelse og høstbart overskudd: Moderat"*.



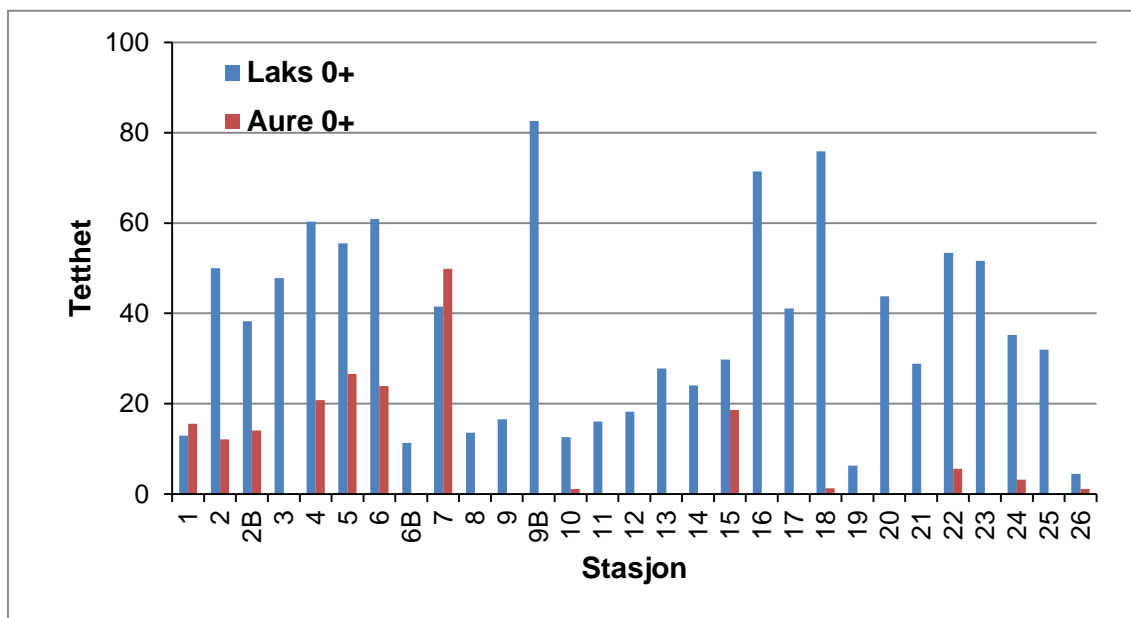
Sølvblank mellomstor hannlaks fanget under lysfiske i Sunna 8. oktober 2014. Fisk som mangler gytedrakt er ofte ett av flere kjennetegn på mulig rømt oppdrettslaks, men i dette tilfellet var fisken av vilt opphav (analyser skjell). Det ble fanget og observert flere individer som synes å ha gått sent opp i elva i 2014 (foto: Marius Berg, NINA).

4.5 Tetthet av ungfisk

Årsyngel

Det ble funnet årsyngel (0+) av laks på samtlige elfiskestasjoner i 2014 **figur 4.5.1**). Tettheten varierte fra 4 individer per 100 m² (stasjon 26) til 76 individer per 100 m² (stasjon 18). Den gjennomsnittlige tettheten, 41 individer per 100 m², var noe høyere nedstrøms Trollheim kraftverk (TK) enn oppstrøms der det ble funnet et snitt på 35 individer per 100 m² på begge delstrekningene.

Det ble funnet årsyngel (0+) av aure på 7 av de 12 stasjonene nedstrøms kraftverket i 2014, og den høyeste tettheten ble funnet på stasjon 7 (Svean) med 50 individer per 100 m². Oppstrøms kraftverket ble årsyngel av aure bare funnet på 6 av 17 stasjoner og tetthetene på disse stasjonene var gjennomgående svært lave. Flekkvis forekomst og svært lav tetthet av aureårsyngel i hovedelva oppstrøms TK høsten 2014 samsvarer med at det ble observert få gytefisk av sjøaure i denne delen av elva høsten 2013 (se kapittel 4.4).

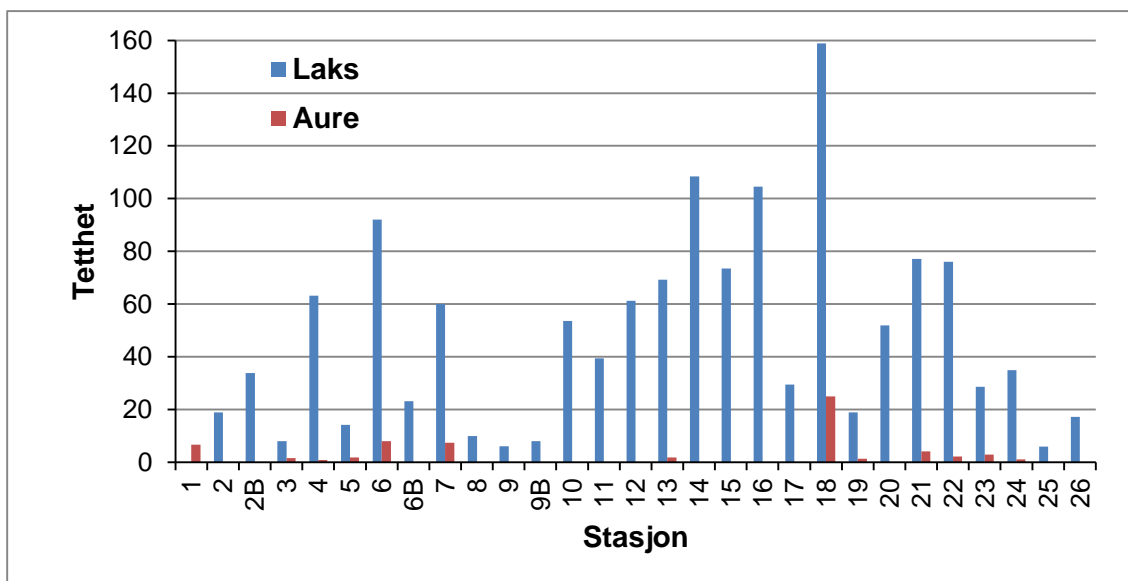


Figur 4.5.1. Beregnet tetthet (antall/100 m²) av årsyngel (0+) av laks og aure på 29 stasjoner i Surna i september 2014. Stasjon 1-9B ligger nedstrøms Trollheim kraftverk (TK), st. 10-18 ligger mellom TK og utløp Rinna, st. 19-26 ligger oppstrøms utløp Rinna.

Eldre fiskeunger

Det ble funnet eldre laksunger på alle stasjonene med unntak av den nederste i 2014 (**figur 4.5.2**). Tetthetene var gjennomgående høyere i de midtre deler av elva (mellom TK og utløpet av Rinna) enn på de to andre delstrekningene. På tre av stasjonene i den midtre delen av elva var tettheten høyere enn 100 individer per 100 m², og gjennomsnittlig tetthet var 78 individer per 100 m² på denne strekningen. Gjennomsnittlig tetthet av eldre laksunger var henholdsvis 28 og 39 individer per 100 m² nedstrøms TK og på strekningen oppstrøms Rinna.

Eldre aureunger ble bare funnet på 13 av 29 undersøkte stasjoner. Med ett unntak (stasjon 18) var de registrerte tetthetene svært lave.



Figur 4.5.2. Beregnet tetthet (antall/100 m²) av eldre (≥ 1+) laks- og aureunger på 29 stasjoner i Surna i september 2014. Stasjon 1-9B ligger nedstrøms Trollheim kraftverk (TK), st. 10-18 ligger mellom TK og utløp Rinna, st. 19-26 ligger oppstrøms utløp Rinna.

Tetthet av presmolt

Antallet presmolt i elva hver høst, og den relative betydningen av de ulike områdene av vassdraget for produksjon av slike individer, ble grovt anslått ved bruk av data fra elfiske. I disse beregningene ble laksunger større eller lik 10 cm betegnet som presmolt. Beregningene ble utført ved å benytte gjennomsnittlig tetthet av slike individer på elfiskestasjonene på de tre ulike delstrekningene som ble vurdert. Beregningene forutsetter derfor at den gjennomsnittlige tettheten av presmolt på elfiskestasjonene er representative for hele det vanndekte arealet på samme elvestrekning.

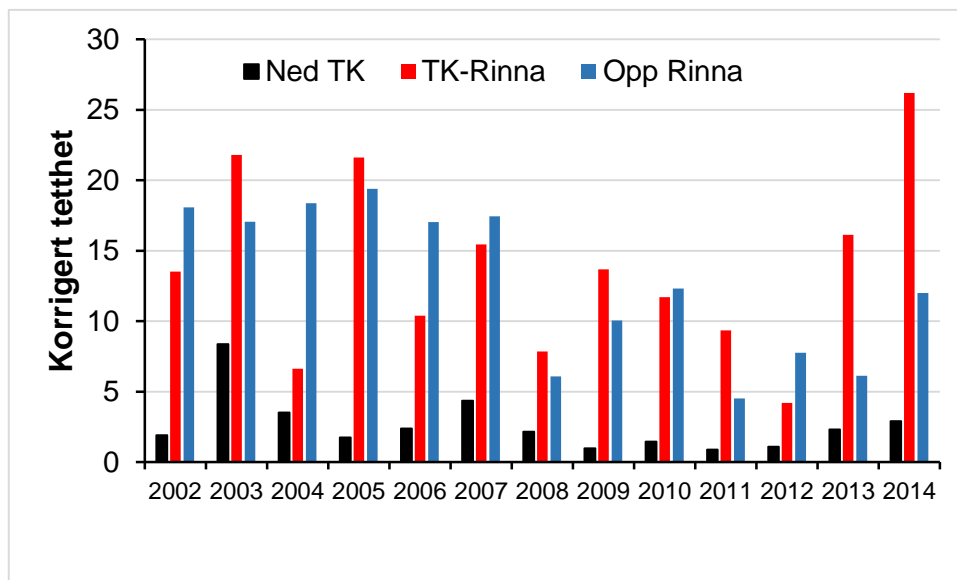
I 2014 var tettheten av presmolt klart høyest på strekningen mellom TK og Rinna med et gjennomsnitt på 26 individer pr. 100 m². Den gjennomsnittlige tettheten av presmolt oppstrøms Rinna var 12 individer pr. 100 m², mens den nedstrøms TK var 2,9 individer pr. 100 m² (**figur 4.5.3**).

Tettheten av presmolt på de ulike delområdene av Surna har variert mye mellom år (**figur 4.5.3**). For området nedenfor Trollheim kraftverk varierte tettheten mellom 0,9 og 4,4 individer pr. 100 m² med unntak av 2003 da gjennomsnittstettheten var 8,4 individer pr. 100 m². Dette året ble vannføringen gradvis redusert fra 48 til 21 m³/s like i forkant av fisket, noe som ga svært høye tettheter av årsyngel spesielt på de stasjonene som ble fisket tidlig på dagen. Denne vannføringen endringen kan også ha påvirket fordelingen av eldre laksunger i de strandnære områdene av elva noe som gjør at presmolt-tettheten dette året sannsynligvis er overvurdert sammenliknet med andre år. Tetthetene av presmolt var i alle år vesentlig lavere nedstrøms kraftverket enn i de andre delområdene, men den estimerte tettheten i 2014 var høyere enn den har vært i de foregående årene.

For strekningen Trollheim kraftverk-Rinna varierte tettheten av presmolt i perioden 2002 - 2013 mellom 4,2 og 21,8 individer pr. 100 m², og vekslet med området ovenfor utløpet av Rinna med å ha de høyeste tetthetene i ulike år. Den beregnede tettheten i 2014 er den høyeste som er registrert på denne strekningen i løpet av våre undersøkelser i Surna. For strekningen ovenfor Rinna varierte tettheten i perioden 2002 - 2013 mellom 4,5 og 19,4

individer pr. 100 m², og 2014 fremstår som et år med middels tetthet av presmolt på denne strekningen (**figur 4.5.3**).

Samlet sett var gjennomsnittlig presmolt-tetthet på de to øverste delstrekningene av elva høyere i 2014 enn de seks siste årene. Hvis de tetthetene vi har beregnet er noenlunde representative for den virkelige tettheten av presmolt i elva betyr dette at smoltutgangen i 2015 fra de øvre deler av elva kan bli større enn den har vært de siste årene.



Figur 4.5.3. Gjennomsnittlig korrigert tetthet (n/100 m²) av presmolt laks i Surna på ulike strekninger av Surna i 2002 - 2014. TK = Trollheim kraftverk. Tetthetene er korrigert for vannføringsforholdene under elektrisk fiske. Strekningene er: nedstrøms utløpet av TK, Fra utløpet av TK til utløpet av Rinna og oppstrøms utløpet av Rinna.

Vi har tidligere pekt på at betydningen av strekningen nedstrøms Trollheim kraftverk for presmolt-produksjonen av laks i Surna kan være undervurdert ved strandnært elektrisk fiske blant annet fordi undersøkelsene i mange år er gjennomført ved høy vannføring i en del av elvesenga som ikke har permanent vanddekke (se f.eks. Ugedal mfl. 2014). Et elektrisk båtfiske i Surna i september 2014 viste at det var et stort sprik mellom resultatene fra det strandnære elektriske fisket og det elektriske båtfisket høsten 2014 (Ugedal mfl. 2015). I det strandnære fisket utgjorde årsyngel av laks over halvparten av laksefangsten mens store (> 10 cm) og eldre (> 1+) individer utgjorde mindre enn 13 % av samlet fangst av laksunger. I båtfisket var mindre enn 10 % av laksefangsten årsyngel, mens større, eldre laksunger utgjorde mesteparten av fangsten (57 %).

Resultatene fra det elektriske båtfisket i Surna bekreftet altså antakelsen om at strandnært elektrisk fiske underestimerer forekomst av større og eldre laksunger og aureunger nedstrøms Trollheim kraftverk. Dette betyr også at dette områdets betydning for den totale produksjonen av laksesmolt i Surna er undervurdert. Det elektriske båtfisket i september 2014 gir imidlertid ikke alene grunnlag for å anslå størrelsen av denne undervurderingen. Resultatene fra smoltundersøkelsene i 2012 og 2013, hvor bestandsstørrelsen av smolt ble estimert for hele elva og områdene oppstrøms kraftverket, peker også i retning av en undervurdering (Ugedal mfl. 2014). Resultatene fra smoltundersøkelsene i 2012 tyder på at undervurderingen var relativt liten, mens resultatene fra 2013 tyder på at undervurderingen kan

være stor. Det er imidlertid knyttet noe usikkerheter til 2013-resultatene siden smoltfellene dette året ikke var operative hele sesongen.

Status for ungfiskbestander vurderes ofte ut fra ungfiskundersøkelser med elektrisk fiske på et stasjonsnett som er mest mulig representativt for variasjonen i undersøkelsesområdet. Et representativt stasjonsnett er generelt sett enklere å få til i smale og grunne elveavsnitt enn i brede og dype elveavsnitt som i nedre deler av Surna. En kombinasjon av strandnært elektrisk fiske og elektrisk båtfiske vil trolig gi et mer presist bilde av bestandsstatus for ungfisk i nedre deler av Surna enn om bare én av metodene benyttes. Dette skyldes at spennet av undersøkte områdetyper (grunne, dype, sentflytende, rasktflytende, strandnære, langt fra land med mere) vil øke betydelig. I tillegg vil ulike metoder til en viss grad kunne utjevne systematiske metodiske skjevheter, som underrepresentasjon av noen grupper i fangsten og overrepresentasjon av andre grupper ved bruk av for eksempel bare strandnært elektrisk fiske. Dersom man ser på samlet fangst av laksunger fra strandnært elektrisk fiske og elektrisk båtfiske i september 2014, får man en mer forventet fordeling av fisk med avtakende mengde fisk med økende alder og størrelse (Ugedal mfl. 2015).

En samlet vurdering av resultatene fra alle undersøkelser i Surna i perioden 2002 - 2014 tilsier at vassdragsavsnittet nedstrøms Trollheim kraftverk har en vesentlig større betydning for samlet lakseproduksjon i Surnavassdraget enn tidligere antatt (Ugedal mfl. 2015). Den store andelen dypområder med permanent vanndekt areal fungerer som et refugium for større og eldre ungfisk av laks og aure. Ut fra foreliggende informasjon synes de nedre deler av vassdraget i senere år å ha bidratt med inntil halvparten av samlet produksjon av lakse-smolt i vassdraget. Videre synes nedre deler (inkludert sideelver og bekker) å ha bidratt med mesteparten av samlet produksjon av auresmolt i vassdraget. Ved en slik vurdering må en ha i mente at den relative betydningen av de ulike vassdragsavsnittene har variert og vil variere mellom år. Vi kan heller ikke utelukke at det skjer nedstrøms forflytning av laks- og aureunger fra områdene oppstrøms Trollheim kraftverk, slik at undersøkelser av smolt/pres-smolt kan gi et noe annet bilde av de ulike vassdragsavsnittenes betydning for fiskeproduksjonen enn undersøkelser av yngre stadier. I vurderingen er det tatt hensyn til resultatene fra det elektriske båtfisket i september 2014, men vi gjør oppmerksom på at resultatene her er basert på undersøkelser i bare ett år.

5 Referanser

- Anonym 2015a. Status for norske laksebestander i 2015. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 8. 300 s.
- Anonym 2015b. Vedleggsrapport med vurdering av måloppnåelse for de enkelte bestandene. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 8b. 785 s.
- Berg, M., Eide, O., Bremset, G., Haukebø, T. & Jensen, A.J. 2011. Kartlegging av gytegroper av laks og sjøaure i Eira i perioden 1952 - 2010. NINA Rapport 731. 60 s.
- 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.
- Dahl, K. 1910. Alder og vekst hos laks og aure belyst ved studiet av deres skjæl. Centraltrykkeriet, Kristiania. 115 s.
- Fiske, P., Kvingedal, E., Jensen, A.J. & Finstad, B. 2014. Sjøoverlevelse hos laks. Forslag til nasjonalt overvåkingssystem. NINA Rapport 1026. 115 s.
- Forseth, T. & Forsgren, E. (red.). 2008. El-fiske metodikk. Gamle problemer og nye utfordringer. NINA Rapport 488. 74 s.
- Forseth, T., Stickler, M., Ugedal, O., Sundt, H., Bremset, G., Linnansari, T., Hvidsten, N.A., Harby, A., Bongard, T. & Alfredsen, K. 2009. Utfall av Trollheim kraftverk i juli 2008. NINA Rapport 435. 35 s.
- Halleraker, J.H., Sundt, H. & Alfredsen, K. 2006. Optimalisering av fiskeforhold og kraftproduksjon i Surna. Hovedrapport om videreutvikling og anvendelse av simuleringsverktøy fra samløpet Rinna til Skei. SINTEF Rapport TR A6264.
- Hvidsten, N.A., Heggberget, T.G. & Jensen, A.J. 1998. Sea water temperature at Atlantic salmon smolt entrance. *Nordic Journal of Freshwater Research* 74: 79-86.
- Jensen, A.J. & Johnsen, B.O. 1988. The effect of river flow on the results of electrofishing in a large Norwegian salmon river. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 23: 1724-1729.
- 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. & Hvidsten, N.A. 1995. Evaluering av utsettingspålegg i Surna og Bævre. NINA Oppdragsmelding 338. 30 s.
- Johnsen, B.O., Hvidsten, N.A., Bongard, T. & Bremset, G. 2011. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Surna. Fagrapport 2010. NINA Rapport 700. 118 s.
- Lea, E. 1910. On the methods used in the herring investigations. *Publications de Circonstance Conseil Permanent International pour L'Exploration de la Mer* 53: 7-174.
- Lund, R.A. & Johnsen, B.O. 2007. 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. & 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.
- Saltveit, S.J. & Ofstad, K. 1985a. Skjønn 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. Skjønn 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.
- Ugedal, O., Berg, M., Bongard, T., Bremset, G., Kvingedal, E., Diserud, O., Jensås, J.G., Johnsen, B.O., Hvidsten, N.A. & Østborg, G. 2014. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Surna. Sluttrapport for perioden 2009 - 2013. NINA Rapport 1051. 129 s. + vedlegg.

- Ugedal, O., Bremset, G., Forseth, T., Kvingedal, E., Fjeldstad, H.-P. & Sundt, H. 2015. Ekstra aggregat i Trollheim kraftverk. Konsekvensvurdering for fisk på lakseførende strekning av Surna. NINA Rapport 1099. 70 s.
- Uglen, I., Foldvik, A., Solem, Ø, Thorstad, E.B., Johansen, M.R. & Havn, T.B. 2015. Gjenfangst av gjenutsatt laks i Otra, Osen Vestre Hyen, Orkla, Gaula, Verdalselva, Ranaelva og Lakselva i 2012 - 2014. NINA Minirapport 537. 30 s.
- Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. Journal of. Wildlife Management. 22: 82-90.



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

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

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

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-2747-6

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Hogskoleringen 9, 7034 Trondheim

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

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>

Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger