

## NINA Kortrapport 23

# Ungfiskundersøkelser i Suldalslågen

Randi Saksgård

## NINAs publikasjoner

### **NINA Rapport**

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

### **NINA Kortrapport**

Dette er en enklere og ofte kortere rapportform til oppdragsgiver, gjerne for prosjekt med mindre arbeidsomfang enn det som ligger til grunn for NINA Rapport. Det er ikke krav om sammendrag på engelsk. Rapportserien kan også benyttes til framdriftsrapporter eller foreløpige meldinger til oppdragsgiver.

### **NINA Temahefte**

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

### **NINA Fakta**

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

### **Annen publisering**

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

# Ungfiskundersøkelser i Suldalslågen

Randi Saksgård

Saksgård, R., 2016. Ungfiskundersøkelser i Suldalslågen - NINA Kortrapport 23. 14 s.

Trondheim, juni 2016

ISSN: 2464-2797

ISBN: 978-82-426-2930-2

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

[Åpen]

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Arne J. Jensen

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Odd Terje Sandlund (sign.)

OPPDRAKSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Statkraft

OPPDRAKSGIVERS REFERANSE

4500169918

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Sjur Gammelsrud

NØKKEWORD

- Suldalslågen, Rogaland
- Laks
- overvåkingsrapport
- ungfiskundersøkelse, tetthet, vekst

KEY WORDS

Suldalslågen (Norway), Atlantic salmon, growth, densities

#### KONTAKTOPPLYSNINGER

##### **NINA hovedkontor**

Postboks 5685 Sluppen  
7485 Trondheim  
Telefon: 73 80 14 00

##### **NINA Oslo**

Gaustadalléen 21  
0349 Oslo  
Telefon: 73 80 14 00

##### **NINA Tromsø**

Framsenteret  
9296 Tromsø  
Telefon: 77 75 04 00

##### **NINA Lillehammer**

Fakkeltgården  
2624 Lillehammer  
Telefon: 73 80 14 00

[www.nina.no](http://www.nina.no)

## Sammendrag

Saksgård, R. 2016. Ungfiskundersøkelser i Suldalslågen - NINA Kortrapport 23, 14 s.

Ungfiskundersøkelser av laks og ørret har vært gjennomført årlig i Suldalslågen siden 1978. Tettheten av årsyngel (0+) av laks har variert en del i denne perioden, men i de tre siste årene har tettheten vært forholdsvis høy. I 2015 var tettheten av årsyngel av laks den høyeste som er registrert i hele perioden, med 60,1 individer pr 100 m<sup>2</sup>. Tettheten av eldre laksunger har periodvis vært svært lav, og stort sett mindre enn 10 individer pr 100m<sup>2</sup> frem til og med 2010. I de siste to årene har imidlertid tettheten av eldre økt (> 24 laksunger pr 100 m<sup>2</sup>), noe som samsvarer godt med den økte tettheten av årsyngel. Tettheten av ørretunger har gått kraftig tilbake etter 2005, mens tettheten av eldre ørretunger har vært lav i hele undersøkelsesperioden.

Gjennomsnittlig lengde og tilvekst hos ett- og toårige laksunger kan tyde på at veksten er noe bedre i øvre deler av elva sammenlignet med de nederste områdene. En av årsakene til det kan være at det er større tetthet av laksunger nederst i elva sammenlignet med øverst i elva. Drift av næringsdyr fra Suldalsvatnet som kan gi et bedre næringsgrunnlag for laksungene øverst i elva kan også være en årsak til bedre vekst her. Undersøkelsen viser at veksten hos laksungene har hatt en signifikant økning i perioden 1978-2015. Vekstøkningen er mest markant i perioden 2001-2011, og den viktigste årsaken er sannsynligvis høyere temperatur tidlig på sommeren.

Randi Saksgård, Norsk institutt for naturforskning (NINA), PB 5685 Sluppen, 7485 Trondheim  
[randi.saksgard@nina.no](mailto:randi.saksgard@nina.no)

# Innhold

|                                        |           |
|----------------------------------------|-----------|
| <b>Sammendrag .....</b>                | <b>3</b>  |
| <b>Innhold .....</b>                   | <b>4</b>  |
| <b>Forord .....</b>                    | <b>5</b>  |
| <b>1 Metoder .....</b>                 | <b>6</b>  |
| <b>2 Resultater og diskusjon .....</b> | <b>7</b>  |
| 2.1 Tetthet .....                      | 7         |
| 2.2 Lengde og vekst .....              | 9         |
| <b>3 Referanser .....</b>              | <b>14</b> |
| <b>Vedlegg .....</b>                   | <b>15</b> |

## Forord

Etter oppdrag fra Statkraft Energi AS ble det gjennomført ungfiskundersøkelser i Suldalslågen i november 2014 og 2015. Hensikten med undersøkelsen er å overvåke ungfiskbestanden av laks i Suldalslågen, og å se på alders- og vekstanalyser av laksunger. Ungfiskundersøkelser av laks og ørret har vært gjennomført årlig i Suldalslågen siden 1978, med ulike aktører (LFI Oslo, Rådgivende Biologer og NINA). Disse undersøkelsene har vært gjennomført som en del av kartleggingen av laks- og sjørøttbestandene i Suldalslågen i forbindelse med omfattende kraftutbygging. Fra og med 1998 har overvåkingen av ungfisk også vært en del av kalkingsovervåkingen.

Suldalslågen fikk permanent manøvreringsreglement 22.06.2012 med miljøtilpasset vannføring over året, etter lengre tids prøvereglement. Reglementet innebærer en minstevannføring på 12 m<sup>3</sup>/s om vinteren, spyleflom vår og høst på 200 m<sup>3</sup>/s og en varierende sommervannføring (40-80 m<sup>3</sup>/s).

Takk til Laila Saksgård for assistanse i felt og for analyser av skjell, og takk til Arne Jensen for kvalitetssikring av rapporten.

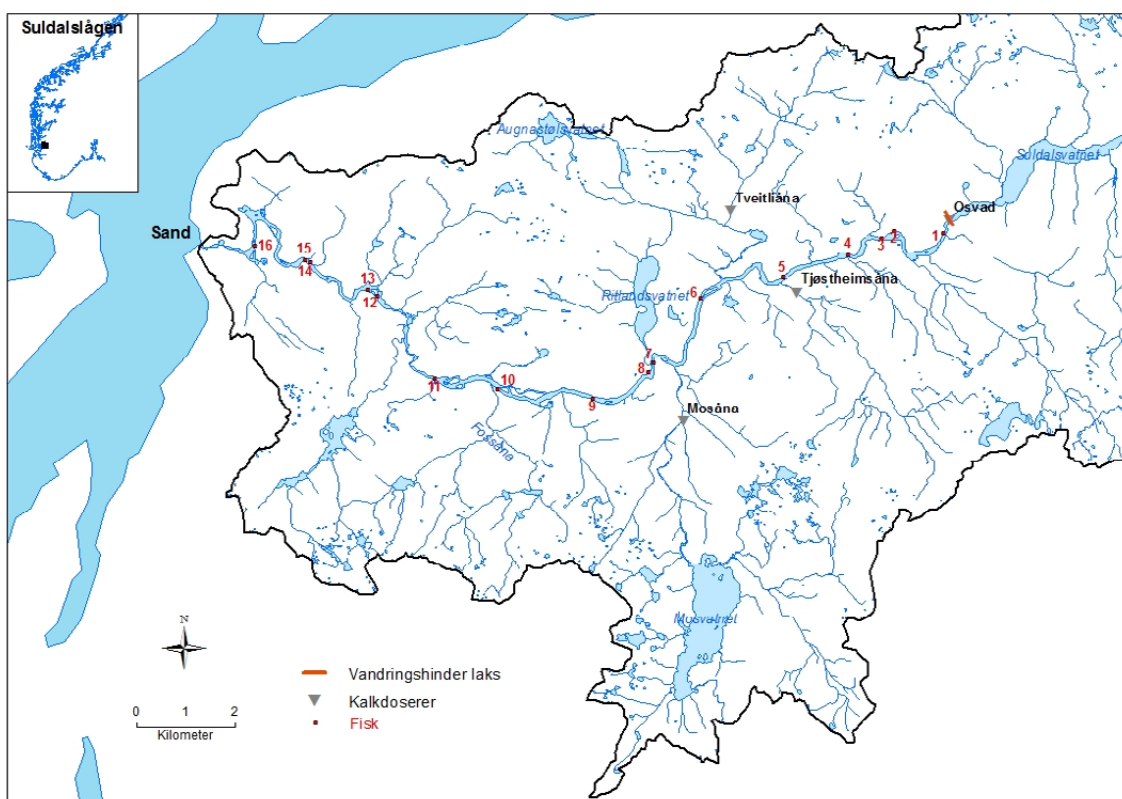
Trondheim, 30.juni 2016,  
Randi Saksgård

# 1 Metoder

Undersøkelsen i 2015 ble gjennomført med én eller tre gangs overfiske med elektrisk fiskeapparat på 16 stasjoner i Suldalslågen (figur 1). Metoden gir grunnlag for beregning av tetthetsestimater (Bohlin mfl. 1989). Stasjonene er de samme som elfiskes i kalkingsovervåkingen, og undersøkelsen i 2015 ble gjennomført i samband med denne overvåkingen. All fisk ble lengdemålt og satt ut igjen i elva etter endt fiske på hver stasjon. Det ble tatt skjellprøver av mellom 8 og 52 laksunger på de ulike stasjonene i 2015, totalt 364 laksunger.

Skjellene ble senere analysert med hensyn til alder, og vekstsonene fra et utvalg på 300 laksunger (1-3 år gamle) ble avtegnet på strips for å tilbakeberegne veksten for hver enkelt fisk. Tilbakeberegning av fiskens lengde er basert på et lineært forhold mellom fiskelengde og skjellradius.

Vannføringen under gjennomføringen av elfisket i Suldalslågen i november 2015 var  $19 \text{ m}^3/\text{s}$ , mens vanntemperaturen var mellom 4,6 og 5,6 °C.



**Figur 1.** Suldalsvassdraget med nedbørfelt og stedsangivelse for kalkdoserere, vandringshinder anadrom fisk og stasjonsnett for elfiske.



## 2 Resultater og diskusjon

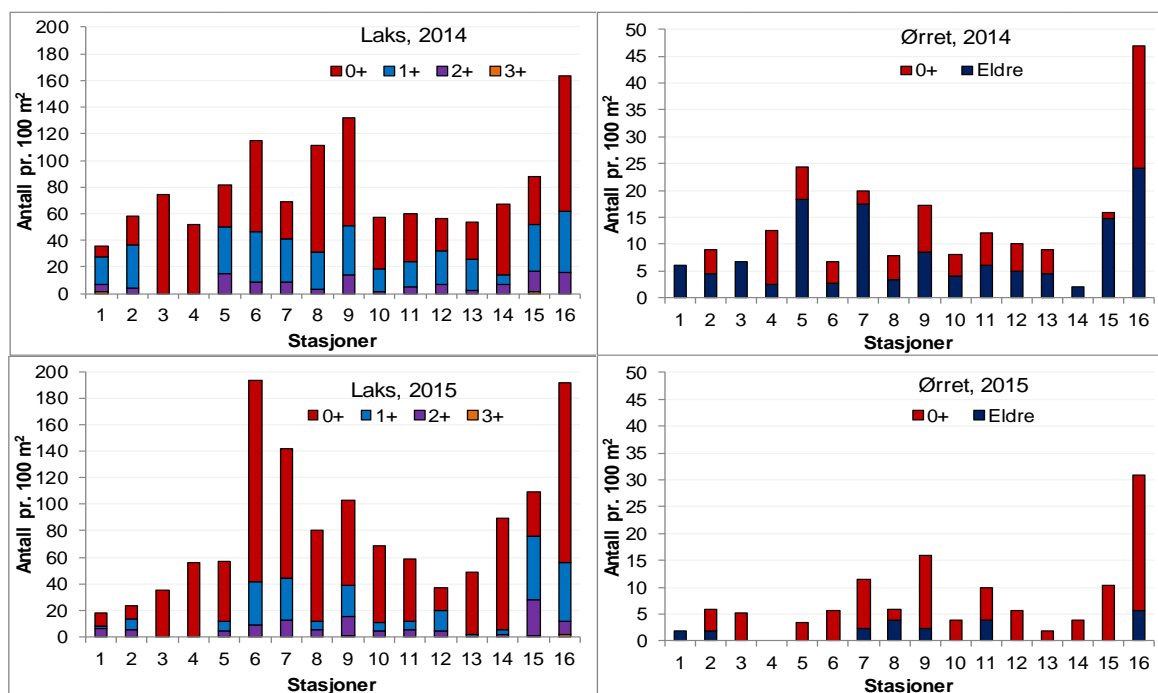
### 2.1 Tetthet

Det ble fanget laks- og ørretunger på alle stasjonene i Suldalslågen, med unntak av stasjon 4, der det ikke ble fanget ørret (tabell 1). I tillegg ble det fanget en liten røye (80 mm) på stasjon 4. På stasjon 3 og 4 ble det av laksunger bare fanget årsyngel (0+) (tabell 1, figur 2). Slik var det også i 2014. Tettheten av årsyngel er det høyeste som har vært siden overvåkingen startet (figur 3). I følge vitenskapelig råd for lakseforvaltning er måloppnåelsen for gytebestanden av laks i Suldalslågen god og har vært det i perioden 2012-15 (Anon 2016a). Dette er i godt samsvar med forholdsvis høy tetthet av årsyngel i Suldalslågen i samme periode. Genetisk integritet er imidlertid vurdert som moderat i Suldalslågen, og etter kvalitetsnorm for villaks blir Suldalslågen klassifisert som moderat (Anon. 2016b). Dette er fordi gytebestandsmålet er nedskrevet på grunn av at kultivering sannsynligvis gir redusert effektiv bestandsstørrelse (Anon. 2016b). Sammenliknet med andre elver i Ryfylke har Suldalslågen den klart laveste gytebestanden av laks sett i forhold til elvearealet (Skoglund mfl. 2015). Den totale tettheten av eldre laksunger i 2015 (24,3 pr. 100 m<sup>2</sup>) var lavere enn i 2014, men likevel høyere sammenlignet med tidligere års data (figur 3). Nedgangen i tetthet fra 2014 skyldes først og fremst lavere tetthet av ettåringer, mens det var like stor tetthet av to- og treåringer i de to siste årene. Beregnet tetthet av eldre laksunger i perioden 1978-2012 har med unntak av ett år vært mindre enn 20 individer pr. 100 m<sup>2</sup> (figur 3). Noe av årsaken til forskjellen i tetthet av eldre laksunger kan være at det vanligvis har vært høyere vannføring under elfisket i perioden før 2014 (Jf. Saksgård & Larsen 2014). Av laksungene som ble aldersbestemt var det bare tre individer som var tre år gamle, mens ettåringene dominerte (tabell 1, figur 2 og 3). Det var høyest tetthet av laksunger på stasjonene 6-9, samt stasjon 15 og 16 (tabell 1, figur 2).

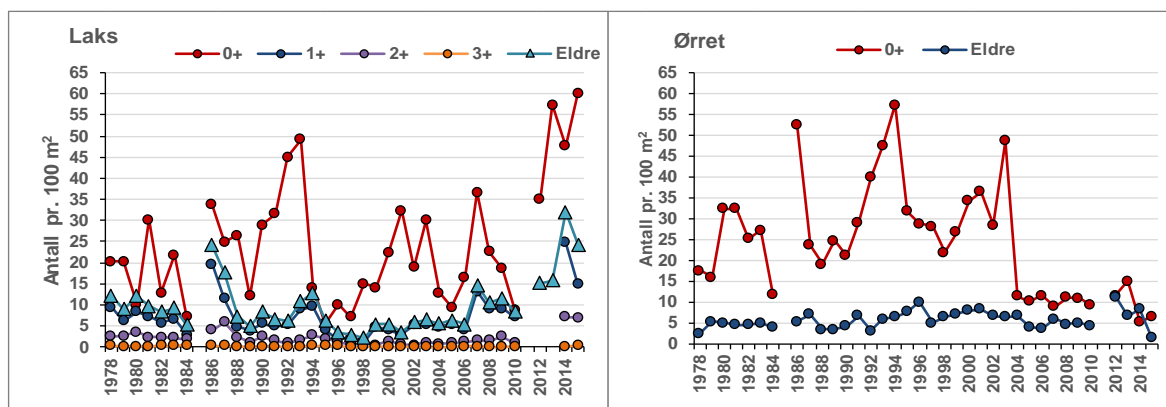
Det var svært lave tettheter av både årsyngel og eldre ørretunger på alle elfiskestasjonene, med unntak av den nederste stasjonen (St. 16) i elva (tabell 1, figur 2). Dette var også tilfellet i 2014. Tettheten av ørretyngel gikk kraftig ned fra og med 2004 (figur 3). I perioden etter oppstart av kalking i sure sidebekker i 1985 har tettheten av ørretyngel vært mellom 20 og 60 individer pr. 100 m<sup>2</sup>, men fra og med 2004 har tettheten vært rundt 10 årsyngel pr. 100 m<sup>2</sup> (figur 3). I 2014 og 2015 sank dette ytterligere til henholdsvis 5,2 og 6,3 ørretyngel pr. 100 m<sup>2</sup> (tabell 1, figur 3). Tettheten av eldre ørretunger er det laveste som er registrert i undersøkelsesperioden (figur 3).

**Tabell 1.** Antall laks og ørret fanget ved elfiske, og beregnet tetthet av laks og ørret pr. 100 m<sup>2</sup> på 16 stasjoner i Suldalslågen 24.-26. november 2015. Det ble i tillegg fanget én røye på stasjon 4.

| Stasjon | Areal m <sup>2</sup> | Antall fisk |       | Laks N/100 m <sup>2</sup> |      |      |     | Ørret N/100m <sup>2</sup> |       |
|---------|----------------------|-------------|-------|---------------------------|------|------|-----|---------------------------|-------|
|         |                      | Laks        | Ørret | 0+                        | 1+   | 2+   | 3+  | 0+                        | Eldre |
| 1       | 100                  | 8           | 1     | 9,4                       | 1,7  | 6,9  | 0,0 | 0,0                       | 2,0   |
| 2       | 100                  | 11          | 3     | 9,4                       | 8,6  | 5,2  | 0,0 | 4,0                       | 2,0   |
| 3       | 100                  | 41          | 4     | 35,3                      | 0,0  | 0,0  | 0,0 | 5,3                       | 0,0   |
| 4       | 100                  | 24          | 0     | 56,3                      | 0,0  | 0,0  | 0,0 | 0,0                       | 0,0   |
| 5       | 100                  | 46          | 3     | 45,2                      | 7,6  | 4,3  | 0,0 | 3,4                       | 0,0   |
| 6       | 102                  | 145         | 5     | 151,6                     | 31,8 | 9,5  | 0,0 | 5,6                       | 0,0   |
| 7       | 100                  | 108         | 10    | 97,7                      | 31,3 | 13,0 | 0,0 | 9,1                       | 2,3   |
| 8       | 100                  | 29          | 3     | 68,8                      | 6,9  | 5,2  | 0,0 | 2,0                       | 4,0   |
| 9       | 100                  | 80          | 14    | 64,2                      | 23,8 | 14,0 | 1,1 | 13,7                      | 2,3   |
| 10      | 100                  | 40          | 3     | 57,7                      | 6,1  | 4,9  | 0,0 | 4,0                       | 0,0   |
| 11      | 100                  | 22          | 5     | 46,9                      | 6,9  | 5,2  | 0,0 | 6,0                       | 4,0   |
| 12      | 105                  | 18          | 3     | 17,9                      | 14,8 | 4,9  | 0,0 | 5,7                       | 0,0   |
| 13      | 105                  | 17          | 1     | 47,6                      | 1,6  | 0,0  | 0,0 | 1,9                       | 0,0   |
| 14      | 100                  | 30          | 2     | 84,4                      | 3,4  | 1,7  | 0,0 | 4,0                       | 0,0   |
| 15      | 100                  | 102         | 9     | 33,5                      | 47,5 | 27,0 | 1,1 | 10,3                      | 0,0   |
| 16      | 100                  | 145         | 27    | 135,7                     | 44,3 | 9,7  | 2,2 | 25,1                      | 5,7   |
| Sum     | 1612                 | 866         | 93    |                           |      |      |     |                           |       |
| Tetthet |                      |             |       | 60,1                      | 14,8 | 7,0  | 0,3 | 6,3                       | 1,4   |



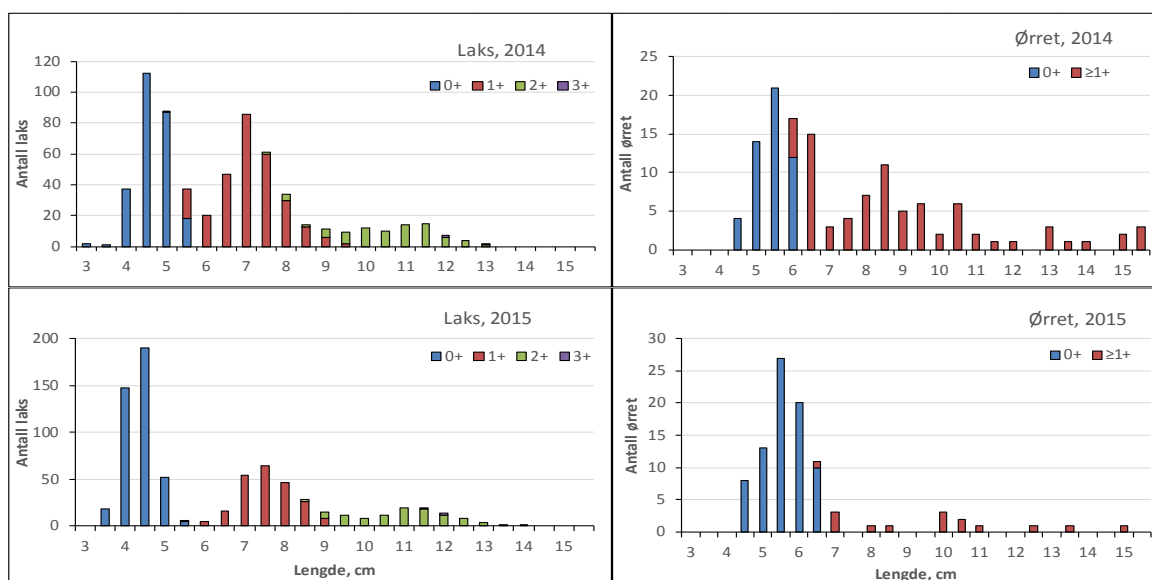
**Figur 2.** Estimert tetthet av ulike aldersgrupper av laks- og ørretunger på 16 elfiskestasjoner i Suldalslågen i november 2014 og 2015. Ulik skala på y-aksen.



**Figur 3.** Estimert tetthet av ulike aldersgrupper av laks- og ørretunger på 16 elfiskestasjoner i Suldalslågen i perioden 1978-2015. Data fra før 2004 er hentet fra Saltveit (2004), perioden 2004-2010 fra Sægrov og Urdal (2011) og 2012-2013 fra Saksgård og Larsen (2014). Ingen data fra 1985 og 2011.

## 2.2 Lengde og vekst

Lengden av laksyngel (0+) som ble fanget under elfiske i 2015 varierte mellom 33 og 55 mm, ettåringer mellom 57 og 92 mm og toåringer mellom 83 og 141 mm (figur 4). Årsyngelen hos ørret er gjennomgående noe større enn laksyngelen. Dette er også vist i de tidligere undersøkelsene og skyldes først og fremst at ørreten gyter tidligere, og at eggene dermed også klekker tidligere, enn laksen. Ørretyngelen kommer derfor tidligere opp av grusen og får en noe lengre vekstsesong enn laksyngelen det første året. Lengden hos ørretyngelen som ble fanget under elfisket i 2015 varierte mellom 43 og 67 mm, mens de eldre ørretungene var mellom 67 og 152 mm (figur 4).



**Figur 4.** Lengdefordeling hos ulike aldersgrupper av laks- og ørretunger fanget ved elfiske i Suldalslågen, november 2014. Ulik skala på y-akse.

Det var liten eller ingen forskjell i gjennomsnittlig lengde hos 0+ og 1+ laks mellom de ulike områdene av elva i 2015 (tabell 2). Eldre laksunger (2+) var noe større i øvre del av elva (st. 1-5) enn på de nederste stasjonene (st. 12-16). Ørretyngelen viser noe av den samme tendensen med større individer i øvre deler av elva (tabell 2). Tilvekst ut fra tilbakeberegnet vekst fra skjell hos ett- og toåringer kan også tyde på at veksten er noe bedre i øverste områdene av elva sammenlignet med områdene nederst i elva (tabell 3). Dette kan blant annet henge sammen

med at tettheten i de øvre delene av elva er mindre. Tetthetsavhengig vekst hos laksunger er tidligere vist av Einum mfl. (2006). En annen årsak kan være at laks- og ørretungene i de øvre delene har en større næringstilgang på grunn av driv fra Suldalsvatnet slik som vist i Søre Osa (Jonsson & Sandlund 1979).

**Tabell 2.** Gjennomsnittlig lengde (mm) hos ulike aldersgrupper av laksunger samt årsyngel (0+) og eldre ørretunger fanget på 16 stasjoner i Suldalslågen i november 2015.

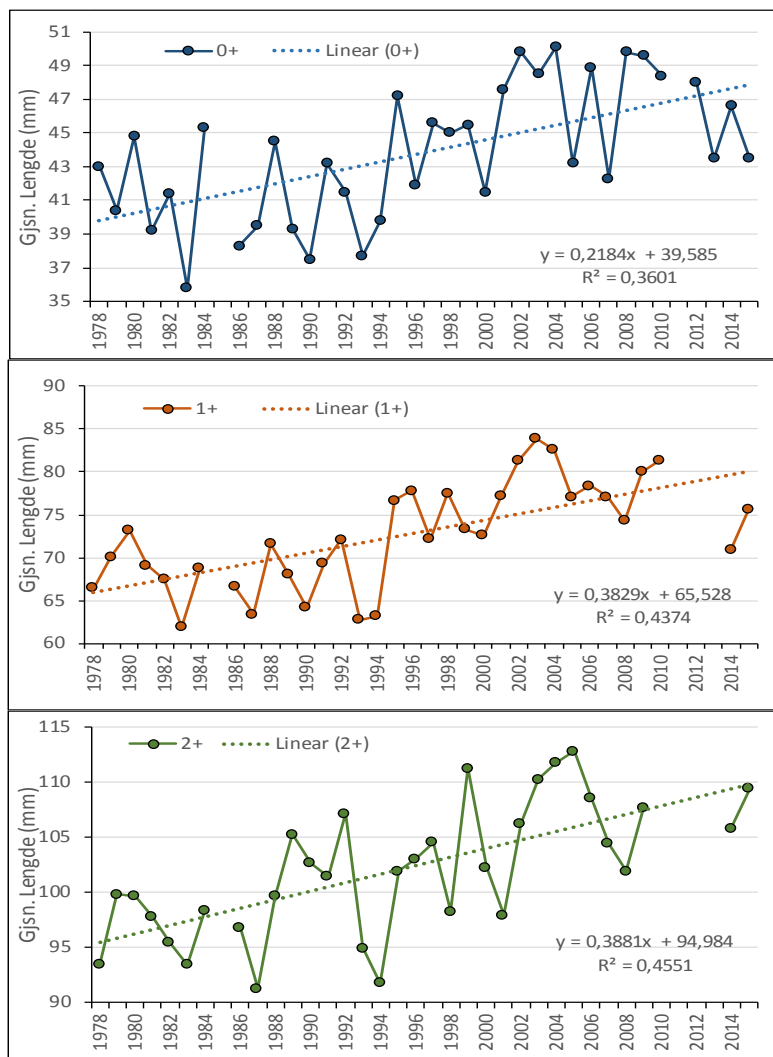
| Stasjoner | Aldersgrupper av laksunger |      |       |       | Ørret |       |
|-----------|----------------------------|------|-------|-------|-------|-------|
|           | 0+                         | 1+   | 2+    | 3+    | 0+    | Eldre |
| 1         | 44,0                       | 73,0 | 110,3 | -     | -     | 114,0 |
| 2         | 46,7                       | 79,6 | 110,3 | -     | 58,0  | 67,0  |
| 3         | 43,1                       | 76,3 | 111,9 | -     | 59,8  | -     |
| 4         | 40,7                       | 73,8 | 122,0 | -     | -     | -     |
| 5         | 43,0                       | 77,9 | 112,8 | -     | 57,0  | -     |
| 6         | 43,1                       | 76,8 | 109,6 | -     | 53,6  | -     |
| 7         | 42,8                       | 75,8 | 104,8 | -     | 53,0  | 121,5 |
| 8         | 42,2                       | 72,3 | 109,3 | -     | 63,0  | 112,5 |
| 9         | 43,2                       | 74,5 | 111,0 | 114,0 | 53,8  | 115,5 |
| 10        | 45,9                       | 76,0 | 117,3 | -     | 54,0  | -     |
| 11        | 46,6                       | 80,4 | 118,3 | -     | 59,3  | 69,5  |
| 12        | 46,3                       | 71,6 | 97,7  | -     | 54,7  | -     |
| 13        | 44,0                       | 86,0 | -     | -     | 54,0  | -     |
| 14        | 47,0                       | 79,0 | 130,0 | -     | 62,0  | -     |
| 15        | 44,6                       | 76,5 | 109,2 | -     | 58,2  | -     |
| 16        | 42,4                       | 72,4 | 101,2 | 118,5 | 55,3  | 91,8  |
| 1-5       | 42,6                       | 73,7 | 112,0 | -     | 58,4  | 90,5  |
| 6-11      | 43,6                       | 75,9 | 109,8 | 114,0 | 54,4  | 104,8 |
| 12-16     | 43,9                       | 74,4 | 107,0 | 118,5 | 56,3  | 91,8  |
| 1-16      | 43,5                       | 75,4 | 109,3 | 117,0 | 55,7  | 98,5  |

**Tabell 3.** Tilbakeberegnet tilvekst hos ett- og toårige laksunger fanget ved elfiske i Suldalslågen, november 2014 og 2015.

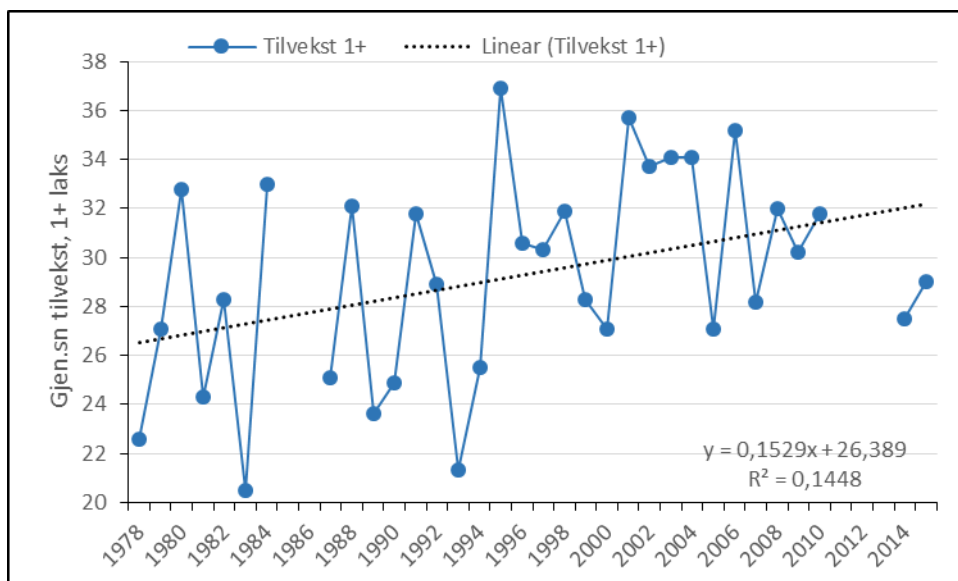
| Stasjoner | 1-åringer    |      | 2-åringer    |      |              |      |
|-----------|--------------|------|--------------|------|--------------|------|
|           | 1. års vekst |      | 1. års vekst |      | 2. års vekst |      |
|           | 2014         | 2015 | 2014         | 2015 | 2014         | 2015 |
| 1-5       | 36,3         | 39,1 | 34,3         | 34,2 | 37,8         | 40,0 |
| 6-11      | 37,1         | 37,4 | 34,6         | 32,1 | 33,5         | 32,0 |
| 12-16     | 35,2         | 36,1 | 32,6         | 29,0 | 32,7         | 30,7 |
| 1-16      | 36,2         | 37,3 | 33,7         | 31,4 | 34,1         | 33,2 |

Undersøkelsen i Suldalslågen viser en signifikant økning i lengde hos 0+, 1+ og 2+ laks i perioden 1978-2015 (figur 5,  $p < 0,01$ ). Økningen er mest markert fra og med 2001 (figur 5, vedlegg 1). Årsaken til den generelt gode veksten i perioden 2001-2011 er sannsynligvis høyere temperatur i første halvdel av sommeren (figur 7). Undersøkelser fra Alta viser at laksungene vokser best tidlig på sommeren (Jensen 2003). Det kan derfor tyde på at laksungene i denne perioden (2001-2011) hadde bedre vekstvilkår sammenlignet med før og etter. Ettåringene som ble fanget

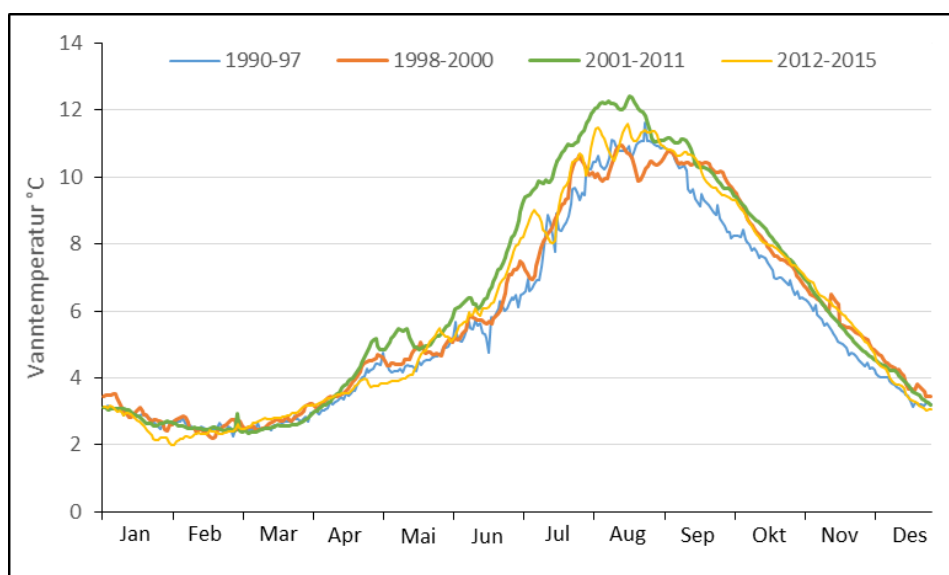
under elfisket i 2014 og 2015 var mindre enn det som har vært gjengs på 2000-tallet for denne aldersgruppen. Gjennomsnittlig lengde samt tilvekst hos 1+ (figur 5 og 6) var mindre i 2014 enn i 2015. En av årsakene kan være at vanntemperaturen i vekstperioden var lavere i 2014 enn i 2015 (figur 8). En undersøkelse utført av SWECO i 2015 viser også at gjennomsnittlig lengde på utgående smolt for både laks og ørret var lavere i 2015 sammenlignet med perioden 2001- 2012 (Gravem & Ski 2016). Her pekes det også på at vanntemperaturen i vekstperioden er med og påvirker fiskens vekst. I de fleste årene etter 2000 har ettåringene stort sett vært rundt 80 mm mot henholdsvis 71 og 75 mm i 2014 og 2015. Tilvekst for 1+ laksunger i det første leveåret, uttrykt som forskjellen mellom gjennomsnittlig lengde for en årsklasse som 1+ og gjennomsnittlig lengde for den samme årsklassen som 0+ året før, viser en signifikant økning ( $p=0,03$ , figur 6). De to siste årene er imidlertid tilveksten stort sett lavere enn i perioden 2001-2010.



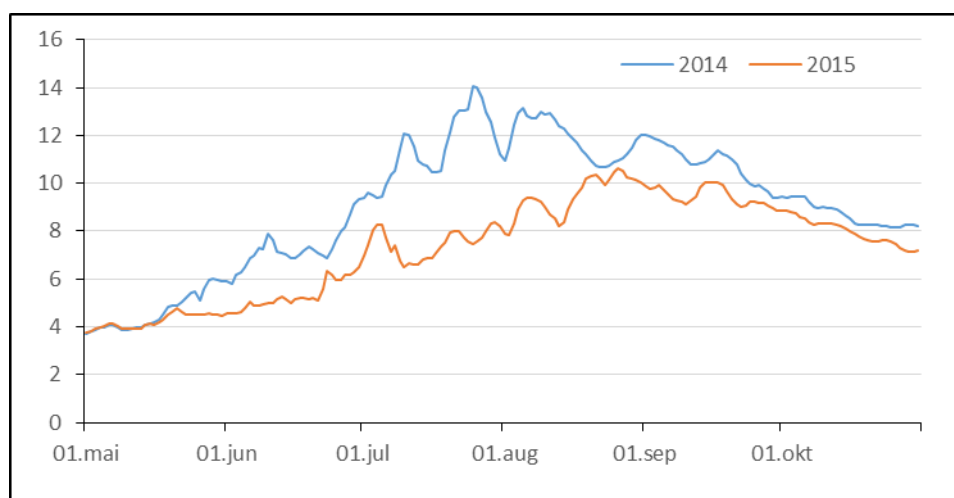
**Figur 5.** Gjennomsnittlig lengde hos årssyngel (0+), ettåringer (1+) og toåringer (2+) av laks fanget ved elfiske i Suldalslågen, november 2015. Lineær regresjonslinje og ligningen for linja er vist. Data fra før 2004 er hentet fra Saltveit (2004), perioden 2004-2010 fra Sægrov og Urdal (2011). Ingen data fra 1985 og 2011 (alle årsklasser), og for 1+ og 2+ er det heller ikke data for 2012 og 2013.



**Figur 6.** Gjennomsnittlig tilvekst hos 1+ laksunger, beregnet ut fra tilbakeberegning fra skjell. Lineær regresjonslinje og ligningen for linja er vist. Data fra før 2004 er hentet fra Saltveit (2004), perioden 2004-2010 fra Sægrov og Urdal (2011). Ingen data fra 1985 og 2011-2013.



**Figur 7.** Gjennomsnittlig vanntemperatur (døgnmiddel) ved Suldalsosen øverst i Suldalslågen i periodene 1990-1997, 1998-2000, 2001-2011 og 2012-2015. Data fra NVE.



**Figur 8.** Gjennomsnittlig vanntemperatur (døgnmiddel) ved Suldalsosen øverst i Suldalslågen i perioden 1.mai-31.oktober i 2014 og 2015. Data fra NVE.

### 3 Referanser

- Anon 2016a. Vedleggsrapport med vurdering av måloppnåelse for de enkelte bestandene. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 9b, 849 s.
- Anon. 2016b. Klassifisering av 104 laksebestander etter kvalitetsnorm for villaks. – Temarapport nr. 4, 85 s.
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T., Rasmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing: theory and practice, with special emphasis on salmonids. – *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- Einum, S., Sundt-Hansen, L. & Nislow, K. H. 2006. The partitioning of density-dependent dispersal, growth and survival throughout ontogeny in a highly fecund organism. *Oikos* 113: 489-496.
- Gravem, F. R. & Ski, S. 2016. Smoltutvandring i Suldalslågen i 2015. SWECO rapport 18925001-1, 24s.
- Jensen, A. J. 2003. Atlantic salmon (*Salmo salar*) in the regulated river Alta: Effects of altered water temperature on parr growth. – *River Res. Applic.* 19: 733-747.
- Jonsson, B. & Sandlund, O. T. 1979. Environmental factors and life histories of isolated river stocks of brown trout (*Salmo trutta* m. *fario*) in Søre Osa river system, Norway. - *Environm. Biol. Fishes* 4 (1): 43-54.
- Saksgård, R. & Larsen, B.M. 2014. Suldalslågen. Fisk. Kalking i laksevassdrag skadet av sur nedbør. Tiltaksovervåking i 2013. M208-2014, side 258-259.
- Saltveit, S. J. 2004. Effekter av ulik manøvrering på alderssammensetning, tetthet og vekst hos ungfisk av laks og ørret i Suldalslågen i perioden 1998 til 2003. Delrapport. Suldalslågen – Miljørapport 34, 58s.
- Skoglund, H., Lehmann, G. B., Normann, E. S. & Wiers, T. 2015. Gytetfisktelling i Suldalslågen desember 2015. – LFI Uni miljø Notat, 13s.
- Sægrov, H. & Urdal, K. 2011. Fiskeundersøkingar i Suldalslågen 2010/2011. Rådgivende Biologer AS 1425, 65s.



## Vedlegg

Vedlegg 1. Gjennomsnittlig lengde (mm) hos ulike aldersgrupper av laks og ørret for perioden 1978-2010 og laks i 2014 og 2015 samt for årsyngel (0+) og eldre laks og ørret ( $\geq 1+$ ) i perioden 2012-2013 og ørret i 2014 og 2015. Data fra før 2004 fra Saltveit (2004), fra perioden 2004-2010 fra Sægrov og Urdal (2011) og 2012-2013 fra Saksgård og Larsen (2014). Ingen data fra 1985 og 2011.

|      | Laks |      |       |       | Ørret |      |      |       |       |       |
|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|
|      | 0+   | 1+   | 2+    | 3+    | Eldre | 0+   | 1+   | 2+    | 3+    | Eldre |
| 1978 | 43,0 | 66,5 | 93,4  | 117,0 |       | 52,8 | 83,9 | 108,0 |       |       |
| 1979 | 40,4 | 70,1 | 99,8  | 129,0 |       | 50,2 | 84,9 | 115,1 |       |       |
| 1980 | 44,8 | 73,2 | 99,6  | 123,0 |       | 48,5 | 74,9 | 107,5 |       |       |
| 1981 | 39,2 | 69,1 | 97,7  | 123,8 |       | 46,4 | 79,6 | 115,2 |       |       |
| 1982 | 41,4 | 67,5 | 95,4  | 124,5 |       | 47,6 | 81,0 | 110,0 | 134,0 |       |
| 1983 | 35,8 | 61,9 | 93,4  | 116,2 |       | 45,6 | 75,3 | 107,6 |       |       |
| 1984 | 45,3 | 68,8 | 98,3  | 119,9 |       | 48,5 | 77,4 | 108,1 | 140,0 |       |
| 1986 | 38,3 | 66,6 | 96,7  | 123,2 |       | 44,6 | 82,4 | 113,9 | 163,7 |       |
| 1987 | 39,5 | 63,4 | 91,2  | 113,0 |       | 46,1 | 75,1 | 102,5 |       |       |
| 1988 | 44,5 | 71,6 | 99,6  | 131,3 |       | 52,5 | 84,4 | 116,1 | 163,0 |       |
| 1989 | 39,3 | 68,1 | 105,2 |       |       | 47,5 | 79,1 | 114,1 |       |       |
| 1990 | 37,5 | 64,2 | 102,6 | 131,5 |       | 45,8 | 81,5 | 115,1 |       |       |
| 1991 | 43,2 | 69,3 | 101,4 | 122,3 |       | 49,8 | 78,3 | 117,1 |       |       |
| 1992 | 41,5 | 72,1 | 107,1 |       |       | 48,7 | 82,1 | 113,1 |       |       |
| 1993 | 37,7 | 62,8 | 94,9  | 122,3 |       | 45,2 | 78,0 | 119,3 | 154,3 |       |
| 1994 | 39,8 | 63,2 | 91,7  | 119,0 |       | 46,2 | 77,8 | 113,7 | 145,8 |       |
| 1995 | 47,2 | 76,7 | 101,9 | 126,1 |       | 53,8 | 82,1 | 119,4 | 146,8 |       |
| 1996 | 41,9 | 77,8 | 103,0 | 124,3 |       | 48,9 | 82,7 | 115,0 | 144,6 |       |
| 1997 | 45,6 | 72,2 | 104,5 |       |       | 50,8 | 80,5 | 106,9 | 144,3 |       |
| 1998 | 45,0 | 77,5 | 98,2  |       |       | 53,5 | 86,1 | 110,3 | 135,0 |       |
| 1999 | 45,5 | 73,3 | 111,2 | 136,0 |       | 52,0 | 86,6 | 117,0 | 145,0 |       |
| 2000 | 41,5 | 72,6 | 102,2 |       |       | 50,4 | 84,6 | 117,6 |       |       |
| 2001 | 47,6 | 77,2 | 97,9  |       |       | 55,7 | 89,5 | 122,7 | 137,5 |       |
| 2002 | 49,8 | 81,3 | 106,2 | 120,8 |       | 57,2 | 93,3 | 124,7 |       |       |
| 2003 | 48,5 | 83,9 | 110,2 |       |       | 55,0 | 96,5 | 129,2 |       |       |
| 2004 | 50,1 | 82,6 | 111,7 | 121,0 |       | 56,3 | 95,3 | 133,7 | 145,0 |       |
| 2005 | 43,2 | 77,1 | 112,8 |       |       | 53,0 | 92,1 | 126,9 |       |       |
| 2006 | 48,9 | 78,4 | 114,4 | 117,5 |       | 56,4 | 96,8 | 133,1 | 158,0 |       |
| 2007 | 42,3 | 77,1 | 108,5 | 87,0  |       | 54,4 | 90,8 | 123,5 | 137,0 |       |
| 2008 | 49,8 | 74,3 | 104,4 |       |       | 55,8 | 94,3 | 122,3 | 136,5 |       |
| 2009 | 49,6 | 80,0 | 101,9 | 94,0  |       | 57,1 | 93,2 | 120,3 | 151,5 |       |
| 2010 | 48,4 | 81,4 | 107,6 | 121,0 |       | 56,1 | 96,7 | 132,2 |       |       |
| 2012 | 48,0 |      |       |       | 86,4  | 56,4 |      |       |       | 99,2  |
| 2013 | 43,5 |      |       |       | 83,6  | 51,8 |      |       |       | 98,8  |
| 2014 | 46,6 | 71,0 | 105,8 | 124,0 |       | 54,2 |      |       |       | 91,1  |
| 2015 | 43,5 | 75,4 | 109,3 | 117,0 |       | 55,7 |      |       |       | 98,5  |





ISSN: 2464-2797  
ISBN: 978-82-426-2930-2

**Norsk institutt for naturforskning**

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim

Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

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

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

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>

Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger