

# Fiskeundersøkelser i Gloppenelva i 2017



# R A P P O R T

**Rådgivende Biologer AS**

**2680**





# Rådgivende Biologer AS

**RAPPORTENS TITTEL:**

Fiskeundersøkelser i Gloppenelva i 2017

**FORFATTERE:**

Harald Sægrov, Bjart Are Hellen og Marius Kambestad

**OPPDRAKSGIVER:**

SFE Produksjon

**OPPDRAGET GITT:**

2017

**ARBEIDET UTFØRT:**

2017 - 2018

**RAPPORT DATO:**

18. juni 2018

**RAPPORT NR:**

2680

**ANTAL SIDER:**

14

**ISBN NR:**

ISBN 978-82-8308-510-5

**EMNEORD:**

- Laks

- Sjøaure

- Bestandsutvikling

- Kultivering

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS  
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen  
Foretaksnummer 843667082-mva

Internett : [www.radgivende-biologer.no](http://www.radgivende-biologer.no)

E-post: [post@radgivende-biologer.no](mailto:post@radgivende-biologer.no)

Telefon: 55 31 02 78

Telefaks: 55 31 62 75

*Forsidebilde: Elektrofiskestasjon 3 i Gloppenelva nedenfor Eidsfossen, 9. januar 2018.*



## FORORD

I forbindelse med utarbeidelse av tiltaksplan for Gloppenelva ble det gjennomført gytefisktellinger i Gloppenelva i november 2017 og ungfiskundersøkelser i januar 2018. Det ble også analysert skjellprøver av laks og sjøaure som ble fanget i fiskesesongen i 2017 (Urdal 2018, under utarbeidelse).

Felt- og labarbeid ble utført av Bjart Are Hellen, Marius Kambestad, Steinar Kålås, Silje Elvatun Sikveland, Harald Sægrov, Thomas Tveit Furset og Kurt Urdal, alle fra Rådgivende Biologer AS.

På oppdrag fra Gloppen Elveeigarlag har Rådgivende Biologer AS gjennomført fiskeundersøkelser i Gloppenelva årlig siden 1995, enten analyse av skjellprøver, ungfiskundersøkelser eller gytefisktellinger, og mange av årene har alle tre undersøkelsestypene blitt utført (se Sægrov og Urdal 2015). Foreliggende rapport er en kortfattet oppsummering av resultatene fra undersøkelsene. For beskrivelse av vassdraget, inkludert vannføring- og temperaturforhold, vises til Sægrov og Urdal (2015).

Rådgivende Biologer AS takker SFE Produksjon AS for oppdraget.

Bergen, 18. juni 2018

## INNHold

<b>FORORD</b> .....	<b>3</b>
<b>INNHold</b> .....	<b>3</b>
<b>SAMMENDRAG</b> .....	<b>4</b>
<b>1 UNGFISK</b> .....	<b>5</b>
<b>1.1. ELEKTROFISKE - METODE</b> .....	<b>5</b>
<b>1.2. UNGFISKTETTHET</b> .....	<b>6</b>
<b>1.3. LENGDEFORDELING OG VEKST</b> .....	<b>7</b>
<b>2 GYTEFISKTELLING</b> .....	<b>8</b>
<b>2.1. METODE</b> .....	<b>8</b>
<b>2.2. GYTEBESTAND</b> .....	<b>8</b>
<b>2.3. INNSIG OG BESKATNING</b> .....	<b>8</b>
<b>3 BESTANDSSTATUS LAKS OG SJØAURE</b> .....	<b>9</b>
<b>4 REFERANSER</b> .....	<b>11</b>
<b>5 VEDLEGG</b> .....	<b>12</b>

## SAMMENDRAG

*Sægvrov, H., B.A. Hellen og M. Kambestad 2018. Fiskeundersøkelser i Gloppenelva i 2017. Rådgivende Biologer AS, rapport 2680, 14 sider.*

Det ble gjennomført ungfiskundersøkelser i januar 2018 og gytefisktellinger i november 2017 i Gloppenelva. Denne rapporten gir en kortfattet oppsummering av undersøkelsene. For en mer omfattende beskrivelse av vassdraget og de anadrome bestandene vises til Hellen mfl. (2018).

Ungfiskundersøkelsene ble gjennomført 9. januar 2018 ved lav vannføring (7-8 m<sup>3</sup>/s) og lav temperatur (2,2-2,6 °C). Det ble fisket tre omganger på tre stasjoner mellom Ewebøfossen og Eidsfossen og på to stasjoner mellom Eidsfossen og Trysilfossen; de samme stasjonene som ved tidligere undersøkelser. Ryssdalselva var tilfrosset og kunne ikke fiskes. Det var meget høy tetthet av laksunger både ovenfor og nedenfor Eidsfossen, med et samlet gjennomsnitt på 178 lakseunger per 100 m<sup>2</sup>. På stasjonene nedenfor Eidsfossen var gjennomsnittlig tetthet 255 laksunger per 100 m<sup>2</sup>. Ovenfor Eidsfossen var tettheten lavere med 64/100 m<sup>2</sup>. Årsyngel (0+) dominerte stort antallmessig i begge elveavsnittene og i størst grad ovenfor Eidsfossen. Lakseungene ovenfor Eidsfossen stammer fra gyting av laks som ble flyttet opp dit høstene 2015 og 2016, mens de eldste (2+) kan ha foreldre som vandret opp i 2014 før laksetrappen ble stengt sent i august etter at det ble oppdaget store lekkasjer i trappen.

Gjennomsnittlig tetthet av aureunger på de tre stasjonene nedenfor Eidsfossen var 32 per 100 m<sup>2</sup>, med antallmessig dominans av årsyngel. Ovenfor Eidsfossen var tettheten 28/100 m<sup>2</sup>, med bra tetthet av eldre aureunger, men her er det trolig bare ferskvannsstasjonær aure som ikke går ut i sjøen.

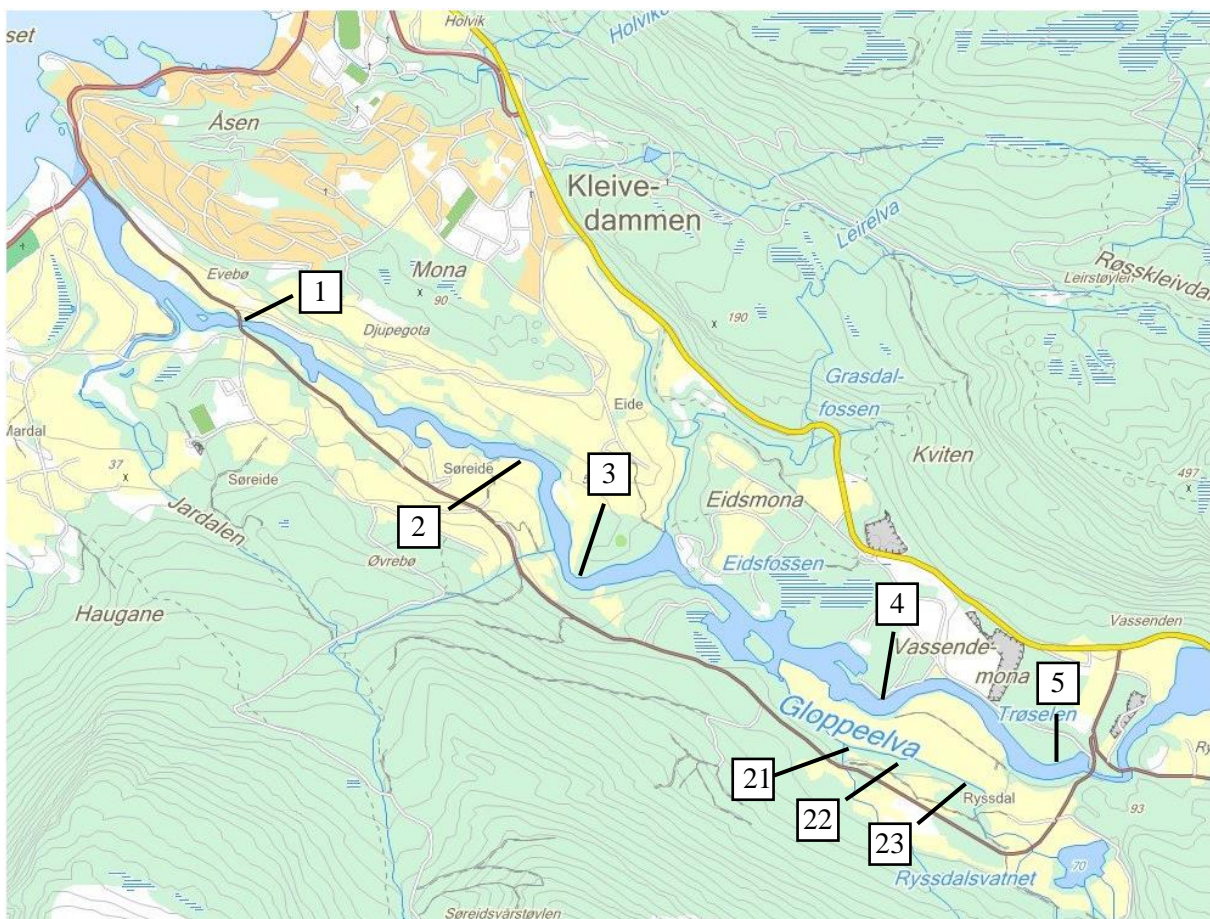
Ved den aktuelle vannføringen var ca. 50 % av elvearealet vanndekt. Vanndekt areal er 100 % ved vannføringer på 43 m<sup>3</sup>/s eller høyere. Lav vanndekning kan ha medført sammentrenging av fisken og forklarer delvis den høye tettheten av ungfisk, spesielt laksunger.

Gytefisktellingerne ble gjennomført 22. november 2017, fra Eidsfossen til sjøen. Siden laksetrappen i Eidsfossen var stengt og det ikke ble flyttet laks denne høsten, ble det ikke gjennomført tellinger ovenfor Eidsfossen. Det var 6 meter sikt i vannet og vannføringen var 20-25 m<sup>3</sup>/s. Observasjonsforholdene ble vurdert som middels til dårlige, og sannsynligvis var det en del fisk i elva som ikke ble sett. Det ble observert 41 ville gytelaks og 69 sjøaure over 0,5 kg, men ingen oppdrettslaks. Laksene var fordelt på 12 smålaks, 23 mellomlaks og 6 storlaks. Basert på antall observerte laks ble det beregnet en tetthet på 1,0 lakseegg/m<sup>2</sup> nedenfor Eidsfossen, og dette er halvparten av gytebestandsmålet på 2 egg/m<sup>2</sup>. For aure ble egg tettheten beregnet til 0,7 per m<sup>2</sup>.

Det ble avlivet 132 og gjenutsatt 49 laks i fiskesesongen i 2017 og maksimumbeskatningen er beregnet til 76 %. Av sjøaure ble 34 avlivet og 3 gjenutsatt; maksimum beskatning var 31 %. I siste vurdering i henhold til kvalitetsnormen for villaks kom laksebestanden i Gloppenelva i kategorien svært dårlig (Anon. 2018a). Hovedårsaken til dette var svært dårlig genetisk integritet på grunn av høy innblanding av rømt oppdrettslaks. Bestanden ble plassert i fareklasse tre (rød) på grunn av regulering. Status med hensyn på gytebestandsmål og høstingspotensiale ble derimot vurdert som svært god (Anon. 2018a). Vitenskapelig råd for lakseforvaltning (VRL) konkluderte i sin siste rapport at forvaltningmålet for bestanden er nådd (Anon. 2017).

### 1.1. Elektrofiske - metode

Ungfisktellinger ble utført med elektrisk fiskeapparat 9. januar 2018. Tre stasjoner på anadrom strekning mellom Ebebøfossen og Eidsfossen (stasjon 1, 2 og 3 i **figur 1.1.1**) og to stasjoner mellom Eidsfossen og Trysilfossen ovenfor anadrom strekning (stasjon 4 og 5) ble fisket tre ganger etter en standardisert metode som gir tetthetsestimater (Bohlin mfl. 1989). Ved tidligere anledninger er det blitt elektrofisket i Ryssdalselva, en sideelv som renner inn i Gloppenelva ovenfor Eidsfossen (**figur 1.1.1**), der det er blitt lagt ut øyerogn av laks i mange år siden 1996 (Sægrov og Urdal 2015). I januar 2018 var Ryssdalselva tilfrosset og elektrofiske var ikke mulig. Totalt ble 415 m<sup>2</sup> i hovedelva fisket, og dette utgjør ca. 0,2 % av nåværende anadromt areal på 150 000 m<sup>2</sup>, inkludert sideelver. Vanntemperaturen var 2,2 til 2,6 °C, ledningsevnen 21,8-36,0 µS/cm og vannføringen 7-8 m<sup>3</sup>/s.



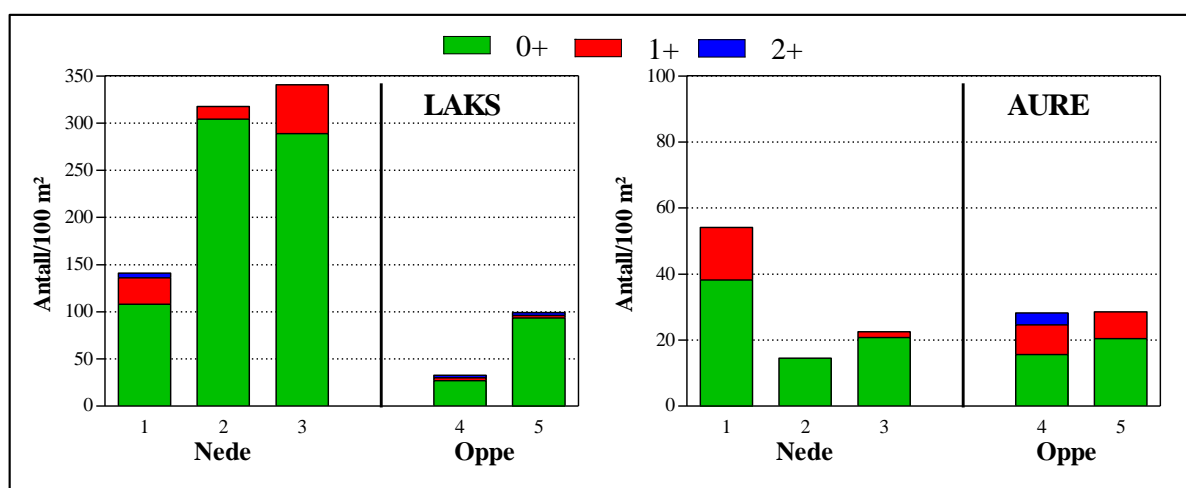
**Figur 1.1.1.** Kart over Gloppenelva. Stasjoner for elektrofiske er markert. Den 9. januar i 2018 var Ryssdalselva tilfrosset og stasjonene 21, 22 og 23 ble derfor ikke undersøkt.

All fisk (459 laks og 113 aure) ble avlivet og senere artsbestemt, lengdemålt og veid. Alderen ble fastsatt ved analyse av otolitter (øresteiner).

Tetthet av enkelte årsklasser og totaltettheter ble beregnet etter metoden presentert av Zippin (1956), og er oppgitt med konfidensintervall i **vedlegg 1-3**. Merk at summen av estimatene for hver årsklasse ikke trenger å bli lik totalestimatet for en stasjon. Det gjøres oppmerksom på at denne metoden oftest underestimerer ungfisktettheten noe (se f.eks. Bohlin & Sundström 1977, Riley & Fausch 1992). Dersom konfidensintervallet oversteg tetthetsestimater, eller et estimat ikke kunne beregnes, ble tetthet beregnet ut fra en antatt fangbarhet på 0,40 for 0+ og 0,60 for eldre fisk (etter Forseth & Harby 2013).

## 1.2. Ungfisktetthet

Estimert tetthet av laks varierte fra 31 til 316 individer per 100 m<sup>2</sup> på de fem stasjonene, med et gjennomsnitt på 178 laks per 100 m<sup>2</sup> (**vedlegg 1**). Det var høy tetthet av årsyngel (0+) på alle stasjonene (**figur 1.2.1**), med et snitt på 164 per 100 m<sup>2</sup>. Det ble fanget ettåringer (1+) på alle stasjonene og toåringer (2+) på tre stasjoner. Med et gjennomsnitt på 63 lakseunger per 100 m<sup>2</sup> var tettheten lavere på stasjonene ovenfor Eidsfossen sammenlignet med snittet nedenfor på 244/100 m<sup>2</sup>, der tettheten må karakteriseres som meget høy. Lakseungene ovenfor Eidsfossen stammer fra gyting av laks som ble flyttet opp dit høstene 2015 og 2016, mens de eldste (2+) kunne ha foreldre som vandret opp i 2014 før laksetrappen stengt i august etter at det ble oppdaget store lekkasjer i trappen. Årsyngel, som ble gytt høsten 2016, dominerte stort i antall. Det var uvanlig lav vannføring under elektrofisket (7-8 m<sup>3</sup>/s), og sammenlignet med vanndekt areal ved full elv og en vannføring på 43 m<sup>3</sup>/s, var bare ca. 50 % av arealet vanndekt under elektrofisket. Vannføringen i elva ble redusert i forkant av undersøkelsen noe som kan ha medført sammentrengning av fisk langs bredden og unaturlig høye tettheter.



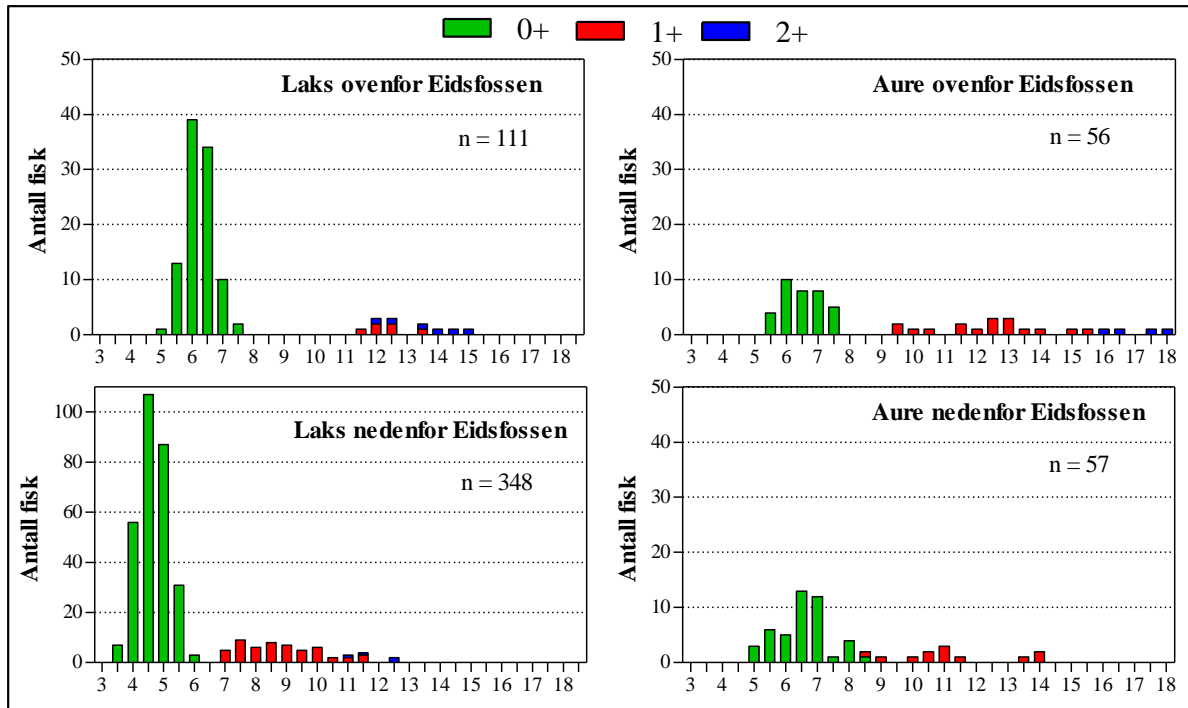
**Figur 1.2.1.** Estimert tetthet (fisk per 100 m<sup>2</sup>) av de ulike aldersgruppene av laks (venstre) og aure (høyre) på hver elektrofiskestasjon i Gloppenelva 9. januar 2018. Stasjonene er nummerert nedenfra og oppover. Stasjon 1-3 ligger mellom Evehøfossen og Eidsfossen, og 4-5 mellom Eidsfossen og Trysilfossen (**figur 1.1.1**). NB: Ulike y-akser.

Det var høy tetthet av aure på stasjon 1, men lavere på de andre stasjonene (**figur 1.2.1, vedlegg 2**). Gjennomsnittlig tetthet på de tre stasjonene nedenfor Eidsfossen var 32 aure per 100 m<sup>2</sup>, mot 28/100 m<sup>2</sup> ovenfor. Oppstrøms Eidsfossen er det trolig bare stasjonær aure som ikke går ut i sjøen.



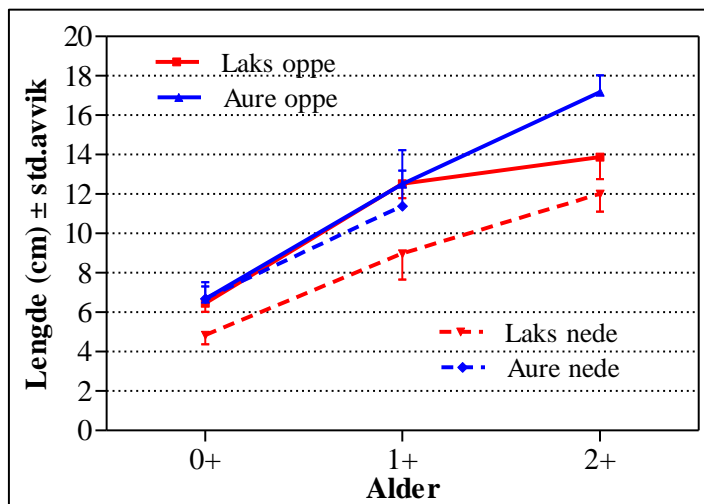
### 1.3. Lengdefordeling og vekst

Nedenfor Eidsfossen var årsyngel av laks i snitt 49 mm i januar 2018, men ovenfor Eidsfossen var de langt større med 65 mm i snitt. Ettårig laks var 125 mm ovenfor Eidsfossen og dermed 36 mm lengre enn ettåringene nedenfor (**figur 1.3.1**). Toårig laks var klart mindre enn aure av tilsvarende alder, og bare litt større enn ettårig laks, men dette skyldes nok at de som vokste raskest allerede hadde gått ut i sjøen som 2-års smolt våren 2017.



**Figur 1.3.1.** Lengdefordeling for laksunger (venstre) og aure (høyre) som ble fanget ved elektrofiske på to stasjoner ovenfor Eidsfossen (øverst) og på tre stasjoner nedenfor Eidsfossen (nederst) i Gløppenelva 9. januar 2018. NB: Ulike Y-akser.

Årsyngel av aure var i gjennomsnitt like lange ovenfor og nedenfor Eidsfossen, men ettårig aure var noe mindre nede. Nedenfor Eidsfossen var de to yngste aldersgruppene av laks betydelig mindre enn aure med samme alder. Ovenfor Eidsfossen var årsyngel og ettåringer av laks i gjennomsnitt like lange som aure i de samme aldersgruppene.



**Figur 1.3.2.** Gjennomsnittslengde ± standard avvik for tre aldersgrupper av laks og aure ovenfor (oppe) og nedenfor Eidsfossen (nede) i Gløppenelva 9. januar 2018.

### 2.1. Metode

Det ble gjennomført drivtelling fra Eidsfossen til sjøen 22. november i 2017. Det ble ikke gjennomført drivtelling mellom Trysilfossen og Eidsfossen, siden det ble ikke flyttet laks oppom Eidsfossen i 2017. Siden laksetrappen ikke fungerte kunne det ikke forekomme anadrom fisk på denne strekningen.

Tellingen ble utført av to personer som drev nedover elven med tørrdrakt, snorkel og maske. På utvalgte punkter ble antall fisk av ulike arter og i ulike størrelsesgrupper notert. Nærmere beskrivelse av metoden finnes i Sættem (1995) og Hellen mfl. (2004). Vannføringen var 20-25 m<sup>3</sup>/s og med en sikt på bare 6 m var observasjonsforholdene ikke optimale i de dypeste hølene. Det er derfor sannsynlig at en del fisk ikke ble sett, og registreringene er derfor minimumstall.

Laksen ble inndelt i tre størrelseskategorier: smålaks (<3 kg), mellomlaks (3-7 kg) og storlaks (>7 kg). Det ble skilt mellom villaks og rømt oppdrettslaks basert på ytre morfologi. I enkelte tilfeller er det ikke mulig å identifisere oppdrettslaks, fordi en ikke får studert fiskene lenge nok eller kommer nær nok til å avgjøre opphavet.

Ut fra gytefisktellingen ble eggtettheten estimert tilsvarende som for utregning av gytebestandsmål (Hindar et al. 2007, Anon. 2017). Dette ble gjort ved å anta at andelen hunnfisk i gytebestanden av laks var 20 %, 70 % og 55 % blant henholdsvis smålaks, mellomlaks og storlaks. Videre har vi antatt at gjennomsnittsverken på de tre størrelsesgruppene var som i sportsfiskefangsten. Antall egg per kg hunnfisk er antatt å være 1450 for laks (Hindar et al. 2007). Tilsvarende ble det for sjøaure antatt at andelen hunnfisk er 50 % i alle størrelsesgrupper, og at gjennomsnittsverkt for de ulike størrelsesgruppene var 0,75 kg, 1,8 kg og 4,0 kg. Antall egg per kg hunnfisk av sjøaure er antatt å være 1900 (Sættem 1995). Ved utregning av eggtetthet har vi tatt utgangspunkt i et anadromt areal på 150.000 m<sup>2</sup>.

### 2.2. Gytebestand

Det ble observert 41 ville gytelaks i Gloppenelva mellom Eidsfossen og sjøen 22. november 2017. Kun én av disse ble observert nedenfor Ebebøfossen. Merk at laks som gyter i Jardøla kan oppholde seg i hovedelven nedenfor Ebebøfossen både før, under og etter gyteperioden. Laksene var fordelt på 12 smålaks, 23 mellomlaks og 6 storlaks. Det ble ikke observert rømt oppdrettslaks.

Det ble observert 69 sjøaure over 0,5 kg, fordelt på 29 i vektgruppen 0,5-1 kg, 26 mellom 1 og 3 kg og 14 over 3 kg. Det ble ikke observert sjøaure nedenfor Ebebøfossen.

Arealet mellom Eidsfossen og Ebebøfossen er ca. 150 000 m<sup>2</sup> (15 hektar) ved gjennomsnittlig vannføring (43 m<sup>3</sup>/s). Tettheten av gytefisk på denne strekningen var 2,7 laks og 4,6 sjøaure per hektar. Eggtettheten var 1,0 per m<sup>2</sup> for laks og 0,7 per m<sup>2</sup> for sjøaure på dette arealet, og for laksens vedkommende under gytebestandsmålet på 2 egg /m<sup>2</sup>.

### 2.3. Innsig og beskatning

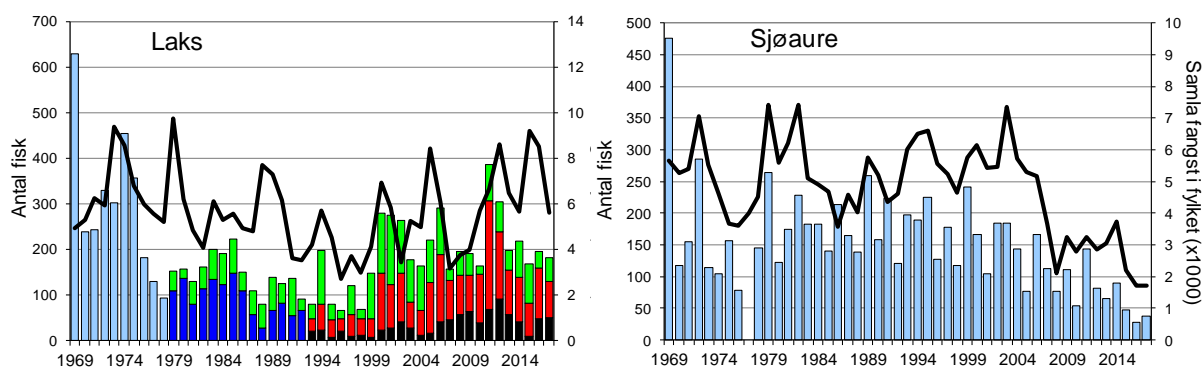
Ifølge den offisielle fangststatistikken ble det fanget 181 laks i Gloppenelva i 2017, og av disse ble 132 avlivet og 49 gjenutsatt. Det ble fanget 34 sjøaure og av disse ble 3 gjenutsatt. Antall observerte er dermed færre enn antallet som ble gjenutsatt, men det er også mulig at noen lakser kan ha blitt fanget flere ganger. Antall sikre registrert er dermed de 132 som ble avlivet og de 41 som ble observert; til sammen 173 laks, men dette er et minimumsanslag for innsiget. Estimert maksimumsbeskatning ved sportsfiske i elv var 76 %. Det var 2,6 % rømt oppdrettslaks blant laksene fanget i sportsfisket (Anon. 2018b). På to av skjellkonvoluttene var det notert at laksen var fettfinneklippet, og disse stammet mest sannsynlig fra smoltutsetting i et annet vassdrag.

Det ble observert 69 sjøaure og avlivet 31 under sportsfisket. Minimum innsig var dermed 100 sjøaure, og estimert maksimumsbeskatning var 31 %.

### 3 BESTANDSSTATUS LAKS OG SJØAURE

Det ble fanget betydelig mer laks i Gloppenelva i perioden 2000-2017 sammenlignet med de foregående 25 årene (1975-1999) (Norges offisielle statistikk (www.ssb.no)). I 2017 ble det fanget 181 laks med snittvekt på 5,4 kg, og av disse ble 49 gjenutsatt (**figur 2.1**). Etter 2000 økte fangstene mer i Gloppenelva enn i de andre elvene i fylket og i andre elver i Nordfjord, og dette ble satt i sammenheng med økt utvandring av laksesmolt fra kultiveringene ovenfor Eidsfossen (Sægrov og Urdal 2015). I de fem årene etter 2012 har laksefangsten avtatt i Gloppenelva sammenlignet med resten av fylket, men dette er et fellestrekk for alle bestandene i Nordfjord med unntak av Eidselva og Ervikelva. Totalfangsten i fylket disse fem årene er påvirket av en kraftig økning i laksefangsten i Lærdalselva hvor det hvert år har blitt fanget rundt 1000 laks.

I 2017 ble det fanget 37 sjøaure med snittvekt på 1,7 kg i Gloppenelva, hvorav 3 ble gjenutsatt. I perioden etter 2005 har fangstene av sjøaure avtatt mye i Gloppenelva, og var historisk lave i 2016 og 2017 (**figur 2.1**). Tendensen til avtakende fangst er den samme i de aller fleste sjøaurebestandene på Vestlandet, men gytefisktelinger har vist at mange av bestandene er mer tallrike enn det fangststatistikken indikerer (Skoglund mfl. 2017), hvilket betyr at beskatningen er blitt redusert.



**Figur 2.1.** Fangst av laks og sjøaure i Gloppenelva i perioden 1969-2017 (antall, søyler). Fra 1979 er laksefangstene skilt som tert (<3 kg, grønn) og laks (>3 kg, blå). Fra 1993 er det skilt mellom smålaks (<3 kg, grønn), mellomlaks (3-7 kg, rød) og storlaks (>7 kg, svart). Linjene viser samlet fangst av laks og sjøaure i resten av fylket. **NB!** Fangsten i 2009-2017 inkluderer gjenutsatt fisk.

I siste vurdering i henhold til kvalitetsnormen for villaks kom laksebestanden i Gloppenelva i kategorien svært dårlig (Anon. 2018a). Hovedårsaken til dette var svært dårlig genetisk integritet på grunn av høy innblanding av rømt oppdrettslaks. I 1999 utgjorde rømt oppdrettslaks over 30 % av laksefangsten i Gloppenelva. Etter den tid har innslaget avtatt gradvis til 5 % i 2016 og 3 % i 2017 (Anon. 2018b). Bestanden ble plassert i fareklasse tre (rød) på grunn av regulering. Status med hensyn på gytebestandsmål og høstingspotensiale ble derimot vurdert som svært god (Anon. 2018a). Vitenskapelig råd for lakseforvaltning (VRL) konkluderte i sin siste rapport at forvaltningmålet for bestanden er nådd (Anon 2017).

Gytebestandsmålet i Gloppenelva er 443 kg hunnlaks (Anon. 2017), som tilsvarer ca. 90 hunner med snittvekt på 5 kg, eller 2 egg/m<sup>2</sup>. Produksjonspotensialet for laksesmolt er teoretisk beregnet til 18 788 (5,8/100 m<sup>2</sup>) på et anadromt areal tilsvarende 321 160 m<sup>2</sup>, inkludert arealet mellom Eidsfossen og Trysilfossen (Hindar mfl. 2007). Før laksetrappen i Eidsfossen ble bygget var det anadrome arealet ca.

150 000 m<sup>2</sup>, fordelt på 2,4 km anadrom strekning i hovedelva mellom Ebebøfossen og Eidsfossen, og 1,2 km i de mindre sideelvene Jardøla og Leirelva. I perioden før 1995 var det liten eller ingen produksjon av laksesmolt ovenfor Eidsfossen, på tross av omfattende utsetninger av plommesekkkyngel fra lokalt klekkeri fra 1970-tallet frem til 1996. Det er sannsynlig at lav overlevelse på den utsatte plommesekkkyngelen medførte at få laksesmolt vandret ned fra denne strekningen og dermed var det også få voksne laks som var motivert for å vandre tilbake hit for å gyte.

I de fleste av årene i perioden 1996-2014 ble det lagt ut øyerogn i Ryssdalselva, en sideelv på strekningen ovenfor Eidsfossen, og noen år ble det som alternativ flyttet stamlaks fanget nedenfor Eidsfossen til områdene ovenfor. Årene 2014, 2015 og 2016 ble det flyttet laks, men ikke lagt ut egg (Anon. 2017), og i 2017 ble det ikke flyttet fisk eller drevet noen annen form for kultivering oppom Eidsfossen.

Nedvandring av laksesmolt førte etter hvert til at det også vandret voksen laks opp laksetrappen i Eidsfossen og gytte på strekningen ovenfor. Det foreligger ikke fangststistikk fra denne strekningen, men det er blitt fanget lakseunger under elektrofiske som stammer fra år uten kultivering, og de må dermed ha blitt gytt naturlig. Midt i august i 2014 ble laksetrappen i Eidsfossen stengt etter at det ble oppdaget store lekkasjer i trappen. Det er så langt ikke avgjort om trappen skal repareres. Selv om det ikke ble flyttet laks eller lagt ut egg i 2017 vil laksesmolt fra dette elveavsnittet utgjøre en del av den totale smoltutvandringen fra vassdraget frem til våren 2020, fra de årsklassene som i dag finnes på strekningen.

- Anon. 2017. Vedleggsrapport med vurdering av måloppnåelse for de enkelte bestandene. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr. 10b, 865 sider.
- Anon. 2018a. Klassifisering av tilstand i norske laksebestander 2010-2014. Vitenskapelig råd for lakseforvaltning, temarapport nr 6, 75 sider.
- Anon 2018b. Rømt oppdrettslaks i vassdrag. Rapport fra det nasjonale overvåkingsprogrammet 2017. Fisken og havet, særnr.2-2018.
- Bohlin, T., S. Hamrin, T.G. Heggberget, G. Rasmussen & S.J. Saltveit 1989. Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173, 9-43.
- Bohlin, T. & B. Sundström 1977. Influence of unequal catchability on population estimates using the Lincoln Index and the removal method applied to electro-fishing. *Oikos* 28: 123-129.
- Forseth, T. & A. Harby (red.). 2013. Håndbok for miljødesign i regulerte laksevassdrag. NINA temahefte 52, 90 sider.
- Hellen, B.A. S. Kålås & H. Sægrov 2004. Gytefiskteljingar på Vestlandet i perioden 1996 til 2003. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 763, 21 sider.
- Hellen, B.A, M. Kambestad & Sægrov 2018. Gloppenelva; flaskehals- og tiltaksanalyse 2017. Rådgivende Biologer AS, rapport utkast, 55 sider.
- Hindar, K., O. Diserud, P. Fiske, T. Forseth, A.J. Jensen, O. Ugedal, N. Jonsson, S.-E. Storeid, J.V. Arnekleiv, S.J. Saltveit, H. Sægrov & L.M. Sættem 2007. Gytebestandsmål for laksebestander i Norge. NINA rapport 226, 78 sider.
- Riley, S.C. & K.D. Fausch 1992. Underestimation of trout population size by maximum-likelihood removal estimates in small streams. *North American Journal of Fisheries Management* 12: 768-776.
- Skoglund, H., T. Wiers, E.S. Normann, B.T. Barlaup, G.B. Lehmann, Y. Landro, U. Pulg, G. Velle, S.-E. Gabrielsen & S. Stranzl 2017. Gytefisktelling og uttak av rømt oppdrettsfisk i elver på Vestlandet høsten 2016. Uni Research Miljø, LFI-rapport 292, 33 sider.
- Sægrov, H. & K. Urdal 2009. Fiskeundersøkingar i Gloppenelva 2004-2008. Rådgivende Biologer AS, rapport 1174, 47 sider.
- Sægrov, H. & K. Urdal 2015. Fiskeundersøkingar i Gloppenelva i 2014. Rådgivende Biologer AS, rapport 2065, 23 sider.
- Sættem, L.M. 1995. Gytebestandar av laks og sjøaure. En sammenstilling av registreringer fra ti vassdrag i Sogn og Fjordane fra 1960-94. Utredning for DN, Nr. 7 - 1995, 107 sider.
- Urdal, K. 2018. Analysar av skjelpørvar frå Sogn og Fjordane i 2017. Rådgivende Biologer AS (rapport under utarbeidelse).
- Zippin, C. 1956. An evaluation of the removal method of estimating animal populations. *Biometrics* 12: 163-189.
- Økland, F., B. Jonsson, J.A. Jensen & L.P. Hansen. 1993. Is there a threshold size regulating seaward migration of brown trout and Atlantic salmon? *Journal of Fish Biology* 42: 541-550.

**Vedlegg 1. Laks i Gloppenelva 9. januar 2018.** Fangst per omgang og estimat for tetthet (antall per 100 m<sup>2</sup>) med 95 % konfidensintervall, lengde (mm) med standardavvik (SD) og maks- og minimumslengder for hver aldersgruppe på hver stasjon og samlet for alle stasjoner. Merk: Samlet estimat er gjennomsnitt av estimatene for hver stasjon  $\pm$  95 % konfidensintervall.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antall				Estimat antall	$\pm$ 95 % CI	Fangb.	Lengde (mm)			
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj.snitt	SD	Min	Max
1 83,5 m <sup>2</sup>	0	21	14	13	48	108,1	102,8	0,2	51,6	4,5	39	61
	1	8	4	4	16	27,9	25,0	0,3	96,8	9,2	77	115
	2	2	1	1	4	5,1	⌘		120,0	8,9	110	128
	Sum	31	19	18	68	139,9	92,1	0,3	66,3	24,2	39	128
	Sum >0+	10	5	5	20	35,0	28,2	0,3				
	Presmolt	4	4	3	11	14,1	⌘		110,5	9,7	101	128
2 60 m <sup>2</sup>	0	66	42	27	135	304,3	74,6	0,4	47,5	4,7	37	61
	1	6	2	0	8	13,3	0,9	0,8	78,3	5,5	70	86
	2	0	0	0	0	0,0						
	Sum	72	44	27	143	309,2	63,5	0,4	49,2	8,5	37	86
	Sum >0+	6	2	0	8	13,3	0,9	0,8				
	Presmolt	0	0	0	0	0,0						
3 60 m <sup>2</sup>	0	50	31	27	108	288,8	128,7	0,3	48,3	4,5	37	60
	1	18	8	3	29	52,0	8,2	0,6	89,0	14,2	70	118
	2	0	0	0	0	0,0						
	Sum	68	39	30	137	315,5	82,3	0,3	56,9	18,3	37	118
	Sum >0+	18	8	3	29	52,0	8,2	0,6				
	Presmolt	5	1	0	6	10,0	0,5	0,9	112,0	6,5	101	118
4 112 m <sup>2</sup>	0	12	6	5	23	27,1	14,7	0,4	66,5	5,1	58	77
	1	3	0	0	3	2,7	0,0	1,0	124,7	1,5	123	126
	2	1	2	0	3	2,9	⌘		147,7	4,5	143	152
	Sum	16	8	5	29	30,9	9,8	0,5	80,9	29,6	58	152
	Sum >0+	4	2	0	6	5,4	0,8	0,7				
	Presmolt	4	2	0	6	5,4	0,8	0,7	136,2	13,0	123	152
5 100 m <sup>2</sup>	0	41	21	14	76	93,3	21,0	0,4	64,0	3,9	54	72
	1	3	0	0	3	3,0	0,0	1,0	126,0	11,5	117	139
	2	3	0	0	3	3,0	0,0	1,0	130,0	7,5	123	138
	Sum	47	21	14	82	95,8	16,2	0,5	68,7	17,3	54	139
	Sum >0+	6	0	0	6	6,0	0,0	1,0				
	Presmolt	6	0	0	6	6,0	0,0	1,0	128,0	9,0	117	139
Totalt 415,5 m <sup>2</sup>	0	190	114	86	390	164,0	154,8		52,6	8,4	37	77
	1	38	14	7	59	19,8	25,7		93,4	16,7	70	139
	2	6	3	1	10	2,2	2,7		131,3	13,8	110	152
	Sum	234	131	94	459	178,2	159,1		59,5	20,0	37	152
	Sum >0+	44	17	8	69	22,3	25,4					
	Presmolt	19	7	3	29	7,1	6,6		119,8	14,3	101	152

⌘ Hvis konfidensintervallet overstiger estimatet er tettheten beregnet fra en antatt fangbarhet på 0,4 for 0+ og 0,6 for eldre ungfisk (jf. Forseth & Harby 2013).

**Vedlegg 2. Aure i Gloppenelva 9. januar 2018.** Fangst per omgang og estimat for tetthet (antall per 100 m<sup>2</sup>) med 95 % konfidensintervall, lengde (mm) med standardavvik (SD) og maks- og minimumslengder for hver aldersgruppe på hver stasjon og samlet for alle stasjoner. Merk: Samlet estimat er gjennomsnitt av estimatene for hver stasjon ± 95 % konfidensintervall.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antall				Estimat antall	± 95 % CI	Fangb.	Lengde (mm)			
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj.snitt	SD	Min	Max
1 83,5 m <sup>2</sup>	0	10	7	8	25	38,2	∞	0,4	68,4	8,5	51	86
	1	6	3	2	11	15,9	8,8		114,5	18,8	86	141
	2	0	0	0	0	0,0						
	Sum	16	10	10	36	46,1	∞		82,5	24,8	51	141
	Sum >0+ Presmolt	6 4	3 3	2 2	11 9	15,9 11,5	∞		0,4	120,4	15,0	103
2 60 m <sup>2</sup>	0	4	4	0	8	14,5	4,8	0,6	64,8	7,6	50	73
	1	0	0	0	0	0,0						
	2	0	0	0	0	0,0						
	Sum	4	4	0	8	14,5	4,8		64,8	7,6	50	73
	Sum >0+ Presmolt	0 0	0 0	0 0	0 0	0,0 0,0						
3 60 m <sup>2</sup>	0	8	3	1	12	20,8	3,5	0,6	65,5	8,2	52	77
	1	1	0	0	1	1,7	0,0		108,0	-	108	108
	2	0	0	0	0	0,0						
	Sum	9	3	1	13	22,5	3,3		68,8	14,2	52	108
	Sum >0+ Presmolt	1 1	0 0	0 0	1 1	1,7 1,7	0,0 0,0		1,0 1,0	108,0	-	108
4 112 m <sup>2</sup>	0	7	7	1	15	15,6	6,2	0,5	67,1	6,0	57	78
	1	8	1	1	10	9,0	0,8		127,7	19,1	99	158
	2	3	1	0	4	3,6	0,4		171,8	8,4	162	181
	Sum	18	9	2	29	27,5	3,7		102,4	41,5	57	181
	Sum >0+ Presmolt	11 11	2 1	1 1	14 13	12,7 11,7	1,0 0,7		0,8 0,8	143,5	24,5	102
5 100 m <sup>2</sup>	0	15	3	2	20	20,5	1,9	0,7	66,5	6,6	56	79
	1	4	2	1	7	8,0	4,1		121,3	14,2	98	138
	2	0	0	0	0	0,0						
	Sum	19	5	3	27	28,2	3,2		80,7	26,0	56	138
	Sum >0+ Presmolt	4 4	2 1	1 1	7 6	8,0 6,5	4,1 2,4		0,5 0,6	125,2	10,8	109
Totalt 415,5 m <sup>2</sup>	0	44	24	12	80	21,9	11,8		66,9	7,4	50	86
	1	19	6	4	29	8,7	9,3		120,5	18,0	86	158
	2	3	1	0	4	3,6	∞		171,8	8,4	162	181
	Sum	66	31	16	113	27,8	14,4		84,4	30,8	50	181
	Sum >0+ Presmolt	22 20	7 5	4 4	33 29	9,6 7,8	9,9 7,6			131,3	21,8	102

∞ Hvis konfidensintervallet overstiger estimatet er tettheten beregnet fra en antatt fangbarhet på 0,4 for 0+ og 0,6 for eldre ungfisk (jf. Forseth & Harby 2013).

**Vedlegg 3. Laks og aure i Gloppenelva 9. januar 2018. Fangst per omgang og estimat for tetthet (antall per 100 m<sup>2</sup>) med 95 % konfidensintervall for hver aldersgruppe på hver stasjon og samlet for alle stasjoner. Merk: Samlet estimat er gjennomsnitt av estimatene for hver stasjon ± 95 % konfidensintervall.**

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antall				Estimat antall	± 95 % CI	Fangb.
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum			
1 83,5 m <sup>2</sup>	0	31	21	21	73	111,5	∞	
	1	14	7	6	27	43,1	22,5	0,4
	2	2	1	1	4	5,1	∞	
	Sum	47	29	28	104	220,4	125,2	0,2
	Sum >0+	16	8	7	31	69,7	50,1	0,4
	Presmolt	8	7	5	20	25,6	∞	
2 60 m <sup>2</sup>	0	70	46	27	143	316	70,3	0,4
	1	6	2	0	8	13,3	0,9	0,8
	2	0	0	0	0	0,0		
	Sum	76	48	27	151	321,8	60,9	0,4
	Sum >0+	6	2	0	8	13,3	0,9	0,8
	Presmolt	0	0	0	0	0,0		
2,5 60 m <sup>2</sup>	0	58	34	28	120	292,3	96,6	0,3
	1	19	8	3	30	53,5	7,7	0,6
	2	0	0	0	0	0,0		
	Sum	77	42	31	150	328,3	68,9	0,4
	Sum >0+	19	8	3	30	53,5	7,7	0,6
	Presmolt	6	1	0	7	11,7	0,4	0,9
3 112 m <sup>2</sup>	0	19	13	6	38	42,3	14,4	0,4
	1	11	1	1	13	11,7	0,7	0,8
	2	4	3	0	7	6,5	1,5	0,6
	Sum	34	17	7	58	57,6	8,4	0,5
	Sum >0+	15	4	1	20	18,1	1,3	0,7
	Presmolt	15	3	1	19	17,1	1,0	0,8
3,5 100 m <sup>2</sup>	0	56	24	16	96	110,8	16,2	0,5
	1	7	2	1	10	10,4	1,8	0,7
	2	3	0	0	3	3,0	0,0	1,0
	Sum	66	26	17	109	122,5	14,2	0,5
	Sum >0+	10	2	1	13	13,2	1,2	0,7
	Presmolt	10	1	1	12	12,1	0,8	0,8
Totalt 415,5 m <sup>2</sup>	0	234	138	98	470	174,6	151,3	
	1	57	20	11	88	26,4	25,3	
	2	9	4	1	14	4,9	4,4	
	Sum	300	162	110	572	210,1	148,9	
	Sum >0+	66	24	12	102	29,6	25,3	
	Presmolt	39	12	7	58	16,6	10,3	

∞ Hvis konfidensintervallet overstiger estimatet er tettheten beregnet fra en antatt fangbarhet på 0,4 for 0+ og 0,6 for eldre ungfisk (jf. Forseth & Harby 2013).