

Jo Vegar Arnekleiv, Aslak Darre Sjursen, Jan Grimsrud Davidsen,  
Jan Ivar Koksvik og Lars Rønning

# Fiskebiologiske undersøkelser i lakseførende del av Nidelva, Trondheim. Årsrapport 2013

NTNU Vitenskapsmuseet  
naturhistorisk notat 2014-9





NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2014-9

Jo Vegar Arnekleiv, Aslak Darre Sjørnsen, Jan Grimrud  
Davidsen, Jan Ivar Koksvik og Lars Rønning

**Fiskebiologiske undersøkelser i lakse-  
førende del av Nidelva, Trondheim.  
Årsrapport 2013**

## **NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat**

Dette er en elektronisk serie fra 2013 som erstatter tidligere Botanisk notat og Zoologisk notat. Serien er ikke periodisk, og antall nummer varierer per år. Notatserien benyttes til rapportering fra mindre prosjekter og utredninger, datadokumentasjon, statusrapporter, samt annet materiale som ikke har en endelig bearbeidelse.

**Tidligere utgivelser:** <http://www.ntnu.no/vitenskapsmuseet/publikasjoner>

### **Referanse**

Arnekleiv, J.V., Sjørusen, A.D., Davidsen, J.G., Koksvik, J.I. & Rønning, L. 2014. Fiskebiologiske undersøkelser i lakseførende del av Nidelva, Trondheim. Årsrapport 2013. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2014-9: 1-43.

Trondheim, juni 2014

### **Utgiver**

NTNU Vitenskapsmuseet  
Seksjon for naturhistorie  
7491 Trondheim  
Telefon: 73 59 22 60/73 59 22 80  
e-post: [post@vm.ntnu.no](mailto:post@vm.ntnu.no)

### **Ansvarlig signatur**

Torkild Bakken (seksjonsleder)

### **Publiseringstype**

Digitalt dokument (pdf)

### **Forsidefoto**

Gyteproptelling i Nidelva. Foto: Jo Vegar Arnekleiv

[www.ntnu.no/vitenskapsmuseet](http://www.ntnu.no/vitenskapsmuseet)

ISBN 978-82-7126-995-1  
ISSN 1894-0064

# Sammendrag

Arnekleiv, J.V., Sjørusen, A.D, Davidsen, J.G., Koksvik, J.I. & Rønning, L. 2014. Fiskebiologiske undersøkelser i lakseførende del av Nidelva, Trondheim. Årsrapport 2013. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2014-9: 1-43.

Nidelva i Trondheim kommune er i stor grad påvirket av driften av 6 elvekraftverk mellom Selbusjøen og Nedre Leirfoss, og av driften av Bratsberg kraftverk som har inntak i Selbusjøen og utløp i foten av Nedre Leirfoss, øverst på den 8,5 km lange lakseførende strekningen. På bakgrunn av et revidert pålegg fra Direktoratet for naturforvaltning til Statkraft Energi AS om fiskeundersøkelser i Nidelva 2011-2016, fikk NTNU Vitenskapsmuseet i oppdrag å gjennomføre undersøkelsene. Denne rapporten omhandler resultater av undersøkelsene gjennomført i 2011 og 2012, men presentert sammen med resultater fra tidligere år. Undersøkelsene omfatter årlige ungfiskundersøkelser, skjellanalyser av voksen laks og sjørret, gytefisk-gytegryptelling og fangstrapportering.

Ungfiskundersøkelsen er utført med standard elfiske (NS-EN-14011). I 2013 ble de 11 faste stasjonene overfisket i september/oktober på lav vannføring (33-38 m<sup>3</sup>/s).

Det var store variasjoner i tetthet av årsyngel (0+) laks mellom år. Gjennomsnittlig tetthet av årsyngel laks var 38,6 pr. 100 m<sup>2</sup> i 2013 mot bare 12,5 pr. 100 m<sup>2</sup> i 2012 og 92,7 pr 100 m<sup>2</sup> i 2011. 3,9 % av tettheten av årsyngel i 2013 var settefisk som ble registrert øverst i elva og skyldes en kompensasjonsutsetting av en-somrig settefisk i 2013. Tettheten av 1+ laksunger var som forventet lav (9,4/100 m<sup>2</sup>) og samsvarer med den svært lave tettheten av 0+ året før. Tettheten av eldre laksunger (≥2+) i 2013 var i samme størrelse som i 2012 og 2011 (5,4/100 m<sup>2</sup>).

Tettheten av ørret var jevnt over lavere enn av laks i alle år. I 2013 var tettheten av årsyngel (9,3/100 m<sup>2</sup>) lavere enn i hele perioden 2008-2011, og tettheten av 1+ ørret var den laveste for hele undersøkelsesperioden (0,3/100 m<sup>2</sup>). Tetthetsdataene fra 2013 bekrefter antagelsen fra 2012 om at 2012-årsklassen av både laks og spesielt ørret er svak. Det er sannsynlig at raske og store vannføringsvariasjoner i den tiden yngelen kommer opp av grusen eller er svært liten, har medført en ekstraordinær stor strandingsdødelighet av årsyngel av både laks og ørret i 2012.

For laksunger var den gjennomsnittlige fordelingen mellom aldersgruppene for alle år på 67,3 % årsyngel (0+), 15,8 % 1+, 2,5 % 2+ og 0,6 % 3+. Det var imidlertid store variasjoner mellom år, eksempelvis varierte andelen 0+ laks mellom 35 % (2012) og 85 % (2006). Den gjennomsnittlige aldersfordelingen av ørret i fangstene var 81,5 % årsyngel (0+), 15,8 % 1+ og 2,5 % 2+. Dette viser en lav andel eldre ørretunger i forhold til årsyngel i fangstene. Andelen 0+ varierte imidlertid mye, fra 51 % (2012) til 98 % (2007).

Laksungene i Nidelva vokser godt. Gjennomsnittslengden (totalmaterialet 2001-2013) til årsyngelen (0+) var 48,4 ± 5,8 mm (gj.sn. ± SD, N = 4135), mens ettåringene (1+) var 91,6 ± 13,6 mm (N = 1511) og toåringene (2+) var 125,6 ± 15,2 mm (N = 483). Også ørreten i Nidelva vokser godt. Årsyngelen til ørret var signifikant lengre enn laksen i alle år (p < 0,05) og målte 64,7 ± 8,4 mm (gjennomsnitt ± SD, N = 1389). Også 1+ ørret var lengre enn 1+ laksunger og i gjennomsnitt 119,4 ± 18,4 mm (N = 215).

I skjellprøvene fra sportsfiske var andelen oppdrettslaks på 4 % i 2013 mot 1 % i 2012 og 10 % i 2011. Tilbakeberegnet lengde fra skjellanalyser i 2013 viser at gjennomsnittslengde og vekt til ensjøvinter laks var henholdsvis 55 cm og 1,6 kg, tosjøvinter laks var i gjennomsnitt 74,1 cm og 4,0 kg og tresjøvinter laks 91,3 cm og 7,7 kg. For det totale skjellmaterialet i 2013 (N=113) var gjennomsnittlig smoltlengde 14,2 cm, mens smoltalderen var i gjennomsnitt 3,0 år. Til sammenligning var smoltlengden til laks utsatt som smolt 19,3 cm (N=5).

Kjønnsfordeling ble undersøkt både ved at fiskerne krysset av for kjønn på innsamlede skjellprøver og ved observasjon av kjønnsfordeling under gytefisketellingene. Ut fra opplysninger på skjellkonvoluttene (N= 813, 2011-2013) var det blant smålaks (< 3 kg) en overvekt av hanner i alle tre år (65-87 %). For mellomlaks (3-7 kg) var det en overvekt hannfisk i 2013 (59 %), om lag lik kjønnsfordeling i 2011 (49 % hunner), mens i 2012 var det overvekt hunnlaks (62 %). For storlaks (> 7 kg) var det kjønnsbalanse i 2013 (50/50 %) og en overvekt av hunnlaks de to andre årene (56 % i 2011 og 65 % i 2012). Det ble registrert en lav andel hunnlaks i gytefisketellingene både i 2011 (39,6 %), 2012 (39 %) og 2013 (41 %). Andelen hunnlaks var lavere i gytefisketellingene enn oppgitt i skjellprøvene i de fleste tilfellene utenom mellomlaks og storlaks i 2013 (lik andel).

For å undersøke fekunditet hos Nidelvlaksen ble det telt rognkorn hos vill hunnlaks tatt inn ved stamlaksfiske. Hos 11 hunnlaks (2012 og 2013, totalvekt 90 kg) med varierende vekt fra 5,0 kg til 12,7 kg var totalt rognantall 139886 stk., noe som gir 1554 rognkorn pr. kg fisk. Dette er noe høyere enn det som ble lagt til grunn ved beregning av gytebestandsmålet (1450 egg pr. kg hunnlaks). Rognantallet varierte mye, eksempelvis var gjennomsnittlig rognantall pr kg hunnlaks i gjennomsnitt 1600/kg i 2012 (N=8) og 1273/kg i 2013 (N=3).

Ved gytefisktelling i 2013 ble det registrert totalt 171 villaks, 1 oppdrettslaks og 115 sjøørret mellom Leirfosshølen og Nidarø. Av de 171 villaksene ble 32 (18,7 %) vurdert til å være smålaks, 68 (39,8 %) ble vurdert til mellomlaks og 71 (41,5 %) til storlaks. Antallet registrerte gytelaks er lavere enn i noen av de andre årene 2009-2012. Det ble registrert 115 sjøørret ved tellingen 18. oktober 2013 mot bare 38 den 4. november 2013. Registreringene i alle tre årene 2010-2012 gir et usikkert resultat og et underestimat i forhold til den virkelige gytebestanden. Likevel gir det verdifull informasjon om fordeling av gytefisk innen elva og mellom år. Gytegrupundersøkelsen dokumenterer at hele strekningen fra Nedre Leirfoss til Gangbrua ved Stadion benyttes som gyteområde. Mange gytegroper i Nidelva ligger i relativt grunne områder. I 2013 ble det registrert bare 2 tørrlagte groper ved minstevannføring mot minimum 14, 24 og 18 tørrlagte gytegroper i 2010, 2011 og 2012.

Laksefangstene i 2013 (inkludert fang og slipp) var på bare 2000kg, og det dårligste året etter 1997. Sammenlignet med gjennomsnittet for 2001-2012 utgjorde fangstene i 2013 bare 40 %. Det ble fanget flest smålaks (228 stk., 387 kg), mens mellomlaks utgjorde størst vekt (191 stk., 919 kg) og andelen storlaks var liten (72 stk., 695 kg). Gjennomsnittsvekten for alle størrelsesgrupper laks fanget i Nidelva i 2013 lå nær gjennomsnittet for hele perioden 2001-2013. I fangstrapporteringen 2013 var det 11 gjenfangster av fettfinneklippt laks (2,9 %). I 2012 var det 23 gjenfangster (2,9 %) og i 2011 66 gjenfangster (7,5 %). Andelen gjenfangster av utsatt smolt i skjellprøvematerialet var noe høyere (4,4 % i 2013, 11,2 % i 2012 og 11,6 % i 2011) enn andelen i rapportert fangst.

Nøkkelord: Vannkraftutbygging, laks, ørret, ungfisk, utsatt smolt, gytefisk

Jo Vegar Arnekleiv, Aslak Darre Sjursen, Jan Grimsrud Davidsen, Jan Ivar Koksvik og Lars Rønning. NTNU Vitenskapsmuseet, Seksjon for naturhistorie, NO-7491 Trondheim

# Innhold

Sammendrag .....	3
Forord .....	6
1 Innledning .....	7
2 Metoder og materiale .....	8
2.1 Ungfiskundersøkelser .....	8
2.1.1 Tetthet, alderssammensetning og vekst av laks og ørret .....	8
2.1.2 Andel kultivert fisk i bestandene .....	10
2.2 Voksen laks og sjøørret .....	10
2.2.1 Analyse av skjellprøver .....	10
2.2.2 Fekunditet og kjønnsfordeling .....	11
2.3 Kartlegging av gytefisk og gytegroper .....	11
2.3.1 Registrering av gytefisk .....	11
2.3.2 Registrering av gytegroper .....	12
2.4 Fangststatistikk og gjenfangst av merket og utsatt laksesmolt .....	13
3 Resultater og diskusjon .....	14
3.1 Ungfiskundersøkelser .....	14
3.1.1 Tetthet av laks og ørret .....	14
3.1.2 Aldersfordeling og dødelighet .....	19
3.1.3 Ungfiskens lengde ved ulik alder .....	21
3.2 Voksen laks og sjøørret .....	21
3.2.1 Analyse av skjellprøver .....	21
3.2.2 Kjønnsfordeling og fekunditet .....	25
3.3 Registrering av gytefisk og gytegroper .....	27
3.3.1 Registrering av gytefisk .....	27
3.3.2 Registrering av gytegroper .....	32
3.4 Fangst av voksen laks .....	33
3.4.1 Fangststatistikk .....	33
3.4.2 Gjenfangst av merket, utsatt smolt .....	36
5 Referanser .....	38

## Forord

På bakgrunn av et revidert pålegg fra Direktoratet for naturforvaltning (av 22.12.2010) til Statkraft Energi AS om fiskeundersøkelser i Nidelva 2011-2016, fikk NTNU Vitenskapsmuseet i oppdrag å gjennomføre undersøkelsene. Denne rapporten omhandler resultater av undersøkelsene gjennomført i 2013, men presentert sammen med resultater fra tidligere år. Undersøkelsene omfatter årlige ungfiskundersøkelser, skjellanalyser av voksen laks og sjørret, gytefisk- og gytegroptelling og fangstrapportering.

For å utføre gytefisktellinger har vi samarbeidet med Skandinavisk naturovervåkning AS v/Anders Lamberg og Trondheim og omland fiskeadministrasjon (TOFA) v/ Tor Bjørklund Larsen og Kay-Arne Olsen. Disse takkes for et godt samarbeid. Marc Daverdin har digitalisert kart over Nidelva. Flere personer har opp gjennom årene deltatt i feltarbeidet og takkes for innsatsen.

Statkraft Energi AS v/Sjur Gammelsrud takkes for oppdraget og et godt samarbeid. Prosjektet er finansiert av Statkraft Energi AS.



# 1 Innledning

Nidelva i Trondheim er regulert med i alt 7 kraftverk (inkl. nye Leirfossene kraftverk 2008) som har betydning for vannførings- og temperaturforhold i elva. Med byggingen av Bratsberg kraftverk (1977) ble mulighetene større for å variere kraftproduksjonen gjennom døgn og uka. Dette medførte hyppige og raske endringer i vannføring, spesielt når begge maskinene i Bratsberg kraftverk stoppet samtidig. I slike situasjoner ble det registrert betydelig stranding av ungfisk og dødelighet på ungfisken (Hvidsten 1985). Bratsbergreguleringens innvirkning på bunndyr og fisk ble undersøkt i perioden 1982-1986 gjennom et samarbeidsprosjekt mellom NTNU Vitenskapsmuseet og Reguleringsundersøkelsene ved Direktoratet for naturforvaltning (Arnekleiv m.fl. 1994). I perioden 1997- 2003 ble det gjennomført et bredt anlagt forskningsprosjekt på virkninger av effektkjøring av kraftverk (Effektprosjektet) ledet av SINTEF, og hvor Nidelva ble benyttet som ett av forsøksvassdragene. Blant annet ble det gjennomført mange felteksperimenter for å øke kunnskapen om strandingsdødelighet og atferd til laks- og ørretunger under effektkjøring av kraftverk (jf. Saltveit m.fl. 2001). Det ble også gjennomført eksperimenter i SINTEFs laboratorier hvor det ble laget en kunstig elv for forsøk (Flodmark m.fl. 2002, Halleraker m.fl. 2003, Arnekleiv m.fl. 2004). Resultatene fra eksperimentene ble benyttet til å gi råd om kraftverksdrift i forhold til å redusere skadeomfanget på fisk. Blant annet fant en at langsom reduksjon av vannstanden (< 10 cm pr. time) ga betydelig redusert strandingsdødelighet enn ved hurtig stopp av kraftverkene.

I 1999-2001 gjennomførte også NTNU Vitenskapsmuseet ferskvannsbiologiske undersøkelser til konsekvensvurderingene for Leirfossene kraftverk (Arnekleiv & Koksvik 2002, Koksvik m.fl. 2002). Undersøkelsen viste at tettheten av laksunger i Nidelva var svært lav (12/100 m<sup>2</sup>), og mye lavere enn ved tilsvarende undersøkelser på 1980-tallet. Det var også lave tettheter av ørretunger (Arnekleiv & Koksvik 2002). I perioden 2002–2005 gjennomførte Vitenskapsmuseet oppfølgende ungfiskundersøkelser i lakseførende del av Nidelva (Arnekleiv m.fl. 2013). I tidsrommet 2001-2007 gjennomførte samtidig Veterinærinstituttet utsettinger av ulike størrelsesgrupper laksunger som var fargemerket på eggstadiet, bl.a. for å undersøke tilslag og tilbakevandring av voksen laks. En rapport (Moen m.fl. 2009) som oppsummerer resultatene av utsettingene konkluderte med at andelen kultivert laks i Nidelva var uventet høy (80 %). Dette stemmer imidlertid dårlig med resultatene fra fangststatistikken og data om overlevelse (jf. Arnekleiv m.fl. 2013).

Med bakgrunn i resultater fra de mange undersøkelsene i vassdraget på Direktoratet for naturforvaltning regulanten (Trondheim Energiverk AS) i mai 2006 bl.a. årlige utsettinger av 7 500 to-års laksesmolt, etablering av fangstfelle for stamfisk og å gjennomføre ulike undersøkelser, bl.a. ungfiskundersøkelser i perioden 2006-2016. Pålegget ble revidert i 2012 til også å inkludere undersøkelser av voksen laks og sjørret. NTNU Vitenskapsmuseet fikk i oppdrag å gjennomføre disse undersøkelsene i perioden 2011-2016.

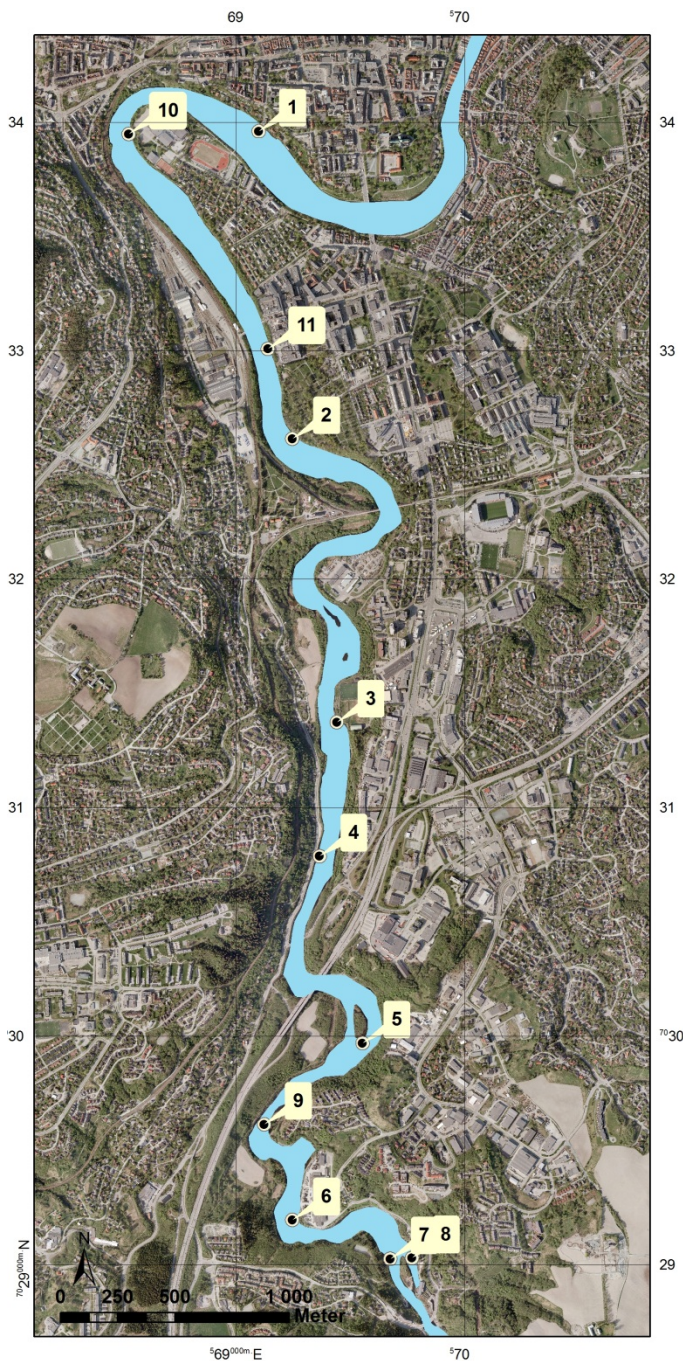
Laksebestandene skal framover forvaltes etter gytebestandsmål, og for Nidelva er gytebestandsmålet satt til 4 rognkorn pr. m<sup>2</sup>, eller til 2730 kg hunnlaks (ca. 420 hunnfisk av mellomlaks/storlaks) i elva på gytetidspunktet (Hindar m.fl. 2007). Mengde gytefisk er derfor et viktig måltall og vil sammen med ungfiskregistreringene gi viktig informasjon om forholdet bestand - rekruttering. Både drivtelling av gytefisk og telling av gytegroper er to mye brukte metoder for å få oversikt over gytebestanden og fordelingen av gytingen i elva (jf. Orell m.fl. 2011). Gytefisktel-linger er de seinere årene anvendt i mange elver for å kunne fastslå gytebestanden etter fiske-sesongen og dermed kontrollere gytebestandsmålet (jf. Lamberg m.fl. 2009, 2010, Skoglund m.fl. 2009, Johnsen m.fl. 2011). Med erfaringer fra drivtelling av laks i 2010 og 2011 er det gjennomført tellinger også i 2013 sammen med undersøkelser av ungfiskbestanden.

## 2 Metoder og materiale

### 2.1 Ungfiskundersøkelser

#### 2.1.1 Tetthet, alderssammensetning og vekst av laks og ørret

Ungfiskundersøkelsen ble lagt opp for å kunne gi informasjon om tetthet, vekst og alderssammensetning av laks og ørret i ulike områder av Nidelva mellom flomålet og Leirfosshølen. I årene før 2007 ble det fisket på 7 stasjoner, i 2008-2009 ble det fisket på 9 stasjoner, mens det fra 2010 er fisket på 11 stasjoner. Stasjonenes beliggenhet er vist i figur 1.



**Figur 1.** Oversikt (ortofoto) av Nidelva med markerte elvstasjoner 1-11. © Norge digital.

Ungfiskundersøkelsen er foretatt ved bruk av elektrisk fiskeapparat (FA IV, ing. Paulsen) med likestrømpulser. Elfisket er på hver stasjon gjennomført av to personer etter standardisert metode, det vil si tre gjentatte overfiskinger av et oppmålt areal med et opphold på 30 minutter mellom hver fiskeomgang (Bohlin m.fl. 1989). Avfisket areal på hver prøveflate varierte fra 50-291 m<sup>2</sup> (tabell 1). Antall fisk pr runde ble etterpå omregnet til antall pr 100 m<sup>2</sup>. Hvert år ble stasjonene overfisket i september/oktober på minstevannføring (33-38 m<sup>3</sup>/s), slik at variasjonen i vannføring og temperatur mellom år i minst mulig grad skulle påvirke resultatene. På alle stasjonene ble all fisken som ble fanget artsbestemt og telt opp, og deretter fiksert for nærmere analyse. Alderen ble bestemt ved analyse av otolitter og fisken ble lengdemålt (mm) fra snute til halefinnen naturlig utstrakt.

Tetthet per 100 m<sup>2</sup> ble estimert ved Zippins metode (Zippin 1958). I tetthetsberegningene ble det skilt mellom årsyngel (0+), ettåringer (1+) og eldre ungfisk (≥ 2+). Ved for liten fangst eller når antallet av fisk i andre eller tredje fiskerunde oversteg antallet fisket i runden før kan ikke Zippins metode benyttes. I slike tilfeller ble fangbarheten for laks satt til 0,50 og for ørret til 0,64, noe som betyr at det antas at henholdsvis 50 % og 64 % av tilgjengelig fisk ble fanget i hver runde. Disse verdier var basert på gjennomsnittet av den estimerte fangbarhet for den enkelte art i de tilfeller hvor Zippins metode kunne anvendes. Antall fisk på stasjonen ble da utregnet etter følgende formler. Laks(n) = (F1+F2+F3)/0.875; Ørret(n) = (F1+F2+F3)/0.953, der F1, F2 og F3 er antall fisk fanget ved de tre fiskerundene. For framstilling av kumulativ tetthet mellom år ble arealet på alle stasjoner slått sammen, og det ble regnet Zippin-tetthet på hele materialet hvert år.

Tetthetene er oppgitt som antall individer pr. 100 m<sup>2</sup>. I diskusjonen om tetthet og rekruttering har vi brukt begrepene lav, middels og høy tetthet. Middels tetthet tar utgangspunkt i en forventningsverdi av ungfisktettheter av laks i forhold til et gytebestandsmål for Nidelva på 4 egg /m<sup>2</sup> (Hindar m.fl. 2007, Anonym 2010). Vi har benytta dødelighetstall fra litteraturen for ulike aldersstadier fra egg til smolt for å beregne forventet tetthet av ulike aldersgrupper laksunger gitt at gytebestandsmålet er nådd. De benytta dødelighetstallene er hentet fra Hindar m.fl. (2007), hvor det er gjort en sammenstilling av overlevelse fra ulike undersøkelser. Videre fant Skoglund m.fl. (2011) en gjennomsnittlig dødelighet fra «swimup» til ettersommer på 79 % hos laks gjennom forsøk med varierende tetthet av egg og varierende klekkesidspunkt. Vi har også benytta dødelighetstall gitt en tilsvarende vurdering av forventet tetthet ut fra gytebestandsmål for Bævra (Johnsen m.fl. 2012) og Surna (Johnsen m.fl. 2011). Med bakgrunn i dette har vi angitt dødeligheten fra nybefruktet rogn til øyerogn på 5 %, dødelighet fra øyerogn til klekking på 5 % og fra alevin til swimup på 5 %. Dødeligheten fra swimup og til første høst (0+) er satt til 80 %, og videre er det regnet med en årlig dødelighet på 50 % fra 0+ til 3+. For årsyngel (0+) av laks i Nidelva har vi vurdert en forventning til tettheter på < 35, 35-50, 50-60, 60-80 og >80 individer pr. 100 m<sup>2</sup> for henholdsvis svært lav tetthet, lav tetthet, middels tetthet, høy tetthet og svært høy tetthet. For gruppen eldre enn 0+ tilsvarer tetthetene henholdsvis < 20, 20-35, 35-50, 50-70 og > 70 individer pr. 100 m<sup>2</sup>. I utregning av gytebestandsmålet er det tatt utgangspunkt i full elvebredde fra nedre Leirfoss til munningen i Trondheim havn (vanndekt areal 989450 m<sup>2</sup>). Forventet tetthet av ungfisk relatert til gytebestandsmålet bør relateres til dette arealet, men da det ikke er kjente gyteplasser nedstrøms flomålet ble tetthetsfisket gjennomført på et areal som er ca. 20 % mindre. Vi har derfor redusert forventningsverdien til ungfisktettheter tilsvarende (angitte verdier ovenfor). For ørret er det ikke bestemt noe gytebestandsmål for Nidelva og det er derfor vanskelig å gi noen forventningsverdi for ungfisktettheter av ørret. I forhold til ørret regner vi med at det alt vesentlige av villfisk av ørret stammer fra anadrom ørret (sjørret), selv om det også vil være en mindre andel av innlandsørret i ungfiskmaterialet.

**Tabell 1.** Oversikt over stasjonene med UTM-referanse, avfisket areal, bunnforhold (dominerende steinstørrelse), dyp og habitatklasse

Stasjon nr. /navn	UTM	Avfisket areal	Substrat	Dyp	Mesohabitat	Vannføring	Vanntemp.
		m <sup>2</sup>	cm	cm		m <sup>3</sup> /s	°C
1 Gangbrua	32 V 569770 7029029	170 - 248	Gr. - st. 5 -30	5 - 60	Glattstryk	33 - 68	4,6 - 9,3
2 Tilfredshet	32 V 569675 7029025	130 - 291	Gr.-st. 5-25	5 - 60	Glattstryk	33 - 68	4,6 - 9,3
3 Tempe	32 V 569247 7029196	81 - 168	St. 10-40	5 - 50	Stryk	33 - 68	4,6 - 9,3
4 Nydalsdammen	32 V 569124 7029614	76 - 186	Sa-st. 5-30	5 - 40	Glattstryk	33 - 68	4,6 - 9,3
5 Trekanten	32 V 569554 7029970	104 - 207	St.5-30	5 - 50	Stryk	33 - 68	4,6 - 9,3
6 Stryket	32 V 569366 7030788	71 - 175	St. 10-30, blokk	5 - 60	Stryk	33 - 68	4,6 - 9,3
7 Leirfosshølen Bratsberg	32 V 569441 7031375	84 - 261	St. 20-40	5 - 60	Glattstryk	33 - 68	4,6 - 9,3
8 Leirfosshølen Parken	32 V 569247 7032616	50 - 221	Sa-st. 5-15	5 - 70	Dyp-stille	33 - 68	4,6 - 9,3
9 Kroppan	32 V 569140 7033010	98 - 126	St. 20-40, blokk	5 - 60	Stryk	33 - 68	4,6 - 9,3
10 Nidarø	32 V 568531 7033950	93 - 104	Sa-silt, st. 10-20	5 - 70	Dyp - stille	33 - 68	4,6 - 9,3
11 Ceciliebrua v/St. Olav	32 V 569100 7033962	52 - 141	St. 10-30	5 - 50	glattstryk	33 - 68	4,6 - 9,3

## 2.1.2 Andel kultivert fisk i bestandene

Et mål for ungfiskundersøkelsen har vært å gi data om naturlig reproduksjon av laks og ørret. I Nidelva har det i undersøkelsesperioden imidlertid vært satt ut både ungfisk og smolt av laks. Tabell 2 viser antallet settefisk og kultivert smolt utsatt i Nidelva i perioden 2007-2013. Fra og med 2008 er både settefisk og utsatt smolt av laks og ørret fettfinneklippet. Dette gjør det mulig å skille ut villfisk fra kultivert fisk i ungfiskundersøkelsen, og i fangstene av tilbakevandret laks og ørret. I 2013 ble det i tillegg til pålagt utsetting av laks og ørret (2-årig settefisk/smolt), satt ut 6000 ensomrig laks i Leirfosshølen som kompensasjon for ødelagte gytegroper etter arbeider i elva ved Nedre Leirfoss kraftstasjon.

**Tabell 2.** Oversikt over antall utsatt laks (L) og ørret (Ø) i Nidelva de enkelte år og fordelt på stadium i perioden 2007–2012. All settefisk skal være fettfinneklippet. (Data fra TOFAs årbøker)

År	1-somrig settefisk	2-somrig settefisk	1-års settefisk (smolt)	2-års settefisk (smolt)
2007			10 500 Ø	7 500 L
2008			11 000 L, 11 000 Ø	7 500 L, 4 000 Ø
2009			8 800 L, 14 000 Ø	7 500 L, 3 000 Ø
2010	9 000 Ø	1 000 Ø		7 500 L, 3 000 Ø
2011				7 500 L, 3 000 Ø
2012				7 500 L, 3 000 Ø
2013	6 000 L			7 500 L, 3 000 Ø

## 2.2 Voksen laks og sjørret

### 2.2.1 Analyse av skjellprøver

Analyse av skjellprøver fra voksen laks og sjørret kan gi data om alder og vekst til den enkelte fisken i både ferskvannsfasen og sjøfasen, og om fisken har gytt tidligere. Analyse av skjell fra et større antall fisk kan gi kunnskap om livshistorien til bestanden.

Innsamling og analyse av skjellprøver er tatt inn i undersøkelsesprogrammet fom. 2010 (jf. revidert pålegg av 22.12.2010 fra DN til Statkraft). Skjellprøvene ble innsamlet i regi av TOFA og først levert Veterinærinstituttet som foretok en analyse av andel oppdrettslaks i bestanden i et eget prosjekt (tabell 3). Skjellprøvene ble deretter overlevert NTNU Vitenskapsmuseet som har analysert skjellprøvene av villaks (og eventuelle sjørret). Skjellprøvene er deretter innlemmet i

NTNU Vitenskapsmuseets samlinger. I tillegg gjennomførte TOFA et eget overvåkingsfiske på høsten i 2011 og 2012 og skjellprøver herfra er analysert av NTNU Vitenskapsmuseet. I 2013 ble det ikke gjennomført overvåkingsfiske på høsten.

Ved Vitenskapsmuseet er skjellprøvene analysert med hensyn til art, antall år i elv og sjø, vekst i havet og til alder og lengde ved smoltutvandring. Tabell 3 gir en oversikt over analysert skjellprøvemateriale fra Nidelva i 2011-2013. Sjørørret har vært totalfredet fra 2009, men vi har fått inn skjellprøver fra voksen sjørørret benytta i et eget prosjekt på vandringsatferd (egen fisketillatelse), foruten noen prøver av sjørørret tatt under sportsfisket (bifangst ved laksfiske) og gjenuttatt. Det ble analysert bare 13 skjellprøver av sjørørret i 2013.

**Tabell 3.** Oversikt over skjellmaterialet (antall) av voksen laks innsamlet i Nidelva i 2011- 2013 og analysert av Veterinærinstituttet (VI) og NTNU Vitenskapsmuseet (VM)

År	Prøver analysert av VI	% av avlivet fangst	Villfisk	Oppdrett	Utsatt smolt	Usikker status	Kilde	Prøver analysert av VM Sportsfiske	Prøver VM Overvåking høst
2011	421	44,4	322	42	49	20	Hokseggen m.fl. 2011	169	20
2012	383	48,7	329	2	43	4	Hokseggen m.fl. 2012	186	26
2013	380	44,5	373	3	0	4	Florø-Larsen m.fl. 2013	160	0

## 2.2.2 Fekunditet og kjønnsfordeling

Kunnskap om eggantallet (fekunditet) for laks av ulik størrelse vil sammen med kunnskap om kjønnsfordelingen for ulike størrelsesgrupper kunne benyttes til å vurdere måloppnåelsen i forhold til gytebestandsmålet.

I forbindelse med stamfiske og stryking har vi undersøkt eggantallet fra hver hunfisk. Dette gjøres på svelgt rogn ved å telle eggantallet i 1 dl rogn og gange opp i forhold til total rognmengde. Dette utføres i samarbeid med Settefiskanlegget Lundamo v/ Thomas Weiseth.

Data på kjønnsfordeling for ulike størrelsesgrupper laks innhentes fra tre ulike kilder:

- Drivtelling av laks vil gi informasjon om antall og fordeling av størrelse og kjønn
- Tall fra fangststatistikken vil også gi informasjon om fordeling av størrelse, men i liten grad om kjønn
- I skjellprøvene er det bedt om at fiskerne krysser av for kjønn. Vanligvis blir dette gjort uten å åpne fisken

Alle disse metodene vil ha svakheter, men ved å kombinere de tre metodene vil en ha en bedre mulighet til å få et mest mulig riktig bilde av bestandssammensetningen av laks og sjørørret i forhold til størrelse og kjønn.

## 2.3 Kartlegging av gytefisk og gytegrøper

### 2.3.1 Registrering av gytefisk

I perioden 2007-2009 ble det gjennomført begrensede gytefiskregistreringer i Nidelva for å undersøke drivtelling som metode i denne elva, og i 2010 ble det gjennomført fullskala gytefisketelling for å registrere gytebestanden av laks og sjørørret i Nidelva (jf. Arnekleiv m.fl. 2013). Meto-

den for drivtelling vil bygge på erfaringene fra disse tellingene. Drivtellingene er gjennomført av firmaet Skandinavisk naturovervåking AS i samarbeid med TOFA (Trondheim Omland Fiskeadministrasjon). Materialet er overlevert NTNU Vitenskapsmuseet for videre bearbeiding og rapportering, men det er også utgitt en egen rapport fra firmaet (Lamberg m.fl. 2013).

Siden gytetidspunktet for sjørret og laks vil være forskjellig, ble det planlagt gytefisktelinger i to perioder; en telling i oktober med fokus på sjørret, og en telling i begynnelsen av november med fokus på laks. Nøyaktig tidspunkt ble valgt ut fra nedbørforhold og vannføringssituasjonen, og gytefisktelling av sjørret ble i 2013 gjennomført 14. oktober ved en vannføring på ca. 70 m<sup>3</sup>/s, mens laks ble tellet 4. november og 11. november (nedre del) ved en vannføring på ca. 76 m<sup>3</sup>/s.

Fem til åtte drivtellerer utstyrt med dykkerdrakt, maske og snorkel, drev i formasjon med overflatestrømmen og registrerte gytefisk av laks og sjørret. Strekningen fra nedre Leirfoss til Nidarø ble undersøkt. Hver drivteller var utstyrt med en skriveplate i ekstrudert polystyren i A5 format. Denne var festet til armen med en strikk. Hver drivteller kunne notere ned observasjoner etter behov og knytte disse til et kart som var festet på baksiden av skriveplata. Det foregikk en kontinuerlig kommunikasjon mellom drivtellerne for å unngå dobbelttelinger av fisk. Laks og sjørret ble klassifisert i grupper etter kroppsstørrelse i henhold til kriterier gitt i den norske standarden (Anonym 2004).

Sikten i Nidelva under drivtellingene var maksimalt 4-5 m, og sikten varierte fra bra i øvre del ned til Sluppen (Leirelva) og med til dels dårlig sikt fra Tempe til Nidarø. Sikten her var under ønskelig i forhold til å kunne oppnå gode resultater både i 2012 og 2013 (jf. Gardiner 1984). Basert på erfaringer de tre siste årene er sikten best under tørrværsperioder med minstevannføring fra Leirfossene kraftverk (30 m<sup>3</sup>/s) og ca. 40 m<sup>3</sup>/s klart vann fra Bratsberg kraftverk. Nidelva har mange hølør og dypområder med større dybde enn 4 m. Disse ble ikke undersøkt dypere ned enn sikten fra overflaten tilsa (maks 4 m). For laks er kategoriene smålaks, mellomlaks og storlaks benyttet. Laksen ble i tillegg kategorisert som hann- og hunnfisk. I tillegg ble det skilt mellom laks som hadde typiske morfologiske oppdretts- og villfiskkarakterer. Ørreten ble delt i klassene < 1 kg, 1-3 kg, 3-7 kg og > 7 kg.

### 2.3.2 Registrering av gytegroper

Gytegropregistreringene ble i 2013 gjennomført den 11. november ved en kombinasjon av drivtelling i de sentrale og dypere partier av elva og telling og observasjon fra båt og vading i elva på grunnere partier 0-2 m dyp. Hele strekningen fra Leirfosshølen til Gangbrua ved stadion i Trondheim sentrum ble undersøkt. Ved drivtelling ble det benyttet fem personer som drev i formasjon med overflatestrømmen og registrerte gytegroper på kart. Registreringene fra land og båt ble utført av seks personer, der to personer benyttet gummiått med elmotor og fire personer gikk hver sin delstrekning på land og ved kryssende vandring ut til vadbart dyp (ca 1m). Båtlaget kjørte i sikk-sakk nedover fra bredd til bredd og kunne observere gytegroper ned til et dyp på 2-3 m. Det ble raftet ned de strieste strykpartiene. Her ble gytegropregistreringer kun foretatt fra land/vadbart dyp.

Registreringene ble foretatt ved en vannføring på ca. 39 m<sup>3</sup>/s i 2013, og med en sikt på om lag 4 m ovafor Sluppen. Sikten varierte noe, med dårligst sikt i nedre del fra Stavne til Nidarø. Her må registreringene foretas på fjære sjø for å ha brukbare observasjonsforhold. I tillegg til registreringen 11. november, ble groper registrert få dager seinere ved noe bedre sikt. Til tross for at gytegropregistreringer på strekningen ble komplettert med en telling ekstra, er antall groper registrert her sannsynligvis underestimert. Alle registrerte gytegroper fra land/båt ble stedfestet ved hjelp av håndholdt GPS (Garmin GPSMAP 60 CXs). Gytegropdata fra drivtelling ble ikke registrert med GPS, men plotta på kart underveis. Dataene ble etterpå overført til digitalt kart over Nidelva. Dette medfører imidlertid en unøyaktighet med fare for dobbeltregistreringer av groper.

Gytegropen av laks har vanligvis en oval til mer rektangulær form med lengdeutstrekning i strømrørningen (Lund m.fl.2006). Lengst motstrøms er det vanligvis en klart definert fordypning, og bak denne «potta» ligger oppgravd grus vanligvis som en rygg nedstrøms. Gytegrøpene framstår oftest som lysere felter siden oppgravd grus og gropen har mindre begroing av alger og mose enn urørt steinbunn rundt. Størrelsen på slike gropen avhenger både av fiskens størrelse og vannhastigheten i området. Ved graveforsøk uten gyting mangler vanligvis en klar definert fordypning i forkant. Vi har forsøkt å skille ut slike, og de er ikke registrert som gytegrøp. Gytegrøpene til ørret har vanligvis en noe rundere form enn hos laks og gropene ligger vanligvis noe grunnere og nærmere land. Men dette kan variere, og stor ørret kan ha like store gropen som laks. For sikker artsbestemmelse bør en grave i egglommene for å finne egg som kan analyseres genetisk for sikker artsbestemmelse. Vi har ikke utført slike analyser og oppgir bare totalantallet gropen av laks/ørret. Vi har likevel notert oss der det er stor sannsynlighet for at gropene er av ørret. Der gytegrøpene ligger tett og går over i hverandre dannes større gytefelt og det kan være vanskelig å skille ut enkeltgropen. Antallet gropen i slike tilfelle ble angitt etter beste skjønn.

Ved registreringer gjort ved lav vannføring (30-40 m<sup>3</sup>/s) ble det også registrert gytegrøpene som var tørrlagt ved minstevannføring. Dette kan være et problem i flere regulerte elver der vannføringen er forholdsvis høy i gyteperioden og så reduseres på vårvinteren. Dette skjer også i enkelte år i Nidelva.

## **2.4 Fangststatistikk og gjenfangst av merket og utsatt laksesmolt**

Oversikt over fangster av laks og sjørret i Nidelva ble innhentet både fra TOFA som organiserer fisket på de fleste vald i Nidelva, fra Fylkesmannen i Sør-Trøndelag og fra Offisiell fangststatistikk (SSB).

Fiskerne ble gjennom fiskekortsalg og annen informasjon bedt om å rapportere om fettfinneklippt laks og ørret i fangstene og å levere skjellprøver av fangsten. Innhenting av data ble gjort ved en avtale med TOFA. Informasjon om gjenfangst av merket, utsatt laksesmolt i fangstene hentes inn både fra fangstoppavene og analyse av skjellprøver.

## 3 Resultater og diskusjon

### 3.1 Ungfiskundersøkelser

#### 3.1.1 Tetthet av laks og ørret

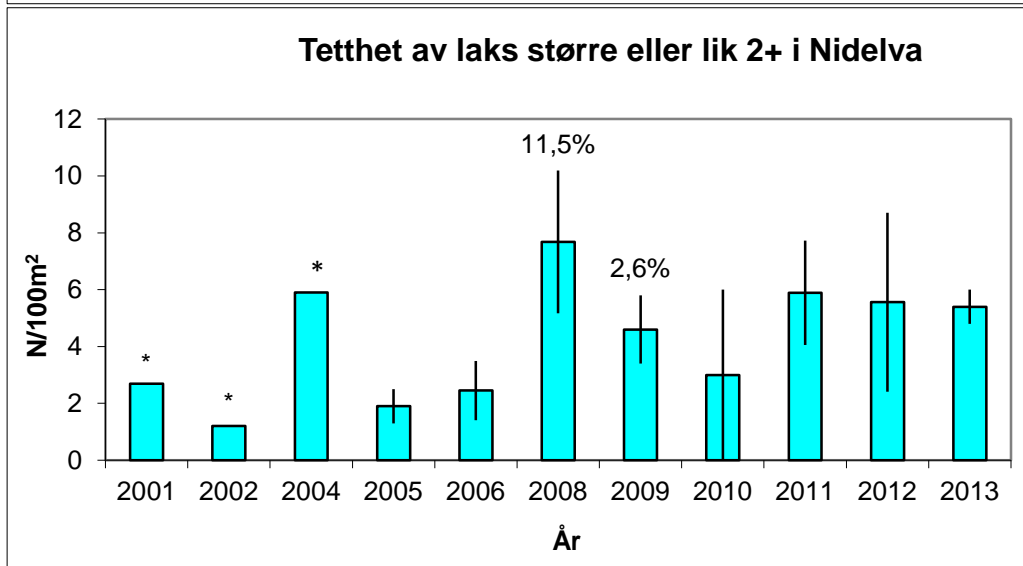
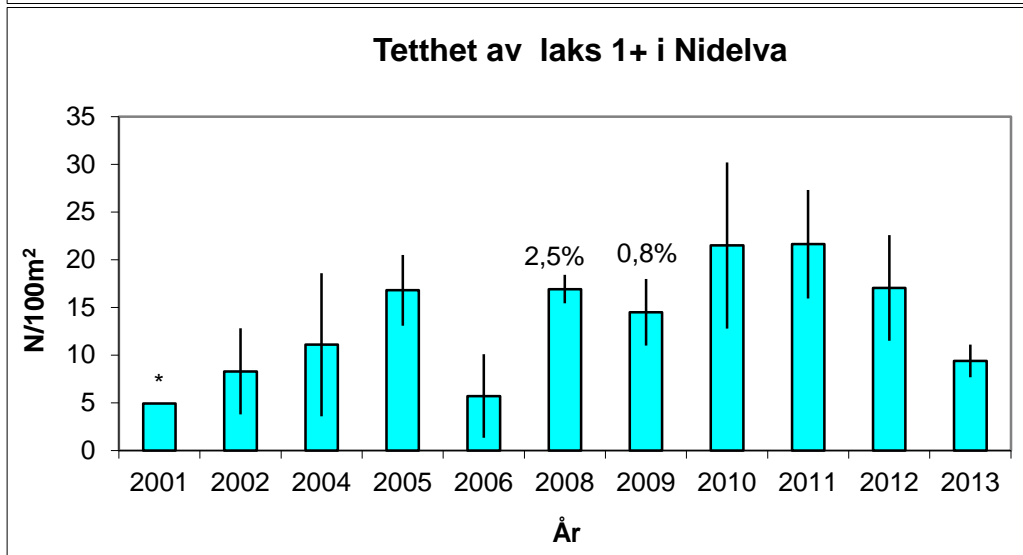
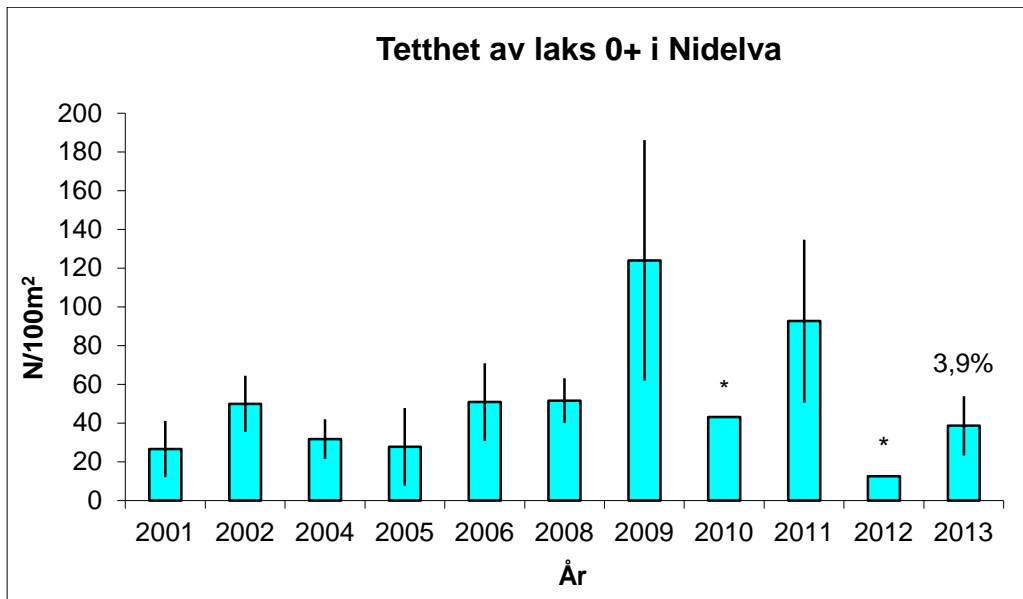
Tettheten av de enkelte aldersgruppene samlet pr. år for laks og ørret er vist i figurene 2 og 3. Tetthetstallene viser den totale tettheten av naturlig rekruttert fisk og utsatt laks og ørret (jf. tabell 2), mens fra 2006 er andelen settefisk i ungfisktetthetene angitt. Ved de overfiskingene hvor tetthetsestimater kunne beregnes ved Zippins metode (totalmaterialet) var gjennomsnittlig fangbarhet av 0+ laks på 50 %, mens den for 0+ørret var på 64 %.

Tettheten av årsyngel (0+) og ettåringer (1+) av laks var lave i 2013 (figur 2). Tettheten av årsyngel ( $38,6/100 \text{ m}^2$ ) var i størrelsesorden som i 2010, og kan ha sammenheng med en relativt liten gytebestand i 2012 (jf. kap.3.3). 3,9 % av tettheten av årsyngel var imidlertid settefisk, i all hovedsak registrert på stasjon 7 og 8 i Leirfosshølen. Dette skyldes utsettingen av 0+ laks i august 2013 for å kompensere for tapte gytegroper ved inngrep i elva under reparasjon av Nedre Leirfoss kraftverk. For ørret var tettheten av årsyngel ( $9,3/100 \text{ m}^2$ ) lavere enn i hele perioden 2008-2011, og tettheten av 1+ ørret var den laveste for hele undersøkelsesperioden ( $0,3/100 \text{ m}^2$ ) (figur 3).

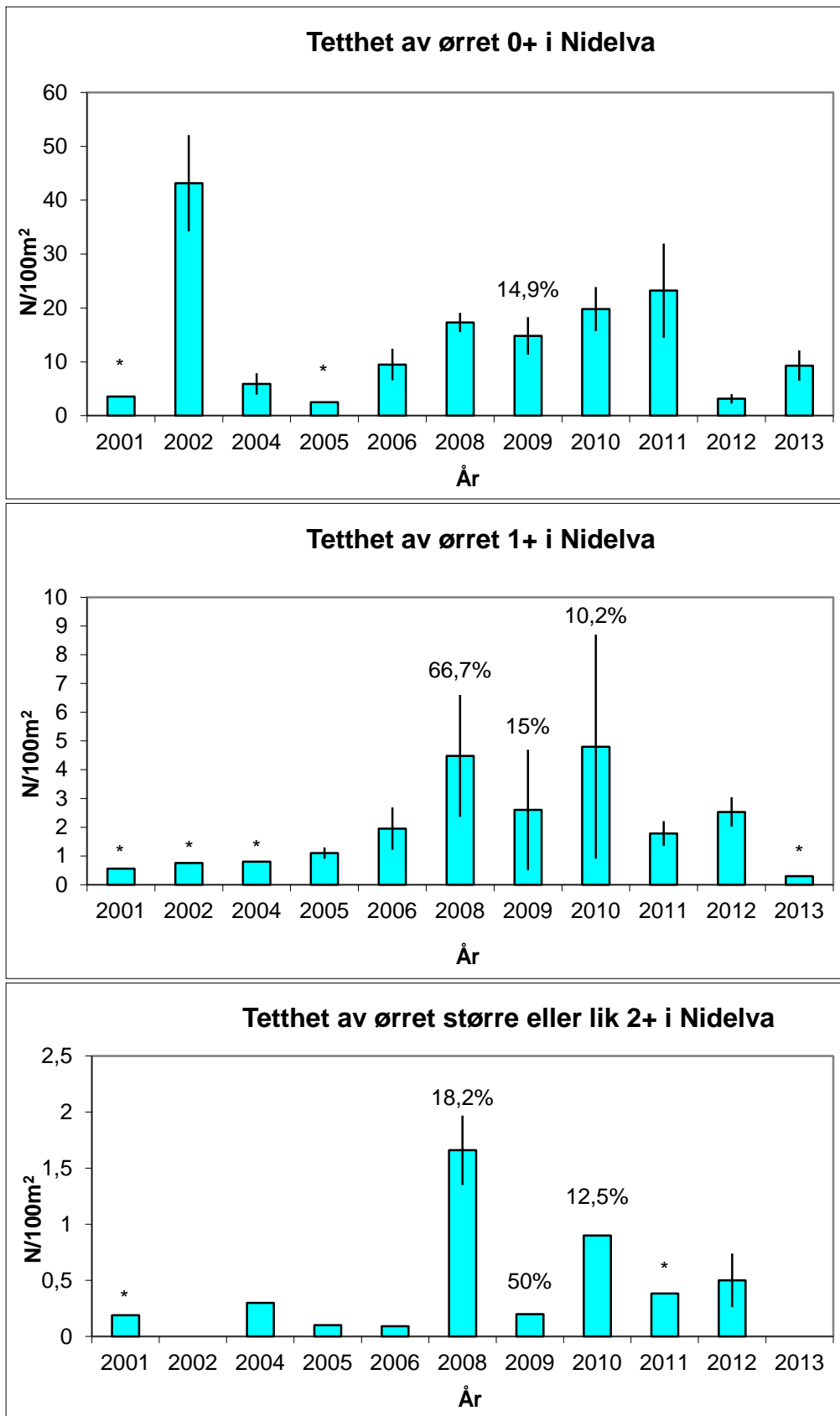
I 2012, hvor tettheten av laksyngel var den laveste for hele undersøkelsesperioden ( $12,5/100 \text{ m}^2$ ), ble det påpekt metodisk usikkerhet eller reguleringseffekter som mulige forklaringer, og at tetthetsestimaterne av 1+ i 2013 ville gi et sikrere tetthetsestimater for 2012-årsklassen. Tettheten av 1+ laks i 2013 var imidlertid lav ( $9,4/100 \text{ m}^2$ ), og signifikant lavere enn i de fem foregående årene (figur 2), mens tetthetene av eldre årsklasser ( $\geq 2+$ ) av laks var på nivå med tidligere år. Når vi ser på tetthetene av 1+ på ulike stasjoner (tabell 4) var det høyest tetthet på st. 11, nederst i elva hvor effekten av raske vannføringsendringer vil være minst. Også tettheten av 2012-årsklassen av ørret (1+ ørret i 2013) var usedvanlig lav ( $0,3/100 \text{ m}^2$ , figur 3, tabell 5). Tetthetsdataene fra 2013 bekrefter derfor antagelsen fra 2012 om at 2012-årsklassen av både laks og spesielt ørret er svak. En prosentvis noe mindre nedgang i tetthet av 1+ laks i 2013 enn av 0+ laks i 2012 i forhold til forutgående år kan være en effekt av noe dårligere fangsteffektivitet ved elfiske av 0+. Men den lave tettheten av 1+ laks og spesielt av 1+ ørret i 2013 viser at 2012-årsklassen av begge artene er meget svak. Dette står i motsetning til den gode gytebestanden av laks i 2011, og indikerer en spesielt stor dødelighet på denne årsklassen i 2012. Vi vil derfor opprettholde konklusjonen fra forrige rapport om at raske og store vannføringsvariasjoner i den tiden yngelen kommer opp av grusen eller er svært liten, sannsynligvis har medført en ekstraordinær stor strandingsdødelighet av årsyngel av både laks og ørret i 2012. Det ble i denne sammenheng vist til at i perioden 10.- 18. juni 2012 var det flere raske vannføringsreduksjoner hvor vannføringa ble redusert fra over  $100 \text{ m}^3/\text{s}$  til  $36\text{-}43 \text{ m}^3/\text{s}$  i løpet av 1-3 timer (Arnekleiv m.fl. 2014, vedlegg 1-2). Dette er i den perioden laksyngelen vanligvis kommer opp av grusen i Nidelva, og kort tid etter at ørretyngelen har kommet opp av grusen (ca. 1.- 20. juni, egne obs.). Også videre utover i juli og august var det flere episoder med rask reduksjon av vannføring fra over  $100 \text{ m}^3/\text{s}$  til nær minstevannføring ( $35\text{-}45 \text{ m}^3/\text{s}$ ). Det er derfor sannsynlig at reguleringseffekter kan ha forårsaket ekstra stor strandingsdødelighet i 2012, noe som har resultert i de lave tetthetene til 2012-årsklassen av både laks og ørret. Slike situasjoner er også tidligere beskrevet å ha gitt stor strandingsdødelighet av 0+ i Nidelva (Hvidsten 1985, Arnekleiv m.fl. 1994, Saltveit m.fl. 2010).

Det er ikke pålagte restriksjoner i forhold til effektkjøring av kraftverkene i Nidelva (utenom minstevannføringskravet på  $30 \text{ m}^3/\text{s}$ ), men Statkraft har en selv pålagt restriksjon om ikke å stoppe begge maskinene i Bratsberg kraftverk samtidig, men hvor det siste aggregatet kjøres minst en time lenger enn det første som stoppes (Jon Petter Paulsby, Statkraft, i e-post av 06.05.2013). Det er imidlertid ikke sikkert dette er godt nok for å hindre betydelig strandingsdødelighet. Eksperimenter utført i innhegninger i Nidelva viste at hastigheten på vannstandsreduksjonen, sammen med temperatur, årstid og lysforhold, var de viktigste faktorene for strandingshyppighet (Saltveit m.fl. 2001). Eksperimenter med ørret i innendørs renner viste at strandingsdødeligheten kunne reduseres med redusert hastighet på vannstandsreduksjonen til  $< 10 \text{ cm}$  pr. time, eller ved at arealene kun ble tørrlagt i mørke (Halleraker m.fl. 2003).





**Figur 2.** Tetthet ( $N/100\text{ m}^2 \pm 95\% \text{ c.i.}$ ) av ulike aldersgrupper laks i Nidelva 2001-2013. \* angir tetthet beregnet på bakgrunn av fangbarhet. Prosenttall over søylene angir andel ut-satt (fettfinneklippet) laks i fangstene. Merk ulik skala på y-aksene.



**Figur 3.** Tetthet (N/100 m<sup>2</sup> ± 95 % c.i.) av ulike aldersgrupper ørret i Nidelva 2001-2013. \* angir tetthet beregnet på bakgrunn av fangbarhet. Prosenttall over søylene angir andel utsatt laks. Merk ulik skala på y-aksene.

**Tabell 4.** Tetthetsestimat (n/100 m<sup>2</sup>) for juvenil laks på ulike stasjoner i Nidelva i perioden 2001-2013. Na indikerer at stasjonen ikke ble fisket. Data fra 2013 er uthevet

Alders- gruppe	År	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10	St. 11
0+	2001	na	na	4,6	104,3	11,0	39,6	0,0	38,3	na	na	na
	2002	na	na	24,8	167,0	19,0	75,2	na	77,8	na	na	na
	2004	na	na	5,0	73,0	10,4	107,8	4,0	36,9	0,0	na	na
	2005	na	na	2,1	74,7	15,9	7,2	1,6	36,5	12,3	na	na
	2006	na	na	8,6	129,8	30,0	15,2	3,1	102,1	11,5	na	na
	2008	na	89,5	21,7	172,1	29,7	27,5	10,4	38,9	2,1	na	na
	2009	na	124,0	19,8	326,0	139,6	99,9	33,0	9,5	9,0	na	na
	2010	27,1	91,8	17,6	144,6	32,6	45,2	48,7	14,3	7,0	0,0	1,3
	2011	2,3	68,8	36,9	472,2	185,7	140,8	33,6	60,8	26,8	14,3	19,4
	2012	21,4	51,2	2,0	24,0	3,3	4,8	26,3	19,5	0,9	8,6	10,3
	<b>2013</b>	<b>9,7</b>	<b>136,4</b>	<b>10,0</b>	<b>300,6</b>	<b>16,4</b>	<b>36,9</b>	<b>20,7</b>	<b>18,8</b>	<b>3,9</b>	<b>1,2</b>	<b>9,8</b>
1+	2001	na	na	13,0	3,2	8,8	11,6	0,0	0,0	na	na	na
	2002	na	na	12,6	5,7	1,3	26,3	na	14,8	na	na	na
	2004	na	na	22,1	10,1	4,7	10,6	10,9	2,4	4,1	na	na
	2005	na	na	20,9	2,4	7,0	36,5	23,2	3,1	19,2	na	na
	2006	na	na	17,0	3,3	3,4	8,8	2,2	3,6	4,5	na	na
	2008	na	8,5	16,0	8,6	9,6	26,6	20,9	31,3	23,7	na	na
	2009	na	4,6	51,3	13,6	10,7	15,5	9,1	40,2	12,1	na	na
	2010	21,2	3,9	45,7	26,3	12,6	22,0	14,7	24,1	5,8	1,9	61,3
	2011	2,8	7,0	48,8	33,1	14,8	54,1	4,9	16,7	63,1	1,0	29,2
	2012	34,6	7,9	13,6	18,5	4,3	23,7	19,6	9,2	31,7	11,7	35,0
	<b>2013</b>	<b>10,6</b>	<b>3,4</b>	<b>11,4</b>	<b>15,3</b>	<b>4,8</b>	<b>7,4</b>	<b>23,8</b>	<b>0,0</b>	<b>18,2</b>	<b>2,9</b>	<b>31,3</b>
≥2+	2001	na	na	11,3	3,5	0,5	4,1	0,4	0,0	na	na	na
	2002	na	na	3,3	0,8	0,0	3,4	na	3,7	na	na	na
	2004	na	na	16,0	2,0	0,8	1,0	24,8	2,4	1,9	na	na
	2005	na	na	4,7	1,8	0,6	1,8	2,1	0,0	1,0	na	na
	2006	na	na	5,1	1,6	0,0	10,7	1,9	0,0	0,8	na	na
	2008	na	9,0	16,1	8,6	0,0	6,0	3,1	6,9	12,1	na	na
	2009	na	0,0	16,1	1,3	0,0	6,4	2,0	9,1	16,8	na	na
	2010	2,0	0,8	11,4	0,0	0,9	3,2	1,2	4,7	1,2	0,0	11,8
	2011	0,0	0,5	29,1	3,5	1,0	10,8	2,1	0,9	12,7	0,0	30,6
	2012	4,8	0,7	11,3	4,3	0,4	8,9	4,0	2,3	22,8	2,2	15,5
	<b>2013</b>	<b>1,9</b>	<b>0,8</b>	<b>15,2</b>	<b>0,0</b>	<b>0,6</b>	<b>13,7</b>	<b>3,5</b>	<b>0,0</b>	<b>28,3</b>	<b>0,0</b>	<b>13,7</b>

**Tabell 5.** Tetthetsestimat (n/100 m<sup>2</sup>) for juvenil ørret på ulike stasjoner i Nidelva i perioden 2001-2013. Na indikerer at stasjonen ikke ble fisket. Data fra 2013 er uthevet

Alders-gruppe	År	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10	St. 11
0+	2001	na	na	2,1	4,1	0,5	7,4	0,0	15,7	na	na	na
	2002	na	na	56,5	51,5	86,6	10,9	na	34,4	na	na	na
	2004	na	na	16,7	10,9	5,8	1,0	0,0	5,4	1,0	na	na
	2005	na	na	1,9	2,5	0,6	6,6	1,5	3,1	1,0	na	na
	2006	na	na	26,9	17,8	10,9	12,0	0,0	4,7	13,3	na	na
	2008	na	32,2	16,3	40,8	7,1	8,8	0,0	44,1	2,9	na	na
	2009	na	4,3	10,2	80,3	1,0	12,6	2,2	22,1	27,8	na	na
	2010	29,0	9,3	26,2	64,8	11,7	11,2	0,0	13,4	3,2	29,6	31,4
	2011	0,0	7,9	24,4	91,1	7,0	23,5	0,0	18,0	6,2	46,7	56,2
	2012	0,0	2,9	3,1	3,4	0,0	0,0	1,5	1,1	0,9	0,0	0,0
	<b>2013</b>	<b>7,4</b>	<b>3,3</b>	<b>11,4</b>	<b>47,0</b>	<b>1,7</b>	<b>15,1</b>	<b>2,5</b>	<b>0,0</b>	<b>11,1</b>	<b>6,4</b>	<b>28,8</b>
1+	2001	na	na	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	na	na	na
	2002	na	na	3,8	0,0	0,0	0,0	na	0,0	na	na	na
	2004	na	na	0,9	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0	4,1	na	na
	2005	na	na	1,0	0,0	0,0	3,9	0,0	0,0	2,9	na	na
	2006	na	na	5,4	0,0	0,0	6,4	0,0	0,5	5,0	na	na
	2008	na	7,5	0,0	1,0	0,0	7,6	0,0	18,4	8,9	na	na
	2009	na	0,0	3,7	0,0	0,0	3,0	0,0	7,4	11,3	na	na
	2010	0,6	0,0	8,9	1,4	0,0	4,5	2,6	11,9	6,4	0,0	11,9
	2011	0,0	0,0	2,8	1,6	0,0	2,6	1,0	1,9	9,5	2,1	3,8
	2012	0,0	0,0	8,7	4,5	0,0	1,1	0,0	0,0	9,1	0,0	0,0
	<b>2013</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>1,6</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,8</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>1,9</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
≥2+	2001	na	na	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	na	na	na
	2002	na	na	0,0	0,0	0,0	0,0	na	0,0	na	na	na
	2004	na	na	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	na	na
	2005	na	na	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	na	na
	2006	na	na	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	na	na
	2008	na	0,0	2,0	0,0	0,0	6,3	0,0	4,0	2,1	na	na
	2009	na	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	1,8	0,0	na	na
	2010	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0
	2011	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0	1,0	0,0	1,9
	2012	0,0	0,0	1,2	0,6	0,0	1,1	0,0	0,0	1,9	0,0	0,0
	<b>2013</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

Virkningen av strandingsdødelighet på bestandsnivå er vanskelig å vurdere. Hvidsten (1985) konkluderte med at strandingsdødeligheten på grunn av stans i Bratsberg kraftverk sannsynligvis hadde en negativ effekt på ørretbestanden, men trolig ikke på laksebestanden. Dersom strandingsdødeligheten rammer bare den minste fisken kan tapet bli kompensert ved at den tetthetsavhengige dødeligheten blir mindre, men det er også vist til negative effekter på bestandsnivå (Parrish m.fl. 1998). I en nylig utført dr.gradsavhandling (Puffer 2014) ble tetthetsavhengig habitatbruk til laks undersøkt i områder utsatt for tørrlegging. Det ble funnet at bruken av de grunne områdene var tetthetsuavhengig, dvs. at en fast andel av bestanden brukte de grunne områdene utsatt for raske vannstandsvariasjoner (hydropeaking) uavhengig av populasjonstettheten. Men siden hydropeaking gir strandingsdødelighet, vil det foregå en redistribusjon av ungfiskbestanden slik at ny fisk fra dypere elvepartier fører til påfyll av bestanden i dette området når tettheten reduseres ved stranding. Gjentatt strandingsdødelighet ved hydropeaking vil derfor medføre et stadig tap av ungfisk fra bestanden, noe som kan redusere bærekapasiteten og medføre en bestandsreduksjon også for voksen laks.

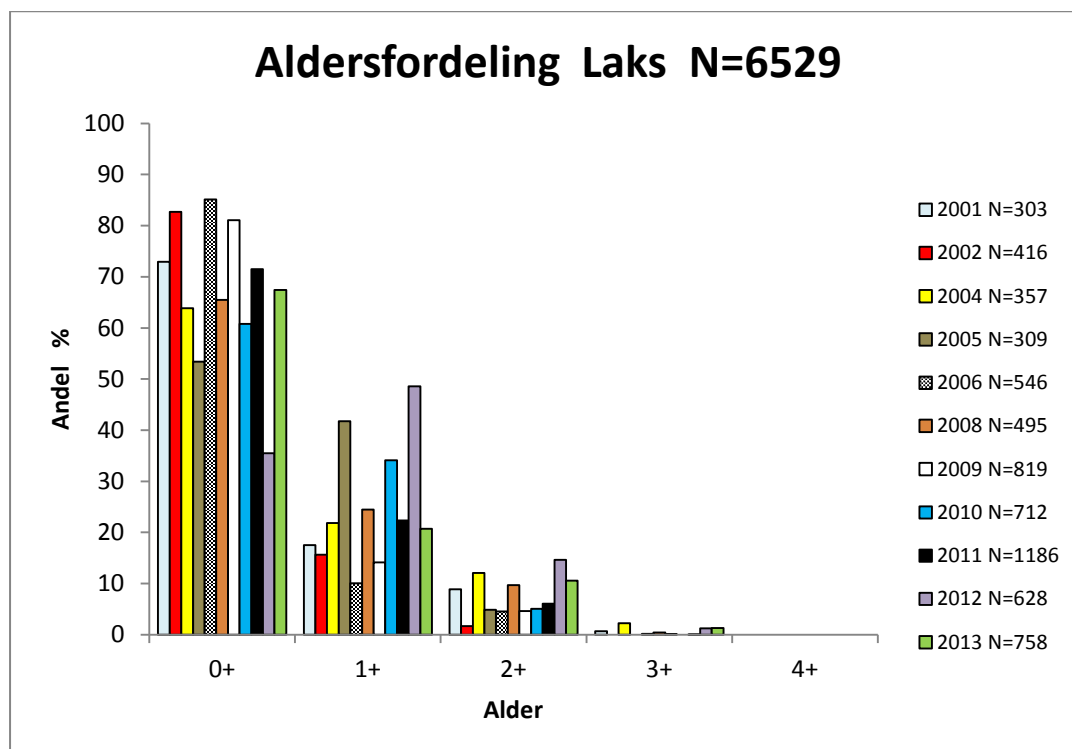
Vi har også vurdert tettheten av laksunger i Nidelva ut fra en grov forventningsverdi basert på gytebestandsmålet for laks (jf. Metoder kap. 2.1). For årsyngel av laks vurderes tetthetene som

middels store i 2006, 2008 og 2011 og svært store i 2009. I de andre årene (inkludert 2012 og 2013) var tetthetene svært lave til lave. For eldre laksunger (> 0+) vurderes tetthetene som svært lave i alle år (også i 2013), unntatt i 2008 og i 2010 - 2012 hvor de vurderes som lave. Produksjonen av eldre laksunger synes derfor å ligge lavere enn forventningsverdien til en middels tetthet i alle de undersøkte årene.

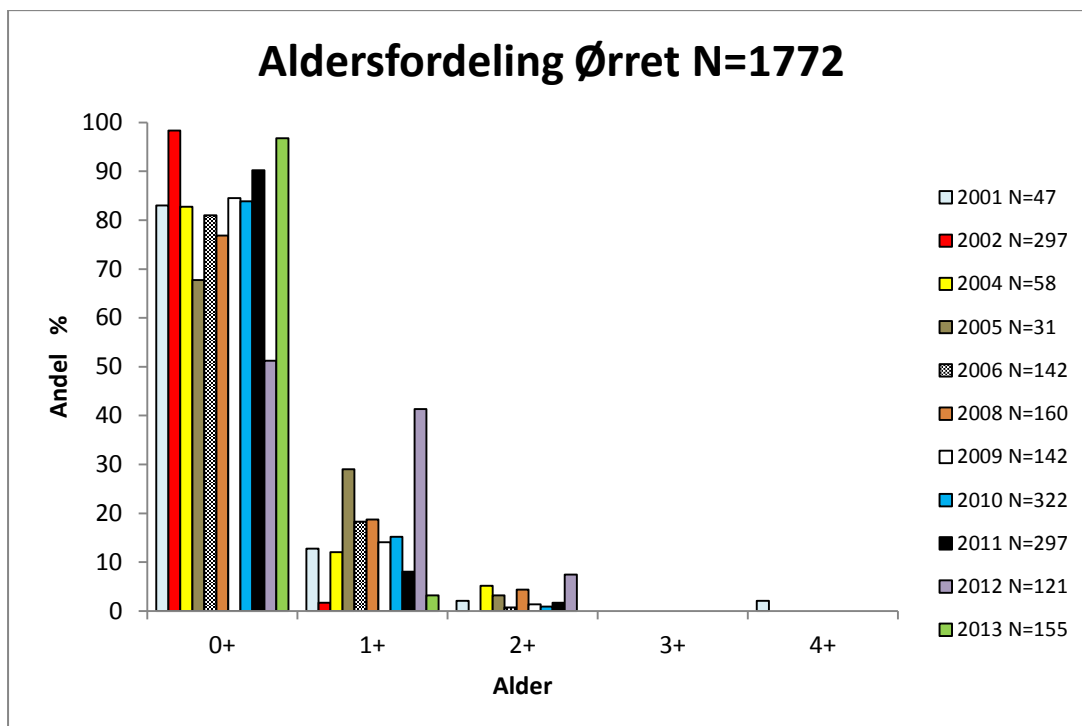
Siden det ikke er angitt noe gytebestandsmål for ørret kan ikke en tilsvarende vurdering gjøres for ørret, men vi konstaterer at tetthetene av eldre ørretunger (> 0+) i alle år var < 10 ind./100 m<sup>2</sup>, og de fleste år under 5 ind./100 m<sup>2</sup>, og med et bunnivå i 2013 på 0,3 ind./100 m<sup>2</sup>.

### 3.1.2 Aldersfordeling og dødelighet

Den prosentvise aldersfordelingen til laks- og ørretunger samlet inn ved elfiske de ulike år er vist i figur 4 og 5. For laksunger var den gjennomsnittlige fordelingen mellom aldersgruppene for alle år på 67,3 % årsyngel (0+), 15,8 % 1+, 2,5 % 2+ og 0,6 % 3+. Det var imidlertid store variasjoner mellom år, eksempelvis varierte andelen 0+ laks mellom 35 % (2012) og 85 % (2006) mellom år (figur 4). Å benytte elfiskedata og forskjell i tetthet mellom aldersklasser til å beregne dødelighet innebærer en rekke feilkilder, men kan gi en grov målestokk på dødeligheten. Dersom en tar utgangspunkt i gjennomsnittlig antall laksunger pr. 100 m<sup>2</sup> (observert tetthet etter 3 omgangers elfiske) av aldersklassene for alle år, kan dette gi et grovt uttrykk for dødeligheten mellom aldersklassene. Dette gir i så fall en dødelighet fra 0+ til 1+ på ca. 73 % og fra 1+ til 2+ på ca. 71 % (2012 inkludert). Dette synes å være en høy dødelighet. Symons (1979) oppsummerte en rekke studier på overlevelse/dødelighet av forskjellige aldersgrupper av laksunger, og fant at normal dødelighet fra egg til 0+ var gjennomsnittlig 87 %, dødeligheten fra 0+ til 1+ i gjennomsnitt 59 % og for eldre laksunger var dødeligheten i størrelsesorden 36-65 %. I en merke-gjenfangststudie i Altaelva vinteren 2004-2005 ble vinteroverlevelsen til parr og presmolt av laksunger i Gargia (som er lite påvirket av kraftutbyggingen), estimert til 61 %, dvs. dødelighet 39 %. Med bakgrunn i refererte undersøkelser på overlevelse/dødelighet i laksebestander konkluderte Hindar m.fl. (2007) med at en kan anta at det er normalt med en dødelighet for eldre laksunger (> 0+) på 50 % årlig.



**Figur 4.** Prosentvis aldersfordeling av all ungfisk av laks samlet ved elfiske i Nidelva de enkelte år 2001-2013.



**Figur 5.** Prosentvis aldersfordeling av all ungfisk av ørret samlet ved elfiske i Nidelva de enkelte år 2001-2013.

Aldersfordelingen (figur 4) viser at det ble fanget en svært liten andel 3+ laksunger på høsten. Dette tyder på at flest laks smoltifiserer som 3-åringer. Dette samsvarer med smoltalderen lest av skjell fra voksen laks (gjennomsnittlig smoltalder 3,1 år, egne data 2011-2012).

Aldersfordelingen til ørret viste at andelen 0+ varierte fra 51 % (2012) til 98 % (2007) mellom år (figur 5). Den gjennomsnittlige fordelingen mellom aldersgruppene for alle år (unntatt 2012) var 81,5 % årsyngel (0+), 15,8 % 1+ og 2,5 % 2+. Dette viser en svært lav andel eldre ørretunger i forhold til årsyngel i fangstene. Lite 2+ ørret i fangstene kan imidlertid skyldes at de fleste ørretungene forlater elva som toåringer, noe som også stemmer bra med skjellanalysene (gjennomsnittlig smoltalder 2,6 år, egne data). Alternativt kan de også ha utnyttet elvestrekningen nedstrøms arealet som ble elfisket (estuarier nedstrøms Gangbrua). Når vi, som for laks, tar utgangspunkt i gjennomsnittlig antall ungfisk pr. 100 m<sup>2</sup> (observert tetthet etter 3 omgangers elfiske) av aldersklassene for alle år, gir det en dødelighet fra 0+ til 1+ ørretunger på ca. 84 %. Dette er en uvanlig høy dødelighet, og større enn for laksungene.

En feilkilde ved en slik grov beregning av dødelighet er usikkerheten ved representativt utvalg av bestanden ved elfiske. Elfiske i store elver medfører bare fiske nært land, og større ungfisk kan trekke ut og oppholde seg i dypere deler av elva. Dette kan gi en underestimert andelen eldre fiskunger. På den andre siden har fisket i Nidelva vært gjennomført på lav vannføring (minstevannføring) som også gir tilgang til områder som ligger relativt dypt ved større vannføringer. Mange stasjoner har også et grovt substrat hvor en vil forvente gode tettheter av eldre ungfisk. I tillegg var fangbarheten på ørret større (64 %) enn på laks (50 %), noe som skulle tilsi noe høyere relativ andel eldre ørret enn laks. Vi har også sammenlignet tallene fra Nidelva med aldersfordeling og dødelighet beregnet på samme måte i Stjørdalselva (nedre del) og Forra (uregulert) for tidsperioden 2001-2007. Tilsvarende beregning her viste en «dødelighet» fra 0+ til 1+ laks på 65 % og 62 % og fra 1+ til 2+ laks på 48 % og 50,5 % i henholdsvis Stjørdalselva og Forra. Dette viser en større andel eldre laksunger enn i Nidelva og en antatt lavere dødelighet mellom aldersklassene. Til forskjell fra nedre del av Stjørdalselva og særlig Forra (uregulert) har reguleringen i Nidelva medført hyppige og raske reduksjoner i vannføring ved start og stopp av kraftverkene (Hvidsten 1985, Arnekleiv m.fl. 1994). Frekvensen av stans i Bratsberg kraftverk sy-

nes heller å være økt enn redusert på 2000-tallet i forhold til 1980-tallet (jf. Arnekleiv m.fl. 2014). Selv om Leirfossene kraftverk trolig har medført en jevnt over noe høyere minstevannføring, har døgnreguleringen av Bratsberg kraftverk etter all sannsynlighet fortsatt påført en betydelig strandingsdødelighet for ungfisk (jf. Hvidsten 1985, Arnekleiv m.fl. 1994, Saltveit m.fl. 2001). I så fall er det overensstemmende med at 0+ ørret, som i stor grad har tilhold nærmest land (Berg m.fl. 2013), blir hardest rammet av strandingsdødelighet. Det er sannsynliggjort at denne dødeligheten har en negativ virkning på ungfiskbestandene av laks og ørret i Nidelva, men vi kan pr. i dag ikke kvantifisere dette tapet i forhold til redusert lakseproduksjon (jf. Arnekleiv m.fl. 2013).

### 3.1.3 Ungfiskens lengde ved ulik alder

Ungfiskens vekst uttrykt som gjennomsnittslengder ved ulik alder og år er sammenstilt i figur 6. Innsamlingen av ungfisk har i alle år skjedd i september/oktober og vi antar at årstilveksten i hovedsak var slutt ved innsamlingen.

Laksungene i Nidelva vokser godt. Gjennomsnittslengden (totalmaterialet 2001-2013) til årsyngelen (0+) var  $48,4 \pm 5,8$  mm (gj.sn.  $\pm$  SD, N = 4135), mens ettåringene (1+) var  $91,6,0 \pm 13,6$  mm, N = 1511 og toåringene (2+) var  $125,6 \pm 15,2$  mm, N = 483.

Årsyngel (0+) av laks var størst i 2004 og 2006 og minst i 2005 og 2011. Gjennomsnittslengden hos 1+ og 2+ laks var minst i 2001 og 2008 mens størst gjennomsnittslengde fant vi i 2002 for 1+ og i 2005 for 2+ laks (figur 6). I 2013 var gjennomsnittslengden til årsyngel 48 mm og til 1+ laks 87 mm.

Også ørreten i Nidelva vokser godt. Årsyngelen til ørret var signifikant lengre enn laksen i alle år ( $p < 0,05$ ) og målte  $64,7 \pm 8,4$  mm (gjennomsnitt  $\pm$  SD, N = 1389). Også 1+ ørret var lengre enn 1+ laksunger og i gjennomsnitt  $119,4 \pm 18,3$  mm (N = 215). For 2+ ørret er materialet for lite til å gi gode gjennomsnittslengder, noe som sannsynligvis har sammenheng med smoltifisering og utvandring. Årsyngel (0+) av ørret var lengst i 2004 og minst i 2002 og 2011 (figur 6). Gjennomsnittslengden til 1+ ørret var imidlertid størst i 2005 og minst i 2001. I 2013 var gjennomsnittslengden til årsyngel av ørret 66 mm og til 1+ ørret 117 mm. Gjennomsnittslengdene til årsyngel av både laks og ørret var lengre i 2013 enn i 2011-2012, men ikke signifikant forskjellig (figur 6).

## 3.2 Voksen laks og sjørret

### 3.2.1 Analyse av skjellprøver

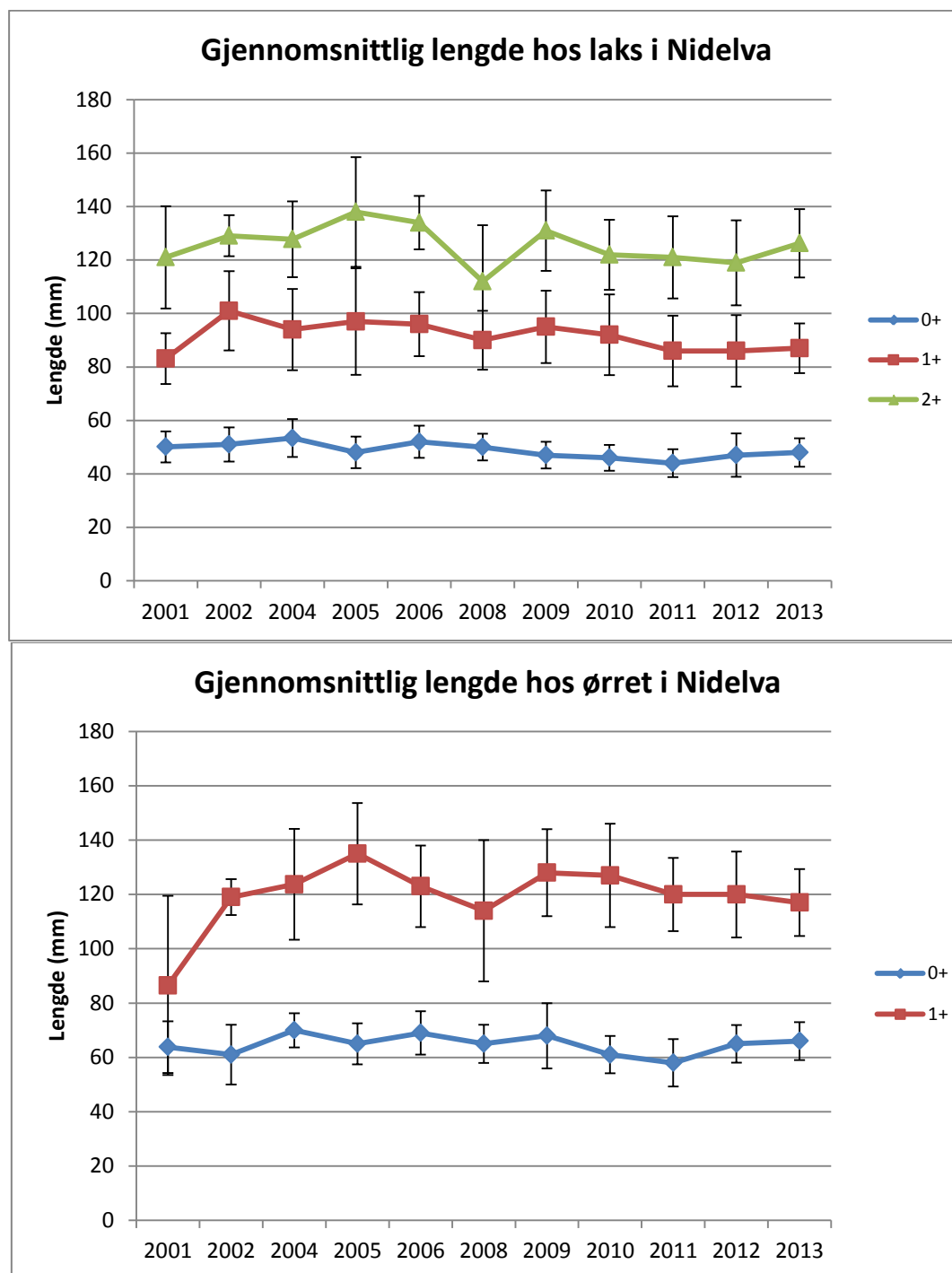
#### Andel oppdrettslaks

Til bestemmelse av andelen oppdrettslaks i bestanden ble det analysert 160 og 383 skjellprøver fra sportsfisket i henholdsvis 2013 og 2012. Det var ikke noe overvåkingsfiske på høsten i 2013, men ble analysert 18 og 26 skjellprøver fra et høstfiske i 2011 og 2012. I skjellprøvene fra sportsfiske var andelen oppdrettslaks på 7 % i 2013 og 4 % og 10 % i henholdsvis 2012 og 2011 (tabell 6). Oppdrettslaks rømt på smoltstadiet er vanskelig å skille ut ved skjellanalyse, og det var også en del skjellprøver hvor opphav ikke lot seg avgjøre. De oppgitte andelenene med rømt oppdrettslaks i sportsfisket må derfor anses som minimumstall.

Andelen oppdrettslaks i prøvene fra høstfiske var langt høyere; 39 % i 2011 og 15 % i 2012 (tabell 6). Selv om antallet prøver fra høstfiske er lavt samsvarer resultatet med andre undersøkelser som viser en større andel oppdrettslaks utover høsten i forhold til på sommeren (Fiske m.fl. 2001, Anon.2013). Innslaget av rømt oppdrettslaks i prøvene fra prøvefiske og stamlaksfiske om høsten i en rekke elver i 2012 var 12 %, omtrent samme nivå som de siste årene (Anon. 2013).

**Tabell 6** Antall og andel oppdrettslaks i skjellprøver fra Nidelva 2011-2013.

År	Sportsfiske			Overvåkingsfiske høst		
	Vill	Oppdrett	Antall skjellpr	Vill	Oppdrett	Antall skjellpr
2011	232 (79%)	42 (10%)	421	10 (56%)	7 (39%)	18
2012	329 (86%)	4 (1%)	383	21 (81%)	4 (15%)	26
2013	153 (96%)	7 (4%)	160	0	0	0



**Figur 6.** Gjennomsnittslengder (mm  $\pm$  SD) til ulike aldersklasser ungfisk av laks og ørret i Nidelva de enkelte år, basert på all fisk innsamlet ved elfiske på stasjonene de enkelte år 2001-2013.



## Villaks – alder, vekt og lengde

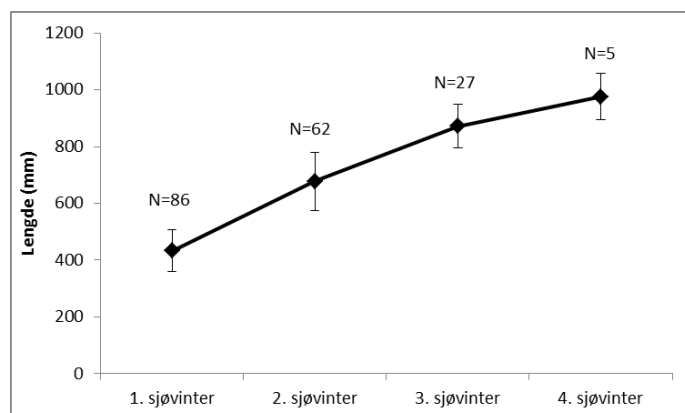
I 2013 ble det analysert 113 skjellprøver av 178 innleverte prøver av laks. I 33 av innleverte skjellkonvolutter var ikke lengde oppgitt. 2 av 113 prøver var oppdrettslaks, mens 3 prøver hadde usikker status.

Basert på analyse av skjellmateriale av laks i 2013 hadde ca. 30 % av laksen tilbrakt en vinter i sjøen (ensjøvinter laks), ca. 40 % var tosjøvinter og 25 % var tresjøvinter, mens bare en liten andel (6 %) var firesjøvinter laks (tabell 7). Denne fordelingen av sjøalderklasser er forskjellig fra fordelingen av smålaks, mellomlaks og storlaks i fangstene i 2013, hvor andelen smålaks var 46 %. Dette kan indikere at skjellmaterialet ikke er helt representativt for størrelsesfordelingen av fisk i fangstene og/eller at hver størrelsesklasse består av flere aldersklasser laks. Smålaks (< 3kg) var i stor grad ensjøvinter (62,5 %), men innslaget av tosjøvinter blant smålaksen var 37,5 % (vedlegg 3). For mellomlaks (3-7 kg) varierte andelen av tosjøvinter laks 70,8 %, men det ble i denne vektclassen registrert laks av sjøalder 1-3 (vedlegg 3). Skjellprøvene av storlaks hadde innslag av både ensjøvinter og flersjøvinter laks.

Skjellprøvene i 2013 er videre benyttet til å finne gjennomsnittsvæker og gjennomsnittslengder ved fangst til ensjøvinter og flersjøvinter laks (tabell 7). Laks som hadde vært én vinter i sjøen var i gjennomsnitt 1,6 kg og 55 cm ved tilbakevandring til elv. For tosjøvinter laks var gjennomsnittsvekt og –lengde henholdsvis 4 kg og 74 cm, mens tresjøvinter laks var i gjennomsnitt 7,7 kg og 91 cm. Veksten i sjø basert på tilbakeberegnet lengde fra skjellanalyser i 2013 er framstilt i figur 7.

**Tabell 7.** Antall skjellprøver av laks, gjennomsnittslengde ved fangst og gjennomsnittsvekt til laks med ulik sjøalder basert på analyserte skjellprøver fra Nidelva i 2011-2013.

År	Parameter	1 sjøvinter	2 sjøvinter	3 sjøvinter	4 sjøvinter	Totalt- gj.sn.
2011	Antall (%)	30	48	43	7	128
	Gj.sn.lengde mm ( $\pm$ SD)	602 ( $\pm$ 70)	785 ( $\pm$ 62)	924 ( $\pm$ 53)	1044 ( $\pm$ 63)	813 ( $\pm$ 145)
	Gj.sn.vekt g ( $\pm$ SD)	2211 ( $\pm$ 860)	4731 ( $\pm$ 1313)	8084 ( $\pm$ 1104)	11443 ( $\pm$ 3532)	5818 ( $\pm$ 3043)
2012	Antall (%)	29	23	83	9	144
	Gj.sn.lengde mm ( $\pm$ SD)	584 ( $\pm$ 42)	758 ( $\pm$ 79)	967 ( $\pm$ 65)	1018 ( $\pm$ 107)	853 ( $\pm$ 175)
	Gj.sn.vekt g ( $\pm$ SD)	1858 ( $\pm$ 538)	3978 ( $\pm$ 1514)	8843 ( $\pm$ 2160)	10378 ( $\pm$ 3373)	6560 ( $\pm$ 3721)
2013	Antall (%)	26 (29,5)	35 (39,8)	22 (25)	5 (5,7)	88
	Gj.sn.lengde mm ( $\pm$ SD)	550 ( $\pm$ 75)	741 ( $\pm$ 108)	913 ( $\pm$ 47)	1010 ( $\pm$ 69)	742 ( $\pm$ 172)
	Gj.sn.vekt g ( $\pm$ SD)	1566 ( $\pm$ 717)	4003 ( $\pm$ 2061)	7677 ( $\pm$ 1537)	10220 ( $\pm$ 2022)	4555 ( $\pm$ 3109)



**Figur 7.** Tilbakeberegnet vekst av laks i sjø basert på skjellanalyser fra 2013. k

## Smoltalder og smoltlengde

På bakgrunn av skjellanalysene er smoltalder og smoltlengde beregnet for totalmaterialet hvert år, og for hver sjøalder. Resultatene er gitt i tabell 8. For totalmaterialet i 2013 var gjennomsnittlig smoltlengde  $14,2 \pm 2,5$  cm (N= 93), mens smoltlengden til laks utsatt som smolt var  $19,3$  cm (N=5). Smoltalderen varierte fra to til fire år og var i gjennomsnitt  $3,0 \pm 0,5$  år (N= 86). Det var liten variasjon på gjennomsnittlig smoltalder og smoltlengde mellom år, men større variasjon i smoltalder og smoltlengde til fisk av ulik sjøalder (tabell 8).

**Tabell 8.** Antall skjellprøver analysert, gjennomsnittlig smoltlengde og smoltalder for laks av ulik sjøalder i prøver fra Nidelva i 2011-2013.

År	Parameter	1 sjøvinter	2 sjøvinter	3 sjøvinter	4 sjøvinter	Totalt- gj.sn.
2011	Antall	23	34	41	7	128
	Gj.sn.smoltlengde mm ( $\pm$ SD)	148 ( $\pm$ 22)	137 ( $\pm$ 27)	154 ( $\pm$ 25)	137 ( $\pm$ 26)	147 ( $\pm$ 25)
	Gj.sn. smoltalder	3,0 ( $\pm$ 0,2)	3,0 ( $\pm$ 0,6)	2,9 ( $\pm$ 0,4)	3,3 ( $\pm$ 0,5)	3,0 ( $\pm$ 0,5)
2012	Antall	32	28	74	9	144
	Gj.sn.smoltlengde mm ( $\pm$ SD)	140 ( $\pm$ 29)	142 ( $\pm$ 24)	146 ( $\pm$ 28)	138 ( $\pm$ 30)	141 ( $\pm$ 28)
	Gj.sn. smoltalder	2,7 ( $\pm$ 0,6)	3,0 ( $\pm$ 0,5)	2,9 ( $\pm$ 0,5)	2,7 ( $\pm$ 0,5)	2,9 ( $\pm$ 0,6)
2013	Antall	26	33	22	5	86
	Gj.sn.smoltlengde mm ( $\pm$ SD)	140 ( $\pm$ 30)	133 ( $\pm$ 23)	154 ( $\pm$ 21)	154 ( $\pm$ 23)	142 ( $\pm$ 25)
	Gj.sn. smoltalder	2,8 ( $\pm$ 0,6)	3,0 ( $\pm$ 0,6)	3,0 ( $\pm$ 0,5)	3,0 ( $\pm$ 0)	3,0 ( $\pm$ 0,5)

## Forekomst av flergangsgytere

Av 108 skjellprøver i 2013 hvor sikker tilbakeberegning av alder var mulig, var 9 prøver av flergangsgytere (8,3 %), og blant de 9 var 3 settefisk. Av flergangsgyterne var det 2 hanner og 6 hunner, mens det for en fisk ikke var oppgitt kjønn. For alle tre årene ble det av totalt 415 skjellprøver registrert totalt 16 flergangsgytere (3,9 %); 12 hunnlaks, 3 hannlaks og en med ukjent kjønn.

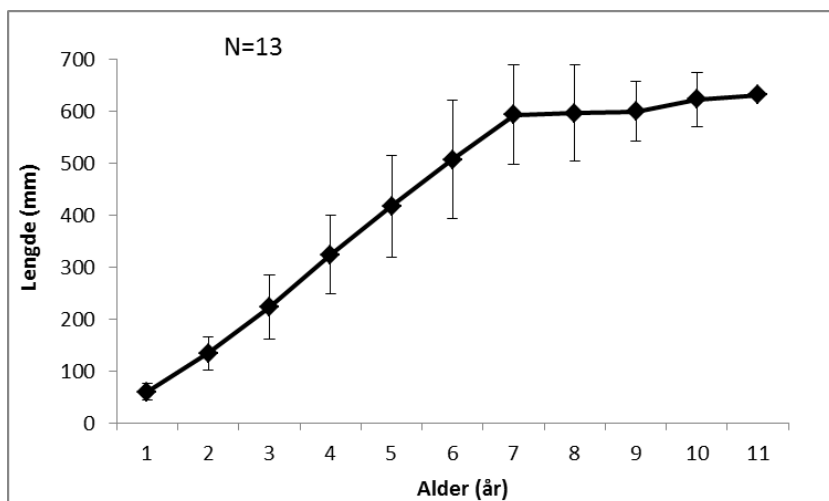
Det er også i flere undersøkelser vist til lavere dødelighet blant hunner enn hanner etter gyting, og at en stor andel av flergangsgytere består av hunnlaks (59–80 %, Erkinaro m.fl. 1997, Fleming & Einum 2011, Halttunen 2011). I de seinere årene er det fokusert mer på betydningen av flergangsgytere i en laksebestand (Halttunen 2011). Flergangsgytere har høy fekunditet (store hunner med mange egg), de har høy overlevelse både ved utvandring, i sjøen og i elva, og bidrar til å øke stabiliteten i en laksepopulasjon (Halttunen m.fl. 2009, 2011).

## Sjørret – skjellanalyser

Skjellprøvematerialet av sjørret var lite og bestod av 13 skjellprøver i 2013. Sjørret som hadde vært to til fem somre i sjøen dominerte i materialet. Gjennomsnittlig sjøalder var 3,5 år i 2013 mot 3,0 år og 4,4 år i henholdsvis 2012 og 2011 (tabell 9). Gjennomsnittlig vekt varierte mellom 1,6 og 2,4 kg i de ulike årene. De fleste skjellprøvene i 2013 lot seg avlese for tilbakeberegning av lengde ved ulik sjøalder (vekst), noe som er vist i figur 8.

**Tabell 9.** Gjennomsnittlig sjøalder, gjennomsnittsvekt, gjennomsnittslengde og kjønnsfordeling i skjellprøvematerialet av sjørret fra 2011-2013.

År	Gj. Sn. Sjøalder	Gj. Sn. Vekt (g)	Gj. Sn. Lengde (mm)	N	n Hann	n Hunn
2011	4,4 ( $\pm$ 2,5)	2407 ( $\pm$ 1500)	557 ( $\pm$ 121)	14	5	5
2012	3,0 ( $\pm$ 2,6)	1591 ( $\pm$ 1839)	461 ( $\pm$ 179)	23	2	2
2013	3,5 ( $\pm$ 2,2)	1910 ( $\pm$ 1442)	471 ( $\pm$ 165)	13	4	6



**Figur 8.** Tilbakeberegnet vekst av sjørret basert på skjellanalyser fra 2013.

Sjørretenes smoltalder basert på skjellanalysene var i gjennomsnitt 2,5 år i 2013. Tilsvarende var gjennomsnittlig smoltlengde 16 cm. For mange av skjellprøvene var det imidlertid vanskelig å skille overgangen fra vekst i ferskvann til vekst i sjøen, så tallene for smoltalder og smoltlengde er usikre.

### 3.2.2 Kjønnfordeling og fekunditet

Kjønnfordeling ble undersøkt både ved at fiskerne krysset av for kjønn på innsamlede skjellprøver og ved observasjon av kjønnfordeling under gytefisktellingen (jf. kap. 3.3). Det var krysset av for kjønnsbestemmelse på totalt 162 skjellprøver i 2013, 354 skjellprøver i 2012 og 297 skjellprøver i 2011. Ut fra fiskernes kjønnsbestemmelse (skjellprøver) var det betydelig variasjon i kjønnfordeling både mellom ulike sjøaldergrupper og mellom år (tabell 10). Blant smålaks (1-sjøvinter) var det en overvekt av hanner i alle tre år (65-87 %). For mellomlaks (2-sjøvinter) var det en overvekt hannfisk i 2013 (59 %), om lag lik kjønnfordeling i 2011 (49 % hunner), mens i 2012 var det overvekt hunnlaks (62 %). For storlaks (3 – 6 sjøvinter) var det kjønnsbalanse i 2013 (50/50) og en overvekt av hunnlaks de to andre årene (56 % i 2011 og 65 % i 2012).

Observasjon av kjønnfordelingen under gytefisktellingen i 2011-2013 viste en lavere andel hunnlaks enn angitt på skjellprøvene for alle tre vektklassene i 2011 og 2012, mens i 2013 var det om lag lik andel hunnfisk hos mellomlaks og storlaks registrert ved gytefisktelling og skjellprøver (tabell 11). I sportsfiskesesongen kan det være vanskelig å avgjøre kjønn uten å åpne fisken, spesielt for smålaks. Det er derfor usikkerheter til kjønnsbestemmelsen særlig av denne vektklassen ut fra opplysningene på skjellkonvoluttene. For gytefisktellingene er også kjønnsbestemmelsen usikker, særlig under forhold med dårlig sikt i vannet, noe som er tilfelle i Nidelva. I slike situasjoner er det tendens til at særlig hunnfiskene trekker unna og andelen hunner blir sannsynligvis underestimert (Anders Lamberg pers. medd.). Dette kan være grunnen til at andelen hunnfisk generelt er lavere ved gytefisktellingene enn ut fra opplysninger på skjellprøvene. Fredning av hunnfisk siste del av sesongen i 2013 vil bidra til en skjeivfordeling i favør antall hannfisk i skjellprøvene.

**Tabell 10.** Fordeling av antall hanner og hunner av laks (prosent i parentes) i ulike vektklasser basert på opplysninger på innsamla skjellprøver

År	Vektklasse	Hanner	Hunner
2011	Under 3 kg	24 (65)	13 (35)
	3 – 7 kg	94 (51)	89 (49)
	Over 7 kg	34 (44)	43 (56)
	Totalt	152 (49)	145 (49)
2012	Under 3 kg	42 (69)	19 (31)
	3 – 7 kg	46 (38)	76 (62)
	Over 7 kg	60 (35)	111 (65)
	Totalt	148 (42)	206 (58)
2013	Under 3 kg	68 (87)	10 (13)
	3 – 7 kg	27 (59)	19 (41)
	Over 7 kg	19 (50)	19 (50)
<b>Totalt</b>		<b>114 (70)</b>	<b>48 (30)</b>

**Tabell 11.** Fordeling av hunnlaks (prosentandel, der hver vektklasse er 100 %) innen ulike vektklasser laks i 2011 -2013 basert på kjønnsbestemming under gytefisketelling (gyt) og fra skjellprøver (skjell)

Vektklasse	2011		2012		2013	
	Gyt	Skjell	Gyt	Skjell	Gyt	Skjell
Smålags (< 3 kg)	24	35	10	31	6	13
Mellomlags (3-7 kg)	46	49	48	62	44	41
Storlags (> 7 kg)	38	56	39	65	54	50

Laksens fekunditet varierer både innen og mellom laksestammer. Både antall egg og størrelsen på eggene øker med kroppsstørrelsen (Jonsson m.fl. 1996). For å undersøke fekunditet hos Nidelvlaksen ble det telt rognkorn hos vill hunnlaks tatt inn ved stamlaksfiske. Det ble ikke undersøkt laks i 2011, men i 2012 ble det undersøkt fekunditet hos åtte hunnlaks med varierende vekt fra 5,4 kg til 12,7 kg og i 2013 på tre hunnlaks (5-10,5 kg) (tabell 12). Totalvekten var 90 kg og totalt rognantall 139886 egg, noe som gir et gjennomsnitt på 1554 rognkorn pr. kg fisk. De fire minste hunnene (5,0 – 7,2 kg) hadde litt høyere rognantall pr kg (1485) enn de fire største på 10,2–12,7 kg (1428) selv om antallet egg pr. hunnlaks varierte mellom 7770 og 20596 (tabell 12). Fekunditeten på de åtte laksene fra 2012 var i gjennomsnitt 1600 egg/kg, mens for de tre laksene i 2013 var fekunditeten i gjennomsnitt 1273 egg/kg. En relativ fekunditet på 1554 egg pr. kg er noe høyere enn det som ble lagt til grunn ved beregning av gytebestandsmålet (1450 egg pr. kg hunnlaks, Hindar m.fl. 2007), men ligger innenfor vanlige observasjoner av fekunditet hos mange laksestammer innen utbredelsesområdet (Klemetsen m.fl. 2003). Vårt datagrunnlag er lite, og en videreføring av målingene vil gi sikrere tall på fekunditeten til Nidelvlaksen.

**Tabell 12.** Lengde, vekt og rognantall hos stamlaks fra Nidelva i 2012 og 2013

Vassdrag	Fangstdato	Art	Lengde (mm)	Vekt ved fangst (g)	Totalt volum rogn (dl)	Ant. rognkorn/dl	Totalt ant. rognkorn	TOFA nr.	Vekt etter stryking (g)
Nidelva	25.10.2012	Laks	990	11000	30	442	13260	93	6900
Nidelva	25.10.2012	Laks	960	10200	32	525	16800	83	6500
Nidelva	25.10.2012	Laks	855	5400	14	669	9366	78	3730
Nidelva	25.10.2012	Laks	910	7500	22,8	477	10875	79	4750
Nidelva	25.10.2012	Laks	910	7200	18,5	609	11266	80	5050
Nidelva	25.10.2012	Laks	935	7500	23	551	12673	82	4900
Nidelva	01.11.2012	Laks	1060	12700	38	542	20596	85	7800
Nidelva	01.11.2012	Laks	910	8000	26	631	16406	88	6150
Nidelva	18.10.2013	Laks	920	7000	14	581	8134	1991	4800
Nidelva	30.09.2013	Laks	820	5000	14	555	7770	1997	3500
Nidelva	07.10.2013	Laks	950	10500	26	490	12740	1992	6200

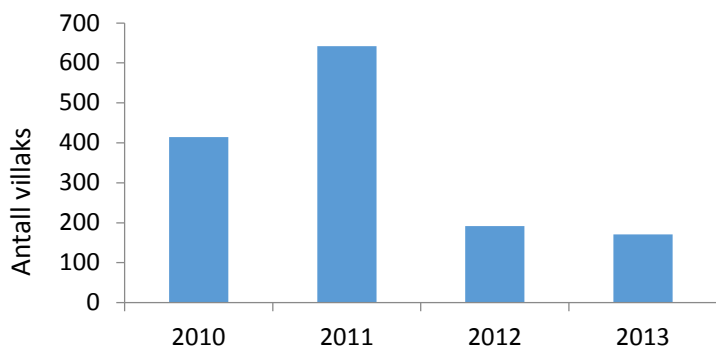
### 3.3 Registrering av gytefisk og gytegrøper

#### 3.3.1 Registrering av gytefisk

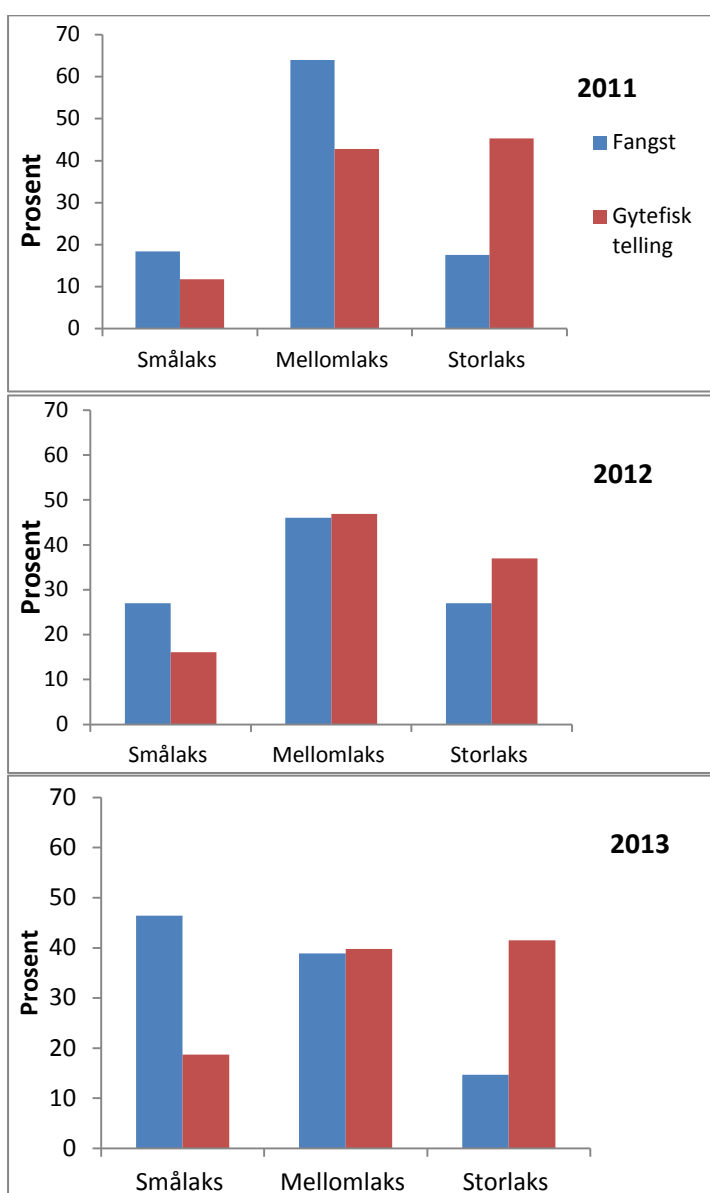
Visuell telling av gytefisk kan gi et estimat på hvor mye gytefisk som er tilstede i elva etter fiskeperioden. Dette sammen med data om størrelsesfordeling, kjønnsfordeling og fekunditet er viktig dersom metoden skal benyttes for vurdering av om gytebestandsmålet er nådd. Det er en rekke forhold som har betydning for å kunne få et sikkert estimat på gytebestanden, eksempelvis gode siktforhold, elvemorfologi, passende vannføring og erfarne drivtellerere. Hovedresultater fra drivtellingene av gytefisk gjengis nedenfor, men er også presentert i egen rapport fra firmaet

I 2013 ble det registrert et lavere antall laks ved drivtelling enn i noen av de andre årene i 2009-2013 (figur 9). Totalt ble det observert 171 villaks, 1 oppdrettslaks og 115 sjørret mellom Leirfosshølen og Nidarø. Av de 171 villaksene ble 32 (18,7 %) vurdert til å være smålaks, 68 (39,8 %) ble vurdert til mellomlaks og 71 (41,5 %) til storlaks. I tillegg ble det observert 1 laks med morfologiske karakterer som tydet på oppdrettslaks. I forhold til fangstene av laks i 2013 (avlivet laks) ble det registrert en lavere andel smålaks og en høyere andel storlaks enn i fangstene (figur 10).

Det ble registrert en lav andel hunnlaks i gytefisktellingene både i 2011 (39,6 %), 2012 (39,0 %), og 2013 (41 %). Andelen hunner var lavere i gytefisktellingen enn fra skjellprøvene i de fleste tilfellene utenom mellomlaks og storlaks i 2013 (jf. tabell 11). I alle år var andel hunnlaks lavere enn det som er vanlig å registrere i tilsvarende undersøkelser i andre vassdrag (Lamberg m.fl.).

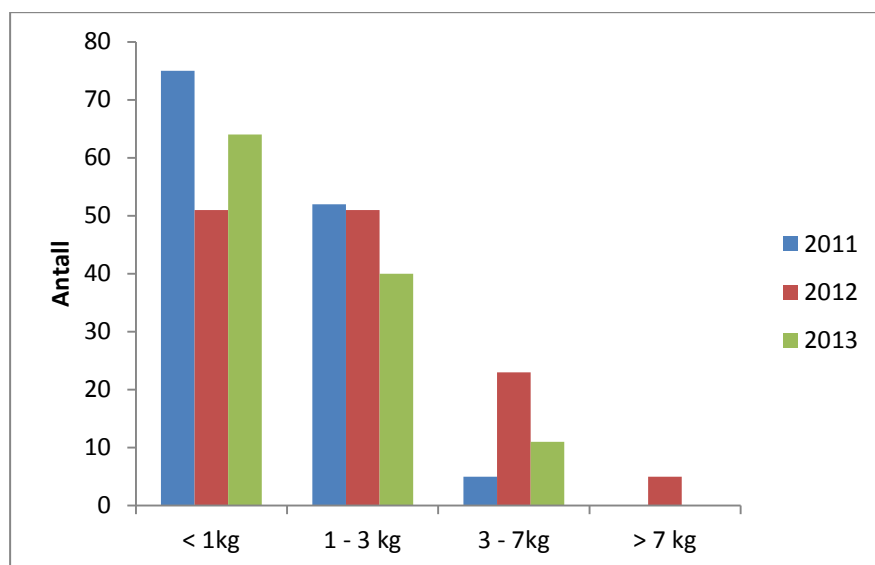


**Figur 9.** Antall villaks registrert under gytefiskregistreringene i Nidelva i årene 2009-2013



**Figur 10.** Fordeling av smålaks (< 3 kg), mellomlaks (3-7 kg) og storlaks (> 7 kg) registrert ved gytefisktellningene sammenlignet med fordelingen i fangstene i Nidelva i 2011-2013.

Ved gytetellingene av sjørørret 14. oktober 2013 ble det registrert 115 sjørørret, mens det ved laksetellingen i november bare ble registrert 38 sjørørret. Ved tellingen i oktober ble det, i likhet med de to foregående årene, registrert flest sjørørret i størrelsesgruppen under 1 kg og 1-3 kg (figur 11). Det ble registrert 11 ørret på 3-7 kg og ingen sjørørret over 7 kg i 2013.



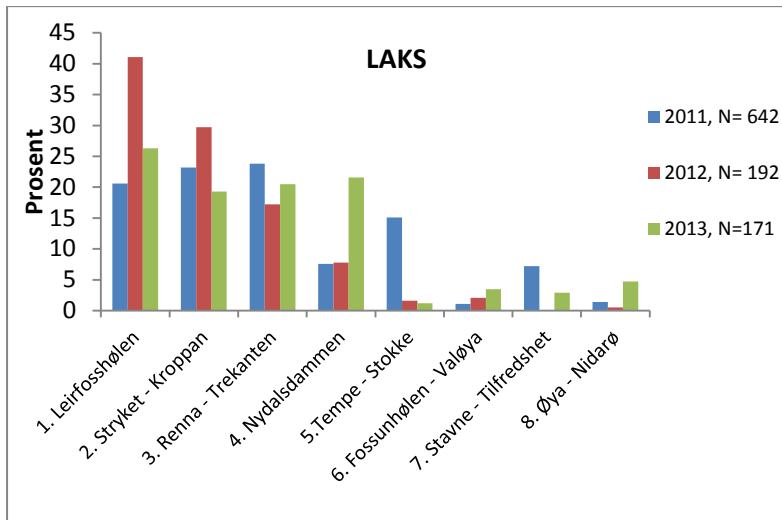
**Figur 11.** Antall gytelaks av sjørørret fordelt på ulike vektklasser observert ved gytetellingene i 2011-2013 i Nidelva.

Ved drivtellingene ble elva delt inn i 8 soner:

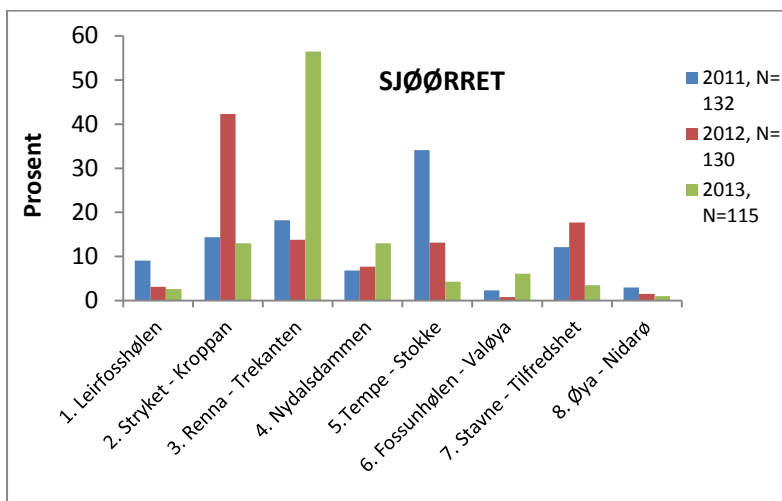
Soner	Lokalitet
1	Leirfosshølen
2	Stryket - Kroppan
3	Renna - Trekanten
4	Nydalsdammen
5	Tempe - Stokke
6	Fossumhølen - Valøya
7	Stavne - Tilfredshet
8	Øya - Nidarø

Mesteparten av gytelaksen ble registrert i øvre del av elva fra Leirfosshølen til Sluppen (66–88 %, 2011-2013). Fordelingen av laks på delstrekningene varierte imidlertid en del mellom år med en tydelig reduksjon i antall fra Leirfosshølen og nedover i 2012 (figur 12).

Sjørørreten hadde en mer ujevn fordeling i elva med størst andel i området Renna – Sluppen i 2013 (figur 12). Totalt varierte andelen sjørørret i øvre del av elva (Leirfosshølen – Sluppen) fra 42 % i 2011 til 72 % i 2013.



**Figur 12.** Fordeling av gytelaks i Nidelva fra Leirfosshølen til Nidarø registrert ved gytefisktelling i 2011–2013.



**Figur 13.** Fordeling av sjøørret i Nidelva fra Leirfosshølen til Nidarø registrert ved gytefisktelling i 2011–2013.

## Diskusjon

Resultatet av drivtellingene av gytefisk i Nidelva i 2011-2013 er minimumstall behefta med stor usikkerhet. Tallene representerer derfor et underestimat i forhold til den virkelige gytebestanden. Disse usikkerhetene er knytta til flere forhold; tidspunkt i forhold til gyting og andelen av gytefisk som blir observert, artsbestemmelse, størrelsesfordeling og kjønnsfordeling (Bremset m.fl. 2010). Når det gjelder gyteperioden hos villaks og sjøørret kan den være til midten av november for laks i midt-norske elver (Heggberget m.fl. 1988, Thorstad m.fl. 1996, Arnekleiv m.fl. 2007). De siste årene har stamfisk av laks som har stått i elvevatnet fra Nidelva i hovedsak vært gytemoden i siste halvdel av oktober til første uka i november (Thomas Weiseth pers. medd.). Ved tellingene første uka i november i 2011-2013 var det full gyteaktivitet på laksen i Nidelva (Anders Lamberg pers. medd.). Etter gyting vil en del laks forlate elva og gytefisktelling lenge etter hovedgyting kan resultere i underestimering av gytefiskantallet.

Sjøørreten gyter generelt noe tidligere enn laksen i Nidelva. Ved tellingene 14. oktober 2012 var det full gyteaktivitet på sjøørreten, noe som stemmer godt overens med en referanse på stamfisk fra 2007 hvor ørreterne i hovedsak var gytemodne i perioden 5.-20. oktober (Thomas Weiseth pers. medd.). Sannsynligvis forlater mesteparten av ørreten gyteområdene på høsten etter gyting siden det bare ble observert 28 ørret i begynnelsen av november 2012 og 38 i 2013, mens antallet var vesentlig høyere i oktober (henholdsvis 132 og 115). Størrelsesfordelingen av sjøørret er noe usikker og det vil også være usikkerheter knytta til innslaget av umoden fisk, særlig blant den minste sjøørreten som registreres som gytefisk.



Siktforholdene under drivtellingene i alle tre årene var generelt dårlige (tabell 13), særlig i nedre del av elva nedstrøms Sluppen. Særlig i 2013 var sikten dårlig på grunn av forbyggingsarbeider i elveskråningen mellom Sluppen og Tempe. Dette har sannsynligvis påvirket registreringene på flere måter. Både totalantallet laks registrert, fordelingen av størrelsesgrupper laks og kjønnsfordelingen kan være påvirket av observasjonsforholdene og gi usikre tall. Siden Nidelva har mange dype partier (større enn 3-4 meters dyp) vil dårlig sikt bidra til at gytefisk som har hatt opphold i de dypere områdene trolig ikke er blitt registrert, og ved dårlig sikt vil store individer være lettere å oppdage enn små (Anders Lamberg pers. medd.). Det ble registrert en lav andel hunnlaks i drivtellingene sammenlignet med data fra andre vassdrag der gytebestanden har blitt kartlagt (Lamberg m.fl. 2013). Hunnlaksen er ofte vanskeligere å oppdage enn hannlaksen ved at den trekker seg lettere unna ved dårlig sikt i vannet (A. Lamberg pers. obs.). Dette kan være en medvirkende årsak til den lave andelen hunnlaks som ble observert.

**Tabell 13.** Sikten i vannet under drivtelling av gytefisk og gytegroper de enkelte årene (data fra A. Lamberg).

År	Sjørret	Laks	Gytegroper
2010	2 m	4,5	
2011	< 3 m	< 4 m	< 2 m
2012	3 m	3 m	3 m
2013	3,5 - 0 m	4,5 - 0 m	4 m

I de seinere årene er visuell telling av laks og sjørret gjennomført i en rekke laksevassdrag både på Vestlandet (Hellen m.fl. 2001, Sættem 2006,2008, Skoglund m.fl. 2009), i Midt-Norge (Lund m.fl. 2006, Jensen m.fl. 2008, Bremset og Berger 2009, Johnsen m.fl. 2011) og i Nord-Norge (Ugedal m.fl. 2006, Orell & Erkinaro 2007, Lamberg m.fl. 2009, 2010 a, b).

Det er gjennomført noen studier der visuell telling (drivtelling) er sammenlignet med andre metoder. I Haptau River registrerte Barker (1988) at 64–77 % av merket ørret ble registrert under dykking. I undersøkelser av voksen ørret i Ugly River og Owen River fant Young & Hayes (2001) at drivtelling ga estimat som lå mellom 21 og 66 % av estimat basert på merking – gjenfangst. Orell m.fl. (2011) testet drivtelling mot videoregistrering og radiomerket laks i ei lita finsk sideelv til Tanaelva . De fant at effektiviteten ved drivtelling generelt var høy, men hvor drivdykkere med lang erfaring registrerte en større andel (81-82 %) enn drivdykkere med liten erfaring (65-72 %). Effektiviteten varierte også med habitatet, og i strykpartier var effektiviteten variabel (43-82 %). Erfaringer fra samtidig drivtelling og videoovervåking i Skjoma og Årgårdsvassdraget har vist at det er mulig å registrere 85–99 % av all fisk i disse elvene under gode siktforhold (Lamberg m.fl. 2009, 2010).

Nøyaktigheten ved drivtelling synes å variere mye særlig ut fra hvor gode siktforholdene er, men også ut fra mannskapets erfaringer og vassdragets utforming. Både strie strykpartier og dype holer gir store utfordringer i forhold til å oppnå gode gytefiskantall ved drivtelling, men sikten synes å være en nøkkelfaktor. I Nidelva har sikten variert fra under 1 m ved enkelte forsøk på telling til en sikt på maksimalt 4-5 meter øverst i elva. Ifølge Gardiner (1984) bør det være minst 4 meter effektiv sikt for undervannsobservasjoner av fisk. Siktforholdene i Nidelva vurderes å være på grensen til å kunne gjennomføre drivtelling av gytefisk med tilfredsstillende resultat. Registreringene i alle tre årene 2011-2013 gir et usikkert resultat og et underestimat i forhold til den virkelige gytebestanden. Likevel gir det verdifull informasjon om variasjon i antallet gytefisk mellom år, fordelingen av gytefisk i vassdraget og størrelsesfordeling. Vi har også skaffet oss en god erfaring på hvilke kombinasjoner av vannslipp gjennom kraftverkene som gir best sikt, og hvilke vær- og avrenningsforhold som gir de beste forholdene. Kravet til en minstevannføring på 30 m<sup>3</sup>/s i lakseførende del av Nidelva dekkes vanligvis med en vannføring gjennom Øvre og Nedre Leirfoss kraftverk på 10 m<sup>3</sup>/s (vannføringskrav mellom fossene) og ca. 28 m<sup>3</sup>/s gjennom nye Leirfossene kraftverk (totalt ca. 38 m<sup>3</sup>/s). Dette elvevannet har ofte en del partikler avhengig av avrenningsforholdene. Stabile tørrværsperioder eller kuldeperioder med liten avrenning gir de beste

siktforholdene. I tillegg vil vann gjennom Bratsberg kraftverk oftest være klarere (tapping direkte fra Selbusjøen) og en kombinasjon av vannslipp herfra på ca. 45-50 m<sup>3</sup>/s (total vannføring 80-85 m<sup>3</sup>/s) har vist seg å gi de beste siktforholdene i elva. Drivtellingene bør gjennomføres to ganger på høsten av hensyn til ulikt gytetidspunkt for sjørret og laks. Erfaringene tilsier at perioden 10.-25. oktober er perioden for hovedgytinga til ørreten, mens laksen gyter hovedsakelig i perioden 25. oktober – 10. november.

### 3.3.2 Registrering av gytegroper

Det ble benytta to metoder for telling av gytegroper; observasjoner fra båt/vading i elva (metode 1) og observasjoner ved drivtelling (metode 2) (jf. kap. 2.3). I 2010 har vi tall for observerte gytegroper bare fra metode 1, mens i 2011 ble det gjennomført gytegroptelling med begge metoder, men observasjonene lot seg ikke kombinere. I 2012 ble observasjoner fra begge metodene koordinert og vi fikk et totalantall, mens i 2013 har vi antall og fordeling av gytegroper for hver av metodene, men ikke kombinert. Det ble ikke skilt på groper av laks og ørret, men sannsynligvis var mesteparten av gropene av laks. Resultatene for er vist i tabell 14.

Totalt ble det registrert 226 gytegroper med metode 1 og 217 gytegroper med metode 2 i 2013. Dette er lavere enn i 2012 og særlig i 2011 hvor det ved drivtelling ble registrert 477 gytegroper (tabell 14). Antall registrerte gytegroper representerer et minimumsantall. Sannsynligvis er reelt antall vesentlig større. Båtlaget hadde sikt ned til maks 3 m, mens ved vading observerte vi groper ned til 1m dyp. Sannsynligvis lå mange groper dypere enn dette, noe som bekreftes av drivtellingene. Siden gytegroppene ble registrert ved ulike vannføringer og med GPS bare for metode 1 (båtlag) har det ikke vært mulig å koordinere metodene. Totalantallet gytegroper registrert ved begge metodene var ganske likt i 2013, men det var noe forskjellig fordeling i elva (tabell 13). Flest gytegroper ble imidlertid i alle tre år registrert i øvre del av elva, fra Leirfosshølen til Sluppen. Men det var også mange gytegroper på enkeltområder i midtre og nedre del av elva. Dette viser at det er noen viktige gyteområder som benyttes årlig bl.a Leirfosshølen, Stryket, Kroppanhølen og området Trekanten – Kroppanbrua i øvre del. I midtpartiet er områder ved Nydalsdammen, Tempe og Valøya viktige, og i nedre del områder ved Tilfredshet kirkegård. Spesielt interessant var observasjonen av mange og store gytegroper rett ovafor Gangbrua ved Stadion (17 stk. i 2010, 0 i 2011, 16 stk. i 2012 og 8 stk. i 2013), siden området periodevis påvirkes av sjøvann på elvebunnen. Ungfiskundersøkelsene (elfiske) bekrefter at det oppholder seg både laks- og ørretunger her. Nedre grense av gytearealet avhenger av hvor langt opp sjøvannet går, noe som blir undersøkt nærmere med pågående målinger med salinitetsmålere. Gytegroppundersøkelsen dokumenterer at hele strekningen fra Nedre Leirfoss til Gangbrua ved Stadion benyttes som gyteområde.

**Tabell 14.** Fordeling av registrerte gytegroper (antall) i ulike deler av Nidelva i 2010-2013, basert på telling fra båt og vading (metode 1) og drivtelling (metode 2)

År	Metode	Nedre Leirfoss - Sluppen bru	Sluppen bru - Stavne	Stavne - Elgeseter bru	Sum
2010	1	116	62	60	238
2011	1	167	60	22	249
	2	306	95	76	477
2012	1 og 2	198	45	48	291
2013	1	151	47	28	226
2013	2	94	66	57	217

Erfaringen viser at en kombinasjon av de to metodene er nødvendig for å få best totaloversikt over antall og beliggenhet av gytegroper i Nidelva. Fra båt og ved vading i elva får en god oversikt og nøyaktige posisjoner (GPS) for gytegroper grunnere enn 3 m, og også gytegroper som blir liggende tørrlagt ved minstevannføring. Men mangel på GPS-posisjoner ved drivtellingene gjør

samkjøring av registrerte data svært usikker. Det må derfor etterstrebes og også benytte GPS under drivtelling.

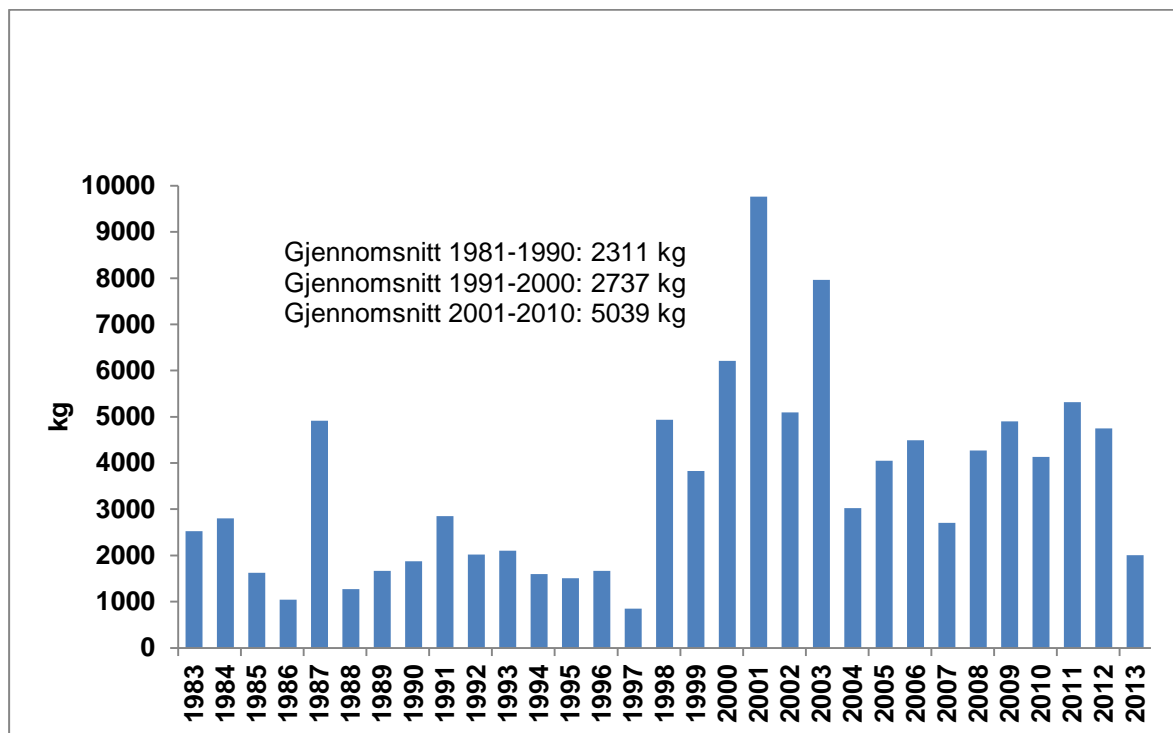
### Tørrlagte gytegroper

Mange gytegroper i Nidelva ligger i relativt grunne områder. Spesielt i år hvor det har vært jevn høy vannføring i gytetida på høsten vil en del fisk (både laks og sjørret) gyte nærmere land. Ved reduksjon av vannstanden seinere på høsten og vinteren kan da gytegroper bli tørrlagt eller nær tørrlagt (deler av gropa tørrlegges). Vi har registrert slike tørrlagte groper på høsten når vannføringa har vært liten (minstevannføring eller nær minstevannføring), ofte under gytegroppkartleggingen. I 2013 registrerte vi færre tørrlagte groper enn i de andre årene, totalt 2 tørrlagte groper. I 2010, 2011 og 2012 registrerte vi henholdsvis minimum 14, 24 og 18 tørrlagte gytegroper. Det er særlig områder ved Stryket, sideløpet ved Trekanten og ned mot Kroppanbrua, og ved Nydalsdammen at vi har observert tørrlagte groper. Sannsynligvis er mange av de tørrlagte gytegroppene av ørret, men det er usikkerhet både om artsfordeling og dødelighet knytta til de tørrlagte gytegroppene. Dette ble imidlertid undersøkt i et begrenset området ved Trekanten våren 2013 ( jf. Arnekleiv m.fl. 2013).

## 3.4 Fangst av voksen laks

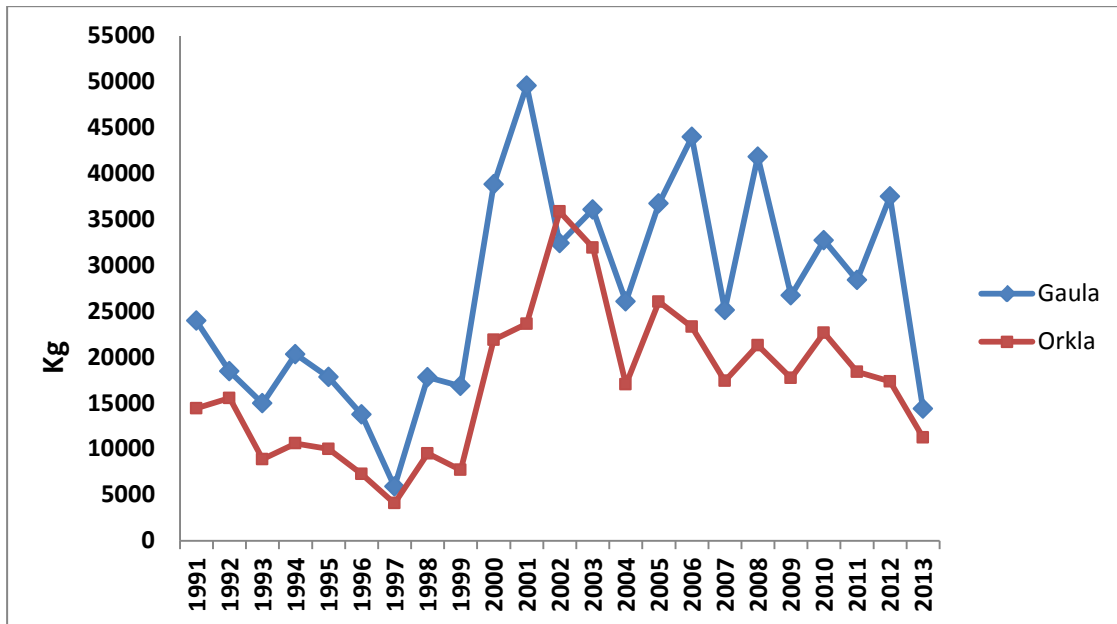
### 3.4.1 Fangststatistikk

Med en total fangst av laks på 2000 kg skiller 2013 seg ut som det dårligste året etter 1997. Sammenlignet med gjennomsnittet for perioden 2001-2012 utgjorde fangsten i 2013 bare 40 %. På 1980- og 1990-tallet hadde imidlertid en del år tilsvarende og lavere fangster enn 2013 (figur 14). I tillegg til svak oppgang av laks i Nidelva i 2013 var også fiskereglene medvirkende til at fangstkvantumet ble så lavt. Fra slutten av juli ble døgnkvoten redusert fra to til én fisk. I tillegg skulle all hunnlaks gjenutsettes, hvilket førte til redusert fangsttinsats hos mange. Gjenutsatt fisk (383 kg) er tatt med i fangstoppavene.



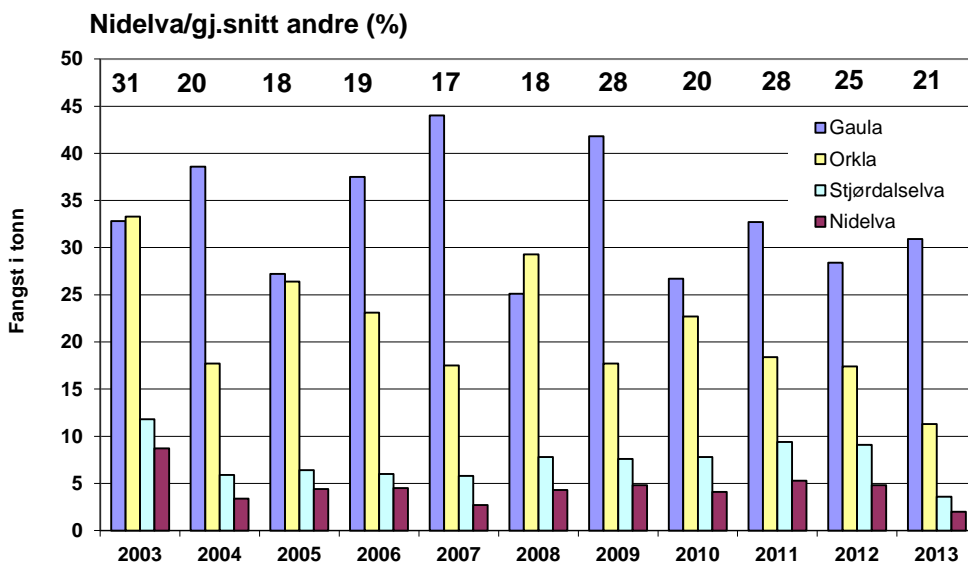
**Figur 14.** Innrapporterte fangster av laks i Nidelva 1980–2013, basert på oppgaver fra Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, Statistisk sentralbyrå og TOFA

Naboelvene Gaula og Orkla hadde også lave fangster i 2013 (figur 15). Spesielt i Gaula var tilbakegangen stor. Fangstvariasjonene i Nidelva har i store trekk fulgt Gaula og Orkla, med en nedgang utover 1990-tallet til et absolutt bunnår i 1997, deretter en økning til toppår først på 2000-tallet og så noe lavere, men fremdeles gode fangster fram til 2012.



**Figur 15.** Fangststatistikk for Gaula og Orkla 1989–2013, basert på oppgaver fra Fylkesmannen i Sør-Trøndelag og Statistisk sentralbyrå.

Dersom fangstene i Nidelva sammenlignes med gjennomsnittet for de andre store elvene rundt Trondheimsfjorden, kommer Nidelva ut med verdier mellom 17 og 31 % i årene 2003–2013 (figur 16) og i gjennomsnitt 22 %. Verdien for 2013 på 21 % ligger således nær gjennomsnittet.

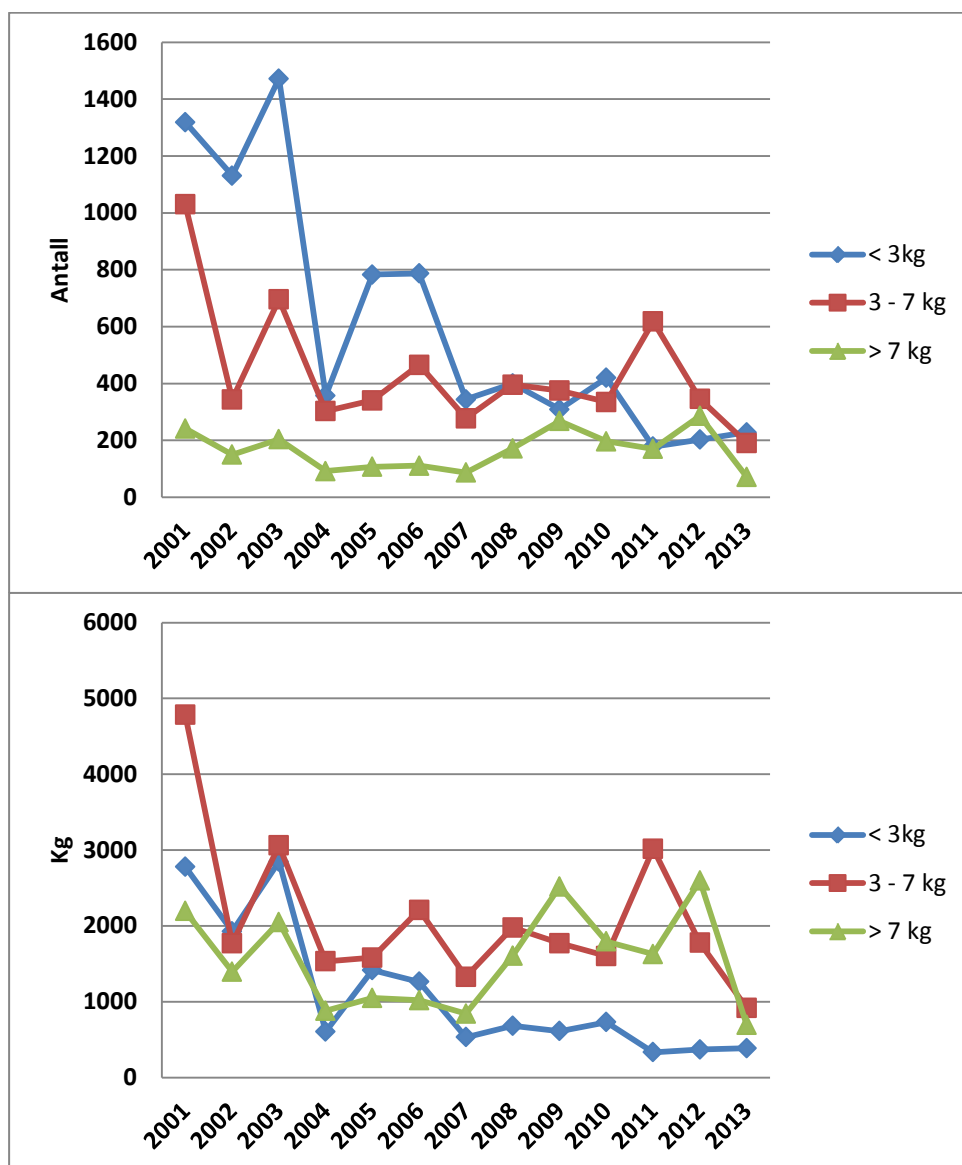


**Figur 16.** Fangstkvantum av laks i de største elvene rundt Trondheimsfjorden 2003–2013. Tall over stolpene angir fangster i Nidelva i prosent av gjennomsnittsfangster i de andre elvene.

Fordeling av ulike størrelsesgrupper i fangstene kan variere mye mellom år. I 2013 ble det iht.TOFAs fangstoppgaver fanget flest smålaks (228 stk., 387 kg), mens mellomlaks utgjorde størst vekt (191 stk., 919 kg). Fangst av storlaks i 2013 (72 stk., 695 kg) gikk kraftig tilbake sammenlignet med den forutgående femårsperioden (figur 17).

Utviklingen av smålaksfangstene viser en sterk tilbakegang utover 2000-tallet. Årene 2011 – 2013 viser stabilt meget lave fangster. Dette samsvarer med de andre elvene rundt Trondheimsfjorden. Dette gir en indikasjon på at en større andel av årsklassene oppholder seg mer enn ett år i sjøen før tilbakevandring til elva. Det er vanskelig å si hvor dramatisk tilbakegangen av smålaks i fangstene er for laksestammen. Det er uansett et uomstridt faktum at mengden av atlantisk laks har gått kraftig tilbake de seinere år.

Gjennomsnittsvekt for alle størrelsesgrupper av laks fanget i Nidelva i 2013 lå nær gjennomsnittet for hele perioden 2001-2013 (tabell 15). Det har generelt vært små variasjoner i gjennomsnittsvækt for de ulike størrelsesgruppene i Nidelva.



**Figur 17.** Utvikling i fordeling mellom smålaks (< 3 kg), mellomlaks (3-7 kg) og storlaks (> 7 kg) i fangstene i Nidelva 2001–2013.

**Tabell 15.** Gjennomsnittsvæker for ulike størrelsesgrupper av laks i Nidelva 2001-2013

	<b>0-3 kg</b>	<b>3-7 kg</b>	<b>&gt; 7 kg</b>
2001	2,11	4,65	9,08
2002	1,71	5,14	9,31
2003	1,94	4,40	10,05
2004	1,70	5,06	9,58
2005	1,81	4,64	9,81
2006	1,61	4,74	9,19
2007	1,55	4,78	9,70
2008	1,71	4,99	9,35
2009	1,99	4,72	9,40
2010	1,74	4,79	9,11
2011	1,88	4,88	9,58
2012	1,82	5,14	9,08
2013	1,70	4,81	9,65
<b>Gj.sn</b>	<b>1,79</b>	<b>4,83</b>	<b>9,45</b>

### 3.4.2 Gjenfangst av merket, utsatt smolt

Antall og andel av gjenfanget utsatt smolt i sportsfiskefangstene ble undersøkt ved gjenfangst-rapportering og ved analyse av innsamlete skjellprøver. I fangstrapporteringen (tall fra TOFA) var det 66 gjenfangster av fettfinneklippt laks i 2011, 23 fettfinneklippt i 2012 og 11 fettfinneklippt i 2013 (tabell 16). Dette utgjør 7,5 %, 2,9 % og 2,9 % av totalt antall avlivet laks i henholdsvis 2011, 2012 og 2013.

Det ble fanget 5 og 1 fettfinneklippt ørret i henholdsvis 2011 og 2012, noe som representerer 3,0 % og 1,0 % av totalfangsten av ørret (sjøørret/ørret).

**Tabell 16.** Antall og andel (%) av fettfinneklippt laks i fangster fra Nidelva i 2011 og 2012 fordelt på vekt-klasser og totalt (tall fra TOFA)

<b>År</b>	<b>0-3 kg</b>	<b>3-7kg</b>	<b>over 7 kg</b>	<b>Totalt (inkl. C&amp;R)</b>	<b>Totalt ant. Avlivet</b>
Fangstantall 2011	178	618	170	966	882
Antall settefisk 2011 (% andel)	13 (7,3 %)	48 (7,8 %)	5 (2,9%)	66 (6,8%)	66 (7,5 %)
Fangstantall 2012	203	346	286	835	786
Antall settefisk 2012 (% andel)	1 (0,5 %)	11 (3,2 %)	11 (3,8 %)	23 (2,8 %)	23 (2,9 %)
Fangstantall 2013	228	191	72	491	376
Antall settefisk 2013 (% andel)	0	3 (1,6 %)	8 (11,1 %)	11 (2,2 %)	11 (2,9 %)

I det analyserte skjellprøvematerialet av laks i 2013 (N=113) var 5 prøver av settefisk/utsatt smolt (4,4 %). Dette er lavere enn andelen settefisk/utsatt smolt registrert i skjellprøvene fra 2011 (11,6 %) og 2012 (11,2 %). Det er uklart hva som kan være årsaken til denne forskjellen.

Andelen gjenfangster av utsatt smolt i skjellprøvematerialet var jevnere mellom årene, og høyere enn andelen i rapportert fangst. Det er sannsynlig at andelen fettfinneklippt laks blir underrapportert av fiskerne ved fangstrapportering, mens fisk det blir tatt skjellprøver av blir nøyere under-

søkt. Dersom vi benytter andelen utsatt smolt fra skjellmaterialet på det totale fangstantallet (avlivet laks), skulle vi forvente at 102 og 88 laks fanget i henholdsvis 2011 og 2012 var utsatt fisk. Analyse av et utvalg skjellprøver av fettfinneklipt/utsatt smolt (N=36) viser at det var størst andel tosjøvinter laks i 2011 (71 %), og størst andel tre-sjøvinter laks blant gjenfanget, utsatt laks i 2012 (74 %). Disse gjenfangstene stammer sannsynligvis fra smoltutsettingene i 2009. Gitt at 71 % av de 102 forventede gjenfangstene i 2011 og 74 % av de 88 forventede gjenfangstene i 2012 tilhører denne utsettingen, gir det totalt en gjenfangst på 72 tosjøvinter laks i 2011 og 65 tresjøvinter laks i 2012, totalt 137 gjenfangster. Dette utgjør en gjenfangst på 2,2 % i forhold til antallet utsatt smolt i 2009 (totalt utsatt 16300 smolt fordelt på 7500 2-års smolt og 8800 1-års smolt). Dette er gitt som et regneeksempel med flere forutsetninger og usikkerheter. En gjenfangst på ca. 2 % samsvarer bra i størrelse med rapporterte gjenfangstrater av smolt utsatt i en rekke norske vassdrag (Finstad & Jonsson 2001). Av et materiale på 17 772 smolt med carlinmerker satt ut i Nidelva i perioden 1980-1988, ble det f.eks. gjenfanget 3,4 % totalt i sjø og elv, men bare 0,33 % i Nidelva (Hansen 1993). Skjellanalyse av et større antall skjell av gjenfanget, utsatt laks vil gi bedre grunnlag for en analyse av sjøoverlevelse/gjenfangst til utsatt laksesmolt. Det faktum at tosjøvinter og 3-sjøvinter laks dominerer i gjenfangstene av merket smolt i 2011 og 2012 stemmer for øvrig bra med sjøalderfordelingen av villaks i sportsfiskefangstene disse årene.

## 5 Referanser

- Anon. 2004. NS9456 – Vannundersøkelse: Visuell telling av laks, sjørret og sjørøye. Norges Standardiseringsforbund, Oslo. 16 s.
- Anon. 2010. Status for norske laksebestander i 2010. – Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr. 2: 1-213.
- Arnekleiv, J.V., Koksvik, J.I., Hvidsten, N.A. & Jensen, A.J. 1994. Virkninger av Bratsbergreguleringen (Bratsberg kraftverk) på bunndyr og fisk i Nidelva, Trondheim (1982-1986). – Vitenskapsmuseet Rapport Zoologisk Serie 1994-7: 1-56.
- Arnekleiv, J.V. & Koksvik, J.I. 2002. Leirfossene kraftverk – konsekvensutredninger for ferskvannsbiologi og fisk. – Vitenskapsmuseet Rapp. Zool.Ser 2002-3: 1-60.
- Arnekleiv, J.V., Rønning, L., Koksvik, J., Kjærstad, G., Alfredsen, K., Berg O.K. & Finstad, A.G. 2007. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Stjørdalselva 1990-2006. Faglig oppsummering: kraftverksregulering, bunndyr, drivfauna, ungfisk og smolt. – NTNU Vitenskapsmuseet Zoologisk Rapport 2007-1: 1-141.
- Baer, J. & Rösch, R. 2008. Mass-marking of brown trout (*Salmo trutta* L.) larvae by alizarin: method and evaluation of stocking. *J. Appl. Ichthyol.* 24: 44-49.
- Berg, O.K., Arnekleiv, J.V. & Lohrman, A. 2006. The influence of hydroelectric power generation on the body composition of juvenile Atlantic salmon. – *River Research & Applications* 22: 993-1008.
- Berg, O.K., Bremset, G., Puffer, M. & Hanssen, K. 2013. Selective segregation in intraspecific competition between juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*) and brown trout (*Salmo trutta*). – *Ecology of Freshwater Fish* 2013. Doi: 10.1111/eff.12107.
- Barker, R. 1988. Crawl dives – a useful fish census method. – *Freshwater Catch* 38: 2223.
- Berland, G., Nickelson, T., Heggnes, J., Økland, F., & Thorstad, E.B. 2004. Movements of wild Atlantic salmon parr in relation to peaking flows below a power station. – *Journal of River Research and Applications* 20: 957 - 966.
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G., and Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- Borsányi, P. 1998. Physical habitat modelling in Nidelva, Norway. Diploma thesis, Department of Hydraulic and Environmental Engineering, NTNU.
- Bremset, G. & Berger, H.M. 2009. Gytefisktelling i Sakselva, Salsvassdraget i Fosnes kommune. NINA Minirapport 248: 1-20.
- Bremset, G., Sættem, L.M. & Johnsen, B.O. 2010. Status for bestandene av laks og sjøaure i Nærøydalselva, Sogn og Fjordane. Samlerapport fra fiskebiologiske undersøkelser i perioden 2006-2008. NINA Rapport 475: 1-104.
- Erkinaro, J., Dempson, J.B., Julkunen, M., and Niemelä, E. 1997. Importance of ontogenetic habitat shifts to juvenile output and life history of Atlantic salmon in a large subarctic river: an approach based on analysis of scale characteristics. *J. Fish Biology* 51 (6): 1174-1185.
- Finstad, B. & Jonsson, N. 2001. Factors Influencing the Yield of Smolt Releases in Norway. - *Nordic Journal of Freshwater Research* 75: 37-55.
- Fjellheim, A. & Johnsen, B.O. 2001. Experiences from Stocking Salmonid Fry and Fingelings in Norway. - *Nordic Journal of Freshwater Research* 75: 20-36.
- Fleming, I. A. and Einum, S. 2011. Reproductive Ecology: A Tale of Two Sexes. p. 33-66 in Aas, Ø., Einum, S., Klemetsen, A. & Skurdal, J. (eds.) 2011. *Atlantic Salmon Ecology*. Blackwell Publishing 467 pp.
- Flodmark, L.E.W. 2004. Hydropeaking - a potential threat or just nuisance? Experiments with daily discharge fluctuations and their effects on juvenile salmonids. Dr. Scient. Thesis. Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Oslo.
- Forseth, T. & Harby, A. (red.). 2013. Håndbok for miljødesign I regulerte laksevassdrag. NINA Temahefte 52: 1-90.
- Gardiner, W.R. 1984. Estimating population densities of salmonids in deep water in streams. - *Journal of Fish Biology* 24: 41-49.

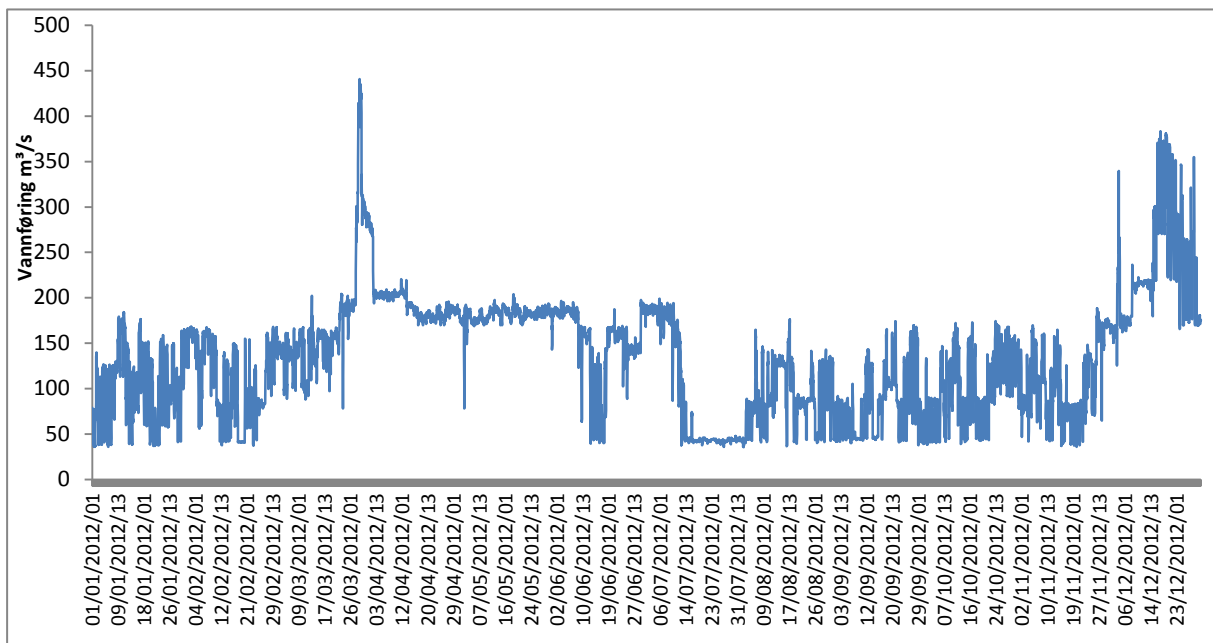
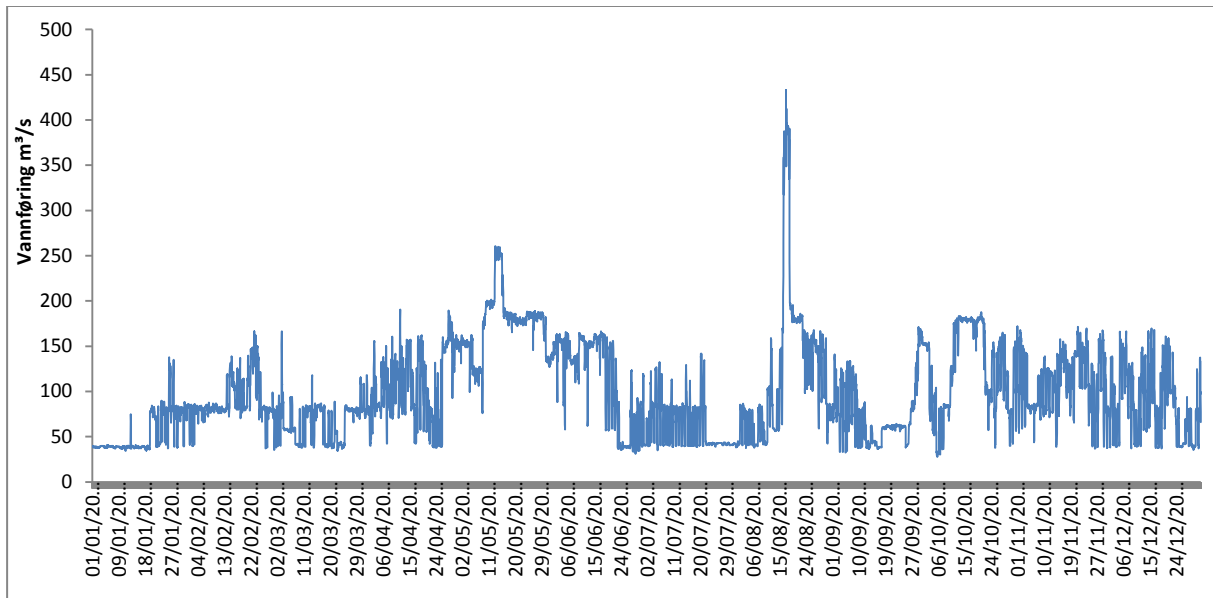


- Halekoh, U., Højsgaard, S., and Yan, S. 2006. Generalized estimating equation package.
- Halleraker, J.H., Saltveit, S.J., Harby, A., Arnekleiv, J.V., Fjeldstad, H.P., & Kohler, B. 2003. Factors influencing stranding of wild juvenile brown trout (*Salmo trutta*) during rapid and frequent flow decreases in an artificial stream. *River Research and Applications* 19: 589-603.
- Halttunen, E., Rikardsen, A.H., Davidsen, J.G., Thorstad, E.B. & Dempson, J.B. 2009. Survival, migration speed and swimming depth of Atlantic salmon kelts during sea entry and fjord migration. pp. 35-49 in: J.L. Nielsen m.fl. (eds.) 2009. Tagging and tracking of Marine Animals with Electronic Devices, Reviews: Methods and Technologies in Fish Biology and Fisheries 9. Dordrecht: Springer.
- Halttunen, E. 2011. Staying Alive - The survival and importance of Atlantic salmon post-spawners. Dissertation for the degree Philosophiae Doctor. Department of Arctic and Marine Biology. University of Tromsø, Spring 2011.
- Hansen, L.P. 1993. Gjenfangst av smolt satt ut i Nidelva og Gaula. - TOFA Årbok 1992/93: 78-82.
- Harby, A., Alfredsen, K., Arnekleiv, J.V., Flodmark, L.E.W., Halleraker, J.H., Johansen, S. & Saltveit, S.J. 2004. Raske vannstandsendringer i elver - virkninger på fisk, bunndyr og begroing. Sluttrapport fra forskningsprosjektet "Konsekvenser av effektkjøring på økosystemer i rennende vann". SINTEF Rapport TR A5932: 1- 39.
- Heggberget, T.G., Haukebo, T., Mork, J. & Ståhl, G. 1988. Temporal and spatial segregation of spawning in sympatric populations of Atlantic salmon, *Salmo salar*, L. and brown trout, *Salmo trutta* L. - *Journal of Fish Biology* 33: 347 - 356.
- Hindar, K., L'Abée-Lund, J.H., Jensås, J.G., Møkkelgjerd, P.I., & Arnekleiv, J.V. 1996. Effekter av flommen i 1995 på bestanden av laks- og ørretunger i Gaula. NINA Oppdragsmelding 431: 1-12.
- Hindar, K., L'Abée-Lund, J.H. & Arnekleiv, J.V. 1998. Effekter av 1995-flommen på ungfisk i Gaula. s. 53-61 i Brabrand, Å. 1998 (red). Virkning av flom på vannlevende organismer. NVE HYDRA-rapport nr. Mi02
- Hvidsten, N.A. 1985. Mortality of pre-smolt Atlantic salmon, *Salmo salar* L., and brown trout, *Salmo trutta* L., caused by fluctuating water levels in the regulated River Nidelva, Central Norway. - *Journal of Fish Biology* 27: 711-718.
- Ihaka, R., and Gentleman, R. 1996. R: A language for data analysis and graphics. *Journal of Computational and Graphical Statistics* 5: 299-314.
- Jensen, A.J., Bremset, G., Finstad, B., Hvidsten, N.A., Jensås, G., Johnsen, Lund, R. & Solem, Ø. 2008. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget, Årsrapport 2007. - NINA Rapport 327: 1-53.
- Johnsen, B.O., Hvidsten, N.A., Bongard, T. & Bremset, G. 2011. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Surna. Fagrapport 2011.
- Johnsen, B.O., Bremset, G. & Hvidsten, N.A. 2011. Fiskebiologiske undersøkelser i Bævrå, Møre og Romsdal. Fagrapport 2011. - NINA Rapport 698: 1-70.
- Johnsen, B.O., Bremset, G. & Hvidsten, N.A. 2012. Fiskebiologiske undersøkelser i Bævrå, Møre og Romsdal. Framdriftsrapport 2012. - NINA Rapport 822: 1-56.
- Koksvik, J.I., Reinertsen, H., Arnekleiv, J.V. & Flatberg, K.I. 2002. Leirfossene kraftverk - konsekvensutredninger for vannkvalitet, begroingsforhold, plankton og fiske. - Vitenskapsmuseet Rapport Zoologisk Serie 2002-4: 1-46.
- Lamberg, A., Strand, R. & Øksenberg, S. 2009. Overvåking av laks og sjørrett i Skjoma fra 2001-2008. - LBMS rapport 02/2009: 1-30.
- Lamberg, A., Strand, R., Bjørnbet, S. & Gjertsen, V. 2010. Gytebestander av laks og sjørrett i Åbjøravassdraget i Bindal kommune i 2010. Resultater fra videoregistrering i Brattfossen og drivtelling av gytefisk. Vilt & Fiskeinfo AS Rapport 19/2010.
- Lund, R. A., Johnsen, B.O., & Fiske, P. 2006. Status for laks- og sjøarebestanden i Surna relatert til reguleringen av vassdraget. Undersøkelser i årene 2002-2005. NINA Rapport 164: 1-102.
- Moen, V., Holthe, E., Skår, K., Hokseggen, T. & Lo, H. 2009. Innslag av kultivert laks i Nidelva i 2005-2007. - Vetrinærinstituttets rapportserie 09-2009: 1-21.
- Orell, P., Erkinaro, J. & Karppinen, P. 2011. Accuracy of snorkelling counts in assessing spawning stock of Atlantic salmon, *Salmo salar*, verified by radio-tagging and underwater video monitoring. - *Fisheries Management & Ecology* doi:10.1111/j.1365-2400.2011.00794.x

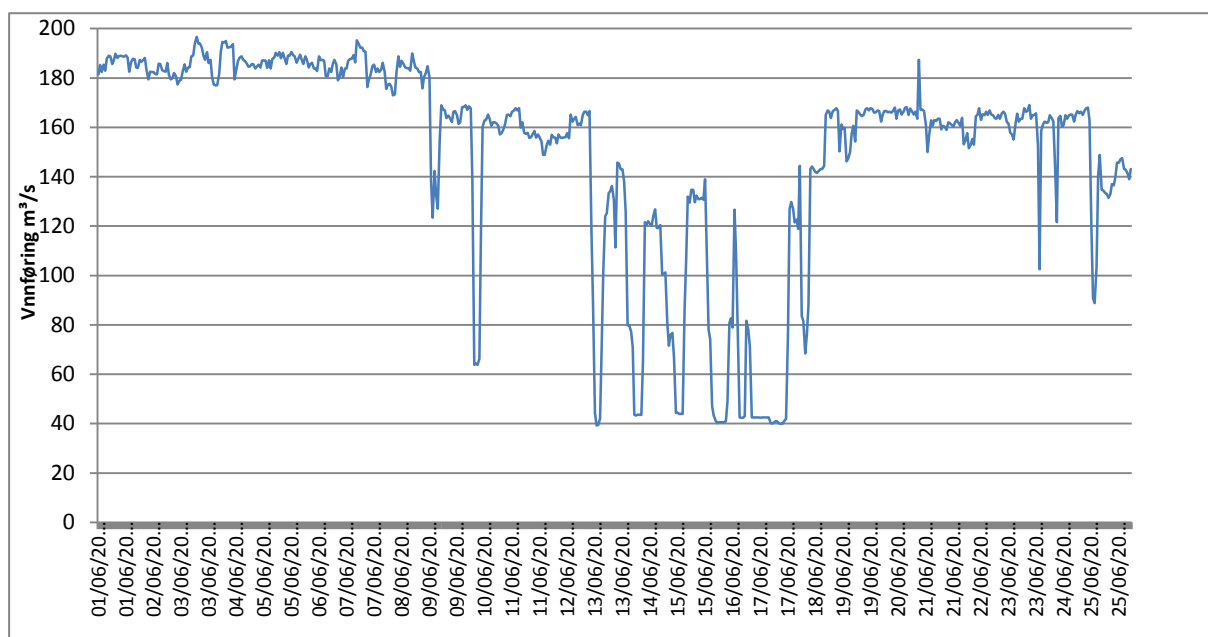
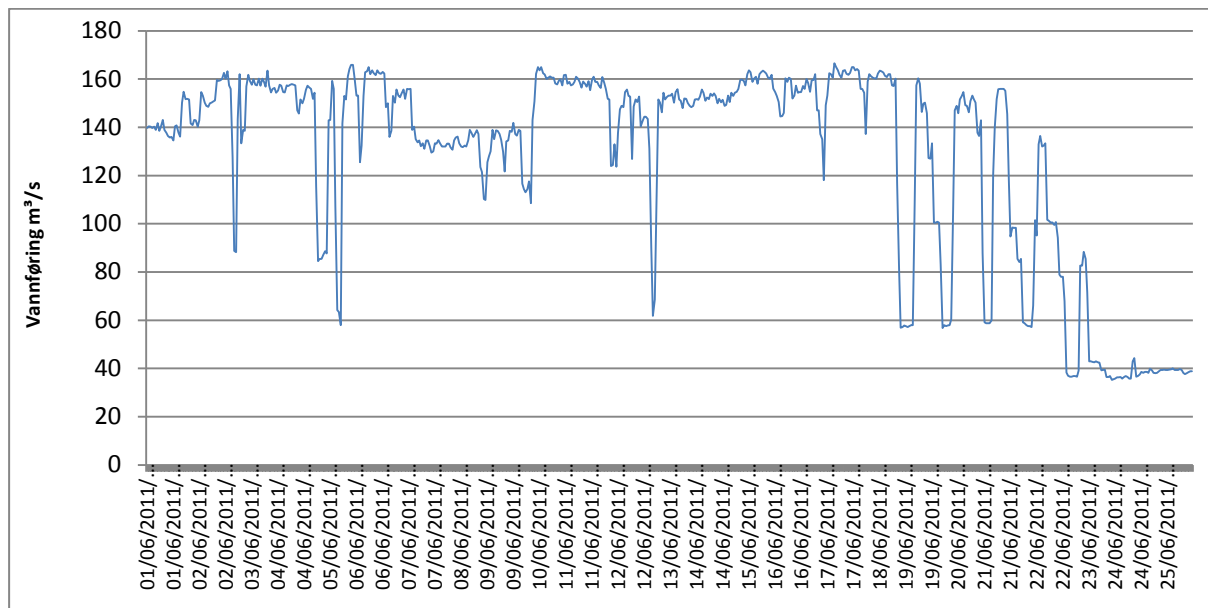
- Orell, P. & Erkinaro, J. 2007. Snorkelling as a method for assessing spawning stock of Atlantic salmon, *Salmo salar*. - Fisheries Management & Ecology 14: 199-208.
- Parrish, D.L., Behnke, R.J., Gephard, S.R., McCormick, S.D. & Reeves, G.H. 1998. Why aren't there more Atlantic salmon (*Salmo salar*)? – Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 55: 281 – 287.
- Puffer, M. 2014. Effects of Rapidly Fluctuating Water Levels on Juvenile Atlantic Salmon (*Salmo salar* L.). Doctoral theses at NTNU, 2014: 11.
- Saltveit, S.J., Bremnes, T. & Lindås, O.R. 1995. Effect of sudden increase in discharge on newly emerged Atlantic salmon (*Salmo salar*) and brown trout (*Salmo trutta*) fry. Ecol. Freshw. Fish 4: 168-174.
- Saltveit, S.J., Halleraker, J.H., Arnekleiv, J.V. and Harby, A. 2001. Field experiments on stranding in juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*) and brown trout (*Salmo trutta*) during rapid flow decreases caused by hydropeaking. – Regul. Rivers : Res. Mgmt. 17: 609-622
- Skoglund, H., Sandven, O.R., Barlaup, B.T., Wiers, T., Lehman, G.B. & Gabrielsen, S.-E. 2009. Gytefisktel-linger i elver i Nordhordland, Hardanger og Ryfylke 2004-2008 - betandsstatus for villfisk og innslag av rømt oppdrettslaks. LFI-Unifob Rapport 163: 1-62.
- Skoglund, H., Einum, S. & robertsen, G. 2011. Competitive interactions shape offspring performance in relation to seasonal timing of emergence in Atlantic salmon. - Journal of Animal Ecology 80: 365-374.
- Thorstad, E.B., Heggberget, T.G. & Økland, F. 1996. Gytevandring og gyteatferd hos villaks og rømt oppdrettslaks (*Salmo salar*) i Namsen og Altaelva. - NINA Fagrapport 17: 1-35.
- Young, R.G. & Hayes, J.W. 2001. Assessing the accuracy of drift-dive estimates of brown trout (*Salmo trutta*) abundance in two New Zealand rivers: a mark-resighting study. - New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research 35: 269-275.
- Zipin, C. 1958. The removal method of population estimation. J. Wildl. Manage. 22: 82-90.

## VEDLEGG

Vedlegg 1. Vannføring i Nidelva i 2011 (øverst) og 2012. Data fra Rathe vannmerke (Statkraft).



**Vedlegg 2.** Vannføringer i Nidelva i perioden 1.06 - 25.06. 2011 (øverst) og 2012, data fra Rathe vannmerke (Statkraft)



**Vedlegg 3.** Antall sjøvintre for ulike vektklasser av laks (vill og settefisk sammen = n) basert på skjellmaterialet. Flergangsgytere er ikke inkludert. Andel settefisk og variasjonsbredde er beregnet ut i fra n i tabellen.

År	Vektklasser	0-3 kg	3-7 kg	over 7 kg	7-10 kg	over 10 kg
2011	Gj.sn. Ant. Sjøvintre (STDV)	1,1 (0,3)	2 (0,5)	3,1 (0,5)	3 (0,4)	3,6 (0,5)
	n	21	55	47	39	8
	Var.bredd. Vekt	1,0-2,7 kg	3,0-6,8 kg	7,0-19,3 kg	7,0-9,7 kg	10,0-19,3 kg
	<b>Andel 1-sjøv</b>	<b>90,5 %</b> (1,0-2,7 kg)	<b>12,7 %</b> (3,0-3,6 kg)	0	0	0
	<b>Andel 2-sjøv</b>	<b>9,5 %</b> (2,2-2,5 kg)	<b>78,2 %</b> (3,1-6,8 kg)	<b>6,4 %</b> (7-9,6 kg)	7,7 % (7,0-9,6 kg)	0
	<b>Andel 3-sjøv</b>	0	<b>9,1 %</b> (6,0-6,8 kg)	<b>78,7 %</b> (7,0-10,6 kg)	87,2 % (7,0-9,7 kg)	37,5 % (10,2-10,6 kg)
	<b>Andel 4-sjøv</b>	0	0	<b>14,9 %</b> (9,3-19,3 kg)	5,1 % (9,3-9,7 kg)	62,5 % (10,0-19,3 kg)
	Antal flergangsgytere	0	1 (6,7 kg)	2 (11,8-12,1 kg)	0	2
	Andel settefisk	14,30 %	29,10 %	4,30 %	5,10 %	0
	2012	Gj.sn. Ant. Sjøvintre (STDV)	1,2	2,5	3,1	3
n		43	32	63	30	33
Var.bredd. Vekt		1,0-2,9 kg	3,0-6,9 kg	7,0-18,6 kg	9,0-9,8 kg	10,0-18,6 kg
<b>Andel 1-sjøv</b>		<b>79,1 %</b> (1,0-2,9 kg)	<b>6,3 %</b> (3,0-3,5 kg)	0	0	0
<b>Andel 2-sjøv</b>		<b>20,9 %</b> (2,0-2,9 kg)	<b>40,6 %</b> (3,0-6,7 kg)	0	0	0
<b>Andel 3-sjøv</b>		0	<b>50 %</b> (5,4-6,9 kg)	<b>88,9 %</b> (7,0-13,3 kg)	<b>96,7 %</b> (7,0-9,8 kg)	<b>81,8 %</b> (10,0-13,3 kg)
<b>Andel 4-sjøv</b>		0	<b>3,1 %</b> (6,8 kg)	<b>11,1 %</b> (8,7-18,6 kg)	<b>3,3 %</b> (8,7 kg)	<b>18,2 %</b> (10,1-18,6 kg)
Antal flergangsgytere		0	0	2 (8,5-9,9 kg)	2 (8,5-9,9 kg)	0
Andel settefisk		0	9,40 %	11,10 %	20,00 %	3,03 %
2013		Gj.sn. Ant. Sjøvintre (STDV)	1,4 (0,5)	2,2 (0,5)	3,1 (0,6)	3,1 (0,5)
	n	40	26	31	22	9
	Var.bredd. Vekt	0,5-2,9 kg	3,6-6,7 kg	7,0-13,6 kg	7,0-9,9 kg	10,4-13,6 kg
	<b>Andel 1-sjøv</b>	<b>62,5 %</b> (0,5-2,7 kg)	4,2 % (3,6 kg)	0	0	0
	<b>Andel 2-sjøv</b>	<b>37,5 %</b> (1,3-2,9 kg)	70,8 % (3,7-6,5 kg)	12,5 % (7,8-10,0 kg)	11,1 % (7,8-8,6 kg)	16,7 % (10,0 kg)
	<b>Andel 3-sjøv</b>	0	25 % (5,3-6,5 kg)	66,7 % (7,0-10,7 kg)	72,2 % (7,0-9,4 kg)	50 % (10,4-10,7 kg)
	<b>Andel 4-sjøv</b>	0	0	20,8 % (7,6-12,7 kg)	22,2 % (7,6-9,9 kg)	33,3 % (11,7-12,7 kg)
	Antal flergangsgytere	0	2 (6-6,7 kg)	7 (7,4-13,6 kg)	4 (7,4-9,9 kg)	3 (11,5-13,6 kg)
	Andel settefisk	0	7,70 %	6,50 %	9,10 %	0





**NTNU Vitenskapsmuseet** er en enhet ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, NTNU.

NTNU Vitenskapsmuseet skal utvikle og formidle kunnskap om natur og kultur, samt sikre, bevare og gjøre de vitenskapelige samlingene tilgjengelige for forskning, forvaltning og formidling.

Seksjon for naturhistorie driver forskning innenfor biogeografi, biosystematikk og økologi med vekt på bevaringsbiologi. Seksjonen påtar seg forsknings- og utredningsoppgaver innen miljøproblematikk for ulike offentlige myndigheter innen stat, fylker, fylkeskommuner, kommuner og fra private bedrifter. Dette kan være forskningsoppgaver innen våre fagfelt, konsekvensutredninger ved planlagte naturinngrep, for- og etterundersøkelser ved naturinngrep, fauna- og florakartlegging, biologisk overvåking og oppgaver innen biologisk mangfold.

ISBN 978-82-7126-995-1  
ISSN 1894-0064

© NTNU Vitenskapsmuseet  
Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

[www.ntnu.no/vitenskapsmuseet](http://www.ntnu.no/vitenskapsmuseet)