

1626

NINA Rapport

Ungfiskundersøkelser i Drivavassdraget

Årsrapport 2018

Grethe Robertsen, Øyvind Solem, Frode Aalbu, Oskar Pettersen og
Torgeir Børresen Havn



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er NINAs ordinære rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig..

NINA Temahefte

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

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. 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 Drivavassdraget

Årsrapport 2018

Grethe Robertsen
Øyvind Solem
Frode Aalbu
Oskar Pettersen
Torgeir Børresen Havn

Robertsen, G., Solem, Ø., Aalbu, F., Pettersen, O. og Havn, T.B.
2019. Ungfiskundersøkelser i Drivavassdraget. Årsrapport 2018.
NINA Rapport 1626. Norsk institutt for naturforskning.

Trondheim, februar 2019

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-3369-9

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Grethe Robertsen og Øyvind Solem

KVALITETSSIKRET AV

Tor Atle Mo

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Ingebrigt Uglem (sign.)

OPPDRAUGSGIVER

Miljødirektoratet

OPPDRAUGSGIVERS REFERANSE

M-1291|2019

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Jarle Steinkjer

FORSIDEBILDE

Elfiskestasjon 16 ved Grensehølen i Sunndal.

Foto: Øyvind Solem©

NØKKELOORD

- Sunndal og Oppdal kommune
- Drivavassdraget
- Laks (*Salmo salar*)
- Aure (*Salmo trutta*)
- Artshybrider laks x aure
- *Gyrodactylus salaris*
- Kartlegging
- Ungfiskbestand

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Torgarden
7485 Trondheim
Tlf: 73 80 14 00

NINA Oslo

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Tlf: 73 80 14 00

NINA Tromsø

Postboks 6606 Langnes
9296 Tromsø
Tlf: 77 75 04 00

NINA Lillehammer

Vormstuguvegen 40
2624 Lillehammer
Tlf: 73 80 14 00

NINA Bergen

Thormøhlensgate 55
5006 Bergen
Tlf: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Robertsen G., Solem, Ø., Aalbu, F., Pettersen, O. og Havn, T.B. 2019. Ungfiskundersøkelser i Drivavassdraget. Årsrapport 2018. NINA Rapport 1626. Norsk institutt for naturforskning.

Høsten 2018 ble ungfiskundersøkelser gjennomført på 22 stasjoner i Drivavassdraget. Stasjonene er spredt i anadrom del av vassdraget, og et utvalg av dem er brukt i tidligere undersøkelser. Formålet med undersøkelsene er å kartlegge og overvåke bestandene av ungfisk av laks og aure i Drivavassdraget, og kartlegge forekomsten av artshybrider. I tillegg følges utviklingen av *G. salaris*-infeksjonen på laksunger og artshybrider. Undersøkelsene er også viktige for å få kunnskap om hvordan opprettelsen av fiskesperra ved Snøvasfossen i 2017 påvirker bestandene av laks og aure i årene som kommer.

Totalt ble det fanget 507 ungfisk av aure, laks og artshybrider høsten 2018. Av disse var det 35 laks, 462 aure og 10 artshybrider. De 10 artshybridene, som alle var parr ($\geq 1+$), ble identifisert ved hjelp av genetiske analyser. Av laksunger ble det bare funnet årsyngel og ettåringer, hvorav ettåringene var mest tallrike. Det ble ikke funnet årsyngel av laks på stasjoner oppstrøms fiskesperra i 2018. Dermed er det ikke noe som indikerer at voksen laks greide å komme seg over fiskesperra for å gyte i 2017. Tettheten av laksunger var lav i hele vassdraget, med et gjennomsnitt på 0,8 årsyngel og 1,6 ettåringer per 100 m². Det var en generell nedgang i ungfisktettheter av laks sammenlignet med 2017. Mange forhold har antageligvis bidratt til denne nedgangen, men høye vanntemperaturer sommeren 2018 spilte antageligvis en stor rolle ved å gi gode forhold for *G. salaris* og dermed økt dødelighet hos laksungene. Denne fortolkningen samsvarer med at samtlige laksunger fanget høsten 2018 var infisert med *G. salaris* og at intensiteten av infeksjonene på disse jevnt over var høye. Etableringen av fiskesperra har også vært en medvirkende faktor til nedgangen, i og med at omtrent 75 km av anadrom strekning ikke lenger er tilgjengelig for laks. Det var også svært lave tettheter av årsyngel av laks nedstrøms fiskesperra.

Det at det fortsatt var lave tettheter av laksunger i Driva i 2018, både opp- og nedstrøms fiskesperra, tyder på at det ikke har skjedd noen vesentlig endring eller tilpasning i vert-parasittforholdet mellom laks og *G. salaris* etter at parasitten ble introdusert til vassdraget på slutten av 1970-tallet.

Ungfiskbestanden av aure var dominert av årsyngel og ettåringer i 2018. Gjennomsnittlig tetthet av både årsyngel og parr, med henholdsvis 10,9 og 16,3 individer per 100 m², lå på et lavere nivå enn de siste årene. Denne nedgangen gjaldt både for områder opp- og nedstrøms fiskesperra. Det lave antallet årsyngel av aure ovenfor fiskesperra kan antageligvis delvis tilskrives at kun 166 sjøaure ble sluppet forbi fiskesperra i 2017. Opphopning av gytefisk av laks og aure nedenfor fiskesperra høsten 2017 kan også ha virket negativt inn ved at gytegroper fra sjøaure i enkelte områder kan ha blitt gravd opp igjen av laks.

Ungfiskundersøkelsene som er gjennomført i perioden 2010-2018 utgjør en sammenhengende tidsserie med verdifulle data. Fortsatte undersøkelser vil kunne avdekke eventuelle effekter av opphopning av gytefisk nedenfor sperra. En kontinuerlig overvåking i et stasjonsnett over tid er også viktig for å følge utviklingen i ungfiskbestandene. Dette gjelder spesielt for aure i delene av vassdraget ovenfor fiskesperra som nå knapt produserer ungfisk. Overvåkingen vil kunne gi verdifulle data i forhold til videre forvaltning av laks- og sjøaurebestanden i vassdraget. Selv om det fra 2018 ble iverksatt omfattende oppslipping av sjøaure over fiskesperra, kan det bli lavere gyteaktivitet oppstrøms fiskesperra. For å sikre en tilstrekkelig gytebestand av sjøaure anbefales det derfor at fredningen av sjøaure i elvefisket (innført for fiskesesongen 2017) videreføres. Det anbefales også å utvide fredningen i sjø der det i dag er tilnærmet fritt fiske etter sjøaure.

Grethe Robertsen, Øyvind Solem, Oskar Pettersen og Torgeir Børresen Havn, Norsk institutt for naturforskning, Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim. Epost: oyvind.solem@nina.no

Frode Aalbu, Statens naturoppsyn, Postboks 5672 Torgarden, 7485 Trondheim

Innhold

Sammendrag	3
Innhold	4
Forord	5
1 Innledning	6
2 Metoder og materiale	8
3 Resultater og diskusjon	11
3.1 Lakseunger	11
3.2 Artshybrider	17
3.3 Aureunger	17
4 Referanser	21

Forord

Undersøkelsene er finansiert med midler fra Miljødirektoratet, og i tillegg bidro Norsk institutt for naturforskning (NINA) med egne midler. Ungfiskundersøkelsen vil samlet sett gi et bedre grunnlag for å vurdere status for fiskebestandene og bestandsutviklingen i vassdraget over tid.

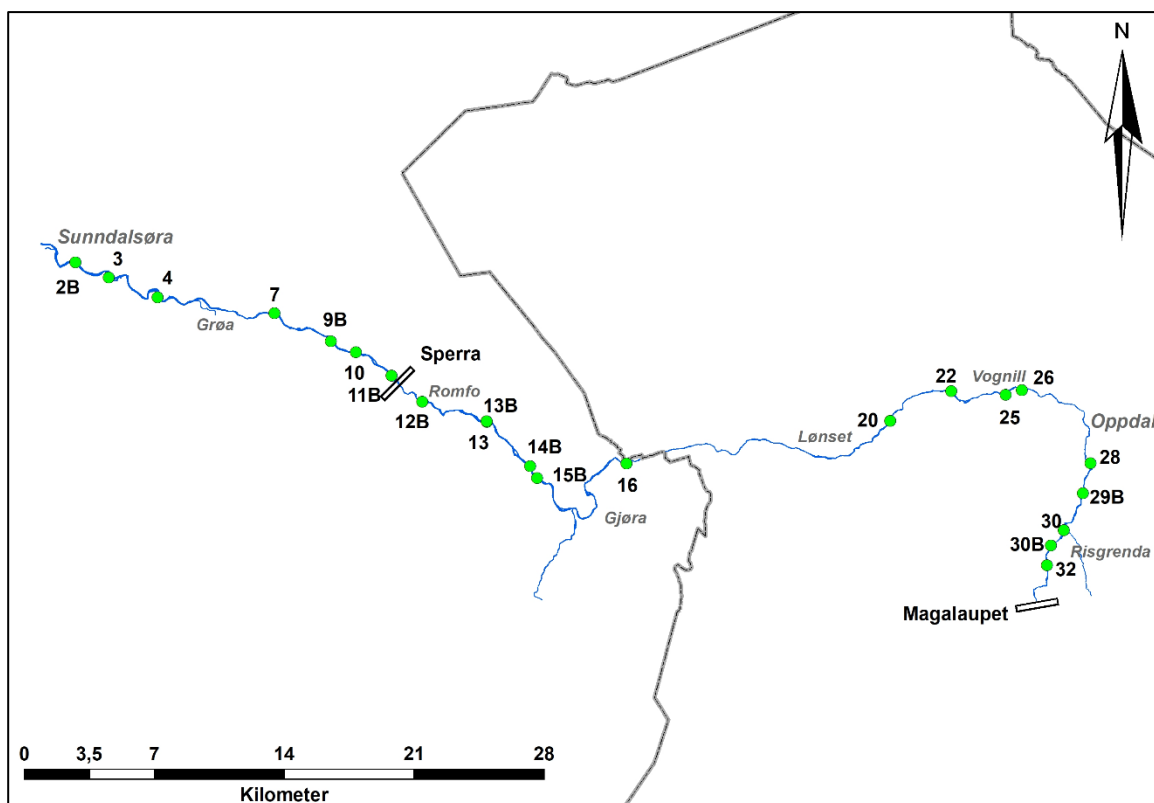
Feltarbeidet ble gjennomført av Øyvind Solem og Torgeir Børresen Havn ved NINA. I tillegg deltok Frode Aalbu fra Statens naturoppsyn og Vegard Ambjørndal fra Trondheim omland fiskeadministrasjon. Prosjektleder Øyvind Solem har bearbeidet data, gjort aldersanalyser og har sammen med Grethe Robertsen utarbeidet rapporten. Oskar Pettersen registrerte *Gyrodactylus salaris* på fisken mens Merethe Hagen Spets, Sten Even Erlandsen og Sten Karlsson gjennomførte genetiske analyser. Kart med el-fiskestasjoner er utarbeidet av Eva Marita Ulvan. Miljødirektoratet takkes med dette for finansiering av prosjektet. Videre takkes alle som bidro til gjennomføringen av undersøkelsene.

Trondheim, februar 2019.

Øyvind Solem,
Prosjektleder

1 Innledning

Lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* ble første gang påvist på laksunger i Driva i 1980. Historisk var Driva en av landets beste lakseelver, men etter introduksjonen av *G. salaris* gikk laksebestanden sterkt tilbake. For å begrense utbredelsen av *G. salaris* i vassdraget ble det i 2017 etablert en fiskesperre ved Snøvasfossen, ca. 26 km fra munningen av elva (**figur 1**). Etter planen skal denne bli stående fram til vassdraget er friskmeldt.



Figur 1. Oversikt over anadrom strekning av Drivavassdraget, fiskesperras posisjon og elfiskestasjoner som ble undersøkt høsten 2018 (grønne prikker).

I tillegg til at laksebestanden har gått tilbake på grunn av høy ungfiskdødelighet som følge av *G. salaris*, så har den tidligere så sterke sjøaurebestanden i Driva også gått tilbake i senere år. Alle årsakene til tilbakegangen er ikke kjent, og det er derfor ekstra bekymringsfylt at det produseres svært lite aureunger i området oppstrøms fiskesperra.

Dette prosjektet har fulgt utviklingen av ungfiskbestandene og *G. salaris* i Driva siden 2010 (Solem mfl. 2012, 2013a, 2013b, Solem & Aalbu 2014, 2015, 2016 og Solem mfl. 2017a, 2018a). Prosjektet gir årlig en oppdatert oversikt over status for bestandene av ungfisk av aure, laks og artshybrider, både opp- og nedstrøms fiskesperra. En slik oversikt utgjør sammen med undersøkelser som ble gjennomført i vassdraget i 2002 og 2004 (Solem mfl. 2003, Johnsen mfl. 2005) en verdifull tidsserie over ungfiskbestandene og utviklingen av *G. salaris*. En av fordelene med tidsserien er at den gir en beskrivelse av bestandsdynamikken til laks og aure i vassdraget. Dette gjør det både mulig å overvåke sjøaurebestanden grundigere og å vurdere hvilke eventuelle konsekvenser etableringen av fiskesperra har for sjøaurebestanden i vassdraget. Den vil også være uvurderlig for kunne å evaluere arbeidet som blir gjort for å bevare sjøauren oppstrøms fiskesperra.

Ungfiskbestandene i Driva 2018 ble undersøkt på 22 stasjoner fra elvemunningen og opp til Magalaupet (**figur 1**). For å undersøke om fiskesperra har ført til opphopning av gytefisk og økte tettheter av ungfisk nedstrøms fiskesperra, ble det fra 2016 lagt inn tre ekstra ungfiskstasjoner mellom fiskesperra og Fale bru (st. 9B, 10 og 11B), og en nedstrøms Fale bru (st. 3). I tillegg ble det lagt til en stasjon rett oppstrøms fiskesperra (st. 12). Disse stasjonene ble undersøkt også i 2017 og 2018.

Det er usikkert om fiskesperra vil fungere som et sedimenteringsbasseng som således kan føre til økt skjultilgang og habitatkvalitet for ungfisk nedstrøms fiskesperra. Derfor var det planlagt å kartlegge skjultilgang og habitat på strekningen mellom fiskesperra og Fale bru i 2018, og på totalt fire referansestrekninger nedstrøms Fale bru og oppstrøms fiskesperra. Siden vannføringen var for høy nedstrøms kraftverksutløpet da kartleggingen var planlagt i 2018, vil den bli forsøkt gjennomført før vårflommen eller på høsten i 2019.

I perioden 1979-2002 ble det gjennomført undersøkelser i Driva i til sammen 16 år. Først i regi av Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, og deretter (1989-1998) i regi av Fylkesmannen i Møre og Romsdal. I perioden 1979-2002 varierte tettheten (antall/100 m²) av parr mellom null og to for laks og mellom seks og 41 for aure. Antall stasjoner som har blitt undersøkt i denne perioden har variert mellom fem og 31 (gjennomsnittlig 25 stasjoner per år). Flere av disse stasjonene er benyttet i de senere år, og totalt ble 22 stasjoner avfisket i 2108 (**figur 1**).

Undersøkelsene i 2018 ble gjennomført i samarbeid med Statens Naturoppsyn (SNO) på Oppdal. Forholdene for fiskeundersøkelser i vassdraget da undersøkelsene ble gjennomført var gode.

2 Metoder og materiale

Elektrisk fiskeapparat ble benyttet for å fange ungfisk. Innsamlingen av ungfisk med formål å beregne tetthet, er som regel basert på tre etterfølgende overfiskinger av et kjent elveareal med elektrisk fiskeapparat etter utfangstmetoden (Zippin 1958; Bohlin et al. 1989). Siden tre overfiskinger er tidkrevende, er det noen ganger formålstjenlig å fiske bare én omgang på enkelte stasjoner. Fisketettheten på stasjoner som er fisket bare en gang blir estimert ved å benytte gjennomsnittlig beregnet fangbarhet på stasjonene som ble fisket i tre omganger. På den måten kan man øke det totale antallet stasjoner. Siden beregnet fangbarhet kan være litt tilfeldig ved lave fisketettheter, ble det også fisket kun én omgang i slike tilfeller. I 2018 ble fire stasjoner fisket i tre omganger og 18 stasjoner ble fisket i én omgang.

All fisk ble i felt klassifisert som lakselignende eller aure. Det ble foretatt genetiske tester av totalt 47 individer som var klassifisert som lakselignende. Blant parr ($\geq 1+$) av lakselignende individer ble 10 av 36 genetisk klassifisert til å være artshybrider mellom laks og aure. Resten ble klassifisert til å være laksunger ($n = 24$) eller aure ($n = 2$). Alle de 11 individene av årsyngel ($0+$) som var klassifisert som lakselignende i felt, ble også genetisk klassifisert som laks.

Tabell 1. Antall ungfisk av laks, aure og artshybrider fanget ved elektrisk fiske på 22 stasjoner i Driva høsten 2018. Stasjonene 2B til 10 ligger nedenfor Driva kraftverk (nedstrøms fiskesperra) og stasjon 11B rett nedstrøms fiskesperra. De resterende stasjonene ligger overfor fiskesperra. Stasjonene 13 til 16 ligger på strekningen fra Romfo bru til og med Grensehølen i Sunndal kommune. De øvrige ligger i Oppdal kommune og stasjon 32 ligger øverst ved Risfossen.

Stasjon	Areal (m ²)	Totalfangst					
		Laks	Laks	Aure	Aure	Artshybrid	Artshybrid
		0+	$\geq 1+$	0+	$\geq 1+$	0+	$\geq 1+$
2B	104	5	0	51	8		
3	100	1	1	28	3		1
4	100	0	0	39	48		
7	100	2	1	31	14		2
9B	105	2	0	12	13		
10	100	0	1	3	16		
11B	100	1	0	1	9		
12B	100	0	0	2	8		
13	95	0	0	6	3		
13B	100	0	0	2	53		3
14B	100	0	3	3	16		
15B	100	0	0	1	13		
16	100	0	0	1	8		
20	105	0	1	0	0		
22	100	0	1	0	11		
25	100	0	1	0	3		1
26	108	0	3	0	3		
28	100	0	0	0	3		
29B	108	0	3	1	8		
30	100	0	3	1	11		3
30B	100	0	4	1	14		
32	100	0	2	5	9		
Sum	2225	11	24	188	274	0	10

Tettheten ble beregnet separat for årsyngel (0+) og parr ($\geq 1+$) for både laks og aure. Utfangstmetoden med tre etterfølgende overfiskinger kunne benyttes til å beregne fangbarhet av aure-unger for fire stasjoner (stasjonene 2, 4, 13B og 14B, i **tabell 1 og 2**). For lakseparr var fangsten på alle stasjoner for lav til at tetthet kunne beregnes med utfangstmetoden. Gjennomsnitt av estimert fangbarhet for aureparr ($p = 0,65$) ble derfor brukt. For artshybrider ble det ikke fanget årsyngel, og fangsten av parr var så lav at estimert fangbarhet for parr av aure ($p = 0,65$) ble brukt også for disse gruppene. Fangsten av årsyngel av laks var også for lav til at tetthetene kunne beregnes. Her ble en fangbarhet på $p = 0,5$ brukt basert på erfaringer fra tidligere undersøkelser. Total fangst på de ulike stasjonene er vist i **tabell 1**, og beregnede fisketettheter er oppgitt som antall individer per 100 m² i **tabell 2**. Stasjonene som ble undersøkt er presentert fra topp til bunn i rekkefølge fra sjøen til øverst på anadrom strekning (**figur 1**). Stasjonene 2B til 10B ligger nedstrøms Driva kraftverk og fiskesperra, mens stasjon 11B ligger rett nedenfor fiskesperra (**bilde 1**). Stasjonene 13-16 ligger på strekningen fra Romfo bru til og med Grensehølen i Sunndal kommune. De øvrige ligger i Oppdal kommune og stasjon 32 ligger øverst ved Risfossen (**bilde 2**). Med unntak av i 2004 og de nye stasjonene som ble brukt i 2011-2016, har de samme stasjonene blitt benyttet i 2002 og 2010-2018.



Bilde 1. Fiskesperra ved Snøvasfossen juni 2018. Foto: Gunnbjørn Bremset, NINA.



Bilde 2. Stasjon 32 rett nedstrøms Risfossen i Oppdal. Foto: Øyvind Solem, NINA.

For å bestemme lengde, alder og å kartlegge prevalens og intensitet av *G. salaris*, ble alle lakseliknede individer avlivet og lagt enkeltvis på sprit. Hver fisk ble holdt separat og merket med stasjonsnummer, dato og fiskeomgang. All ungfisk av aure ble lengdemålt i felt (mm) før de ble satt tilbake i elva. I laboratoriet ble alle lakselignende individer målt til nærmeste millimeter (totallengde: fra snute til utstrakt halefinne) og forekomst av *G. salaris* ble registrert ved bruk av stereolupe. Alle lakseliknede individer over 60 mm ble aldersbestemt ved hjelp av otolitter. De under 60 mm ble kategorisert som årsyngel. Den største årsyngelen av laks var 62 mm, og den minste ettårige laksen var 73 mm. Den minste ettårige artshybriden var 74 mm, mens den minste toårige var 127 mm. Det var ikke lengdeoverlapp mellom årsyngel og ettåringer hos laks i materialet fra 2018.

Det er ikke foretatt aldersanalyser av aureunger. Erfaringsmessig er aurer under 65 mm årsyngel. Siden veksten i 2018 var god ble det gjort en ekspertvurdering av hvor grensen går mellom årsyngel og ettåringer, med bakgrunn i hvilken del av vassdraget fiskene ble fanget. Veksten er typisk lavere i øvre enn i nedre deler av vassdraget (jfr. Solem mfl. 2017b), og grensen mellom årsyngel og ettåringer ble derfor satt et sted mellom 65 og 70 mm for vassdraget sett under ett.

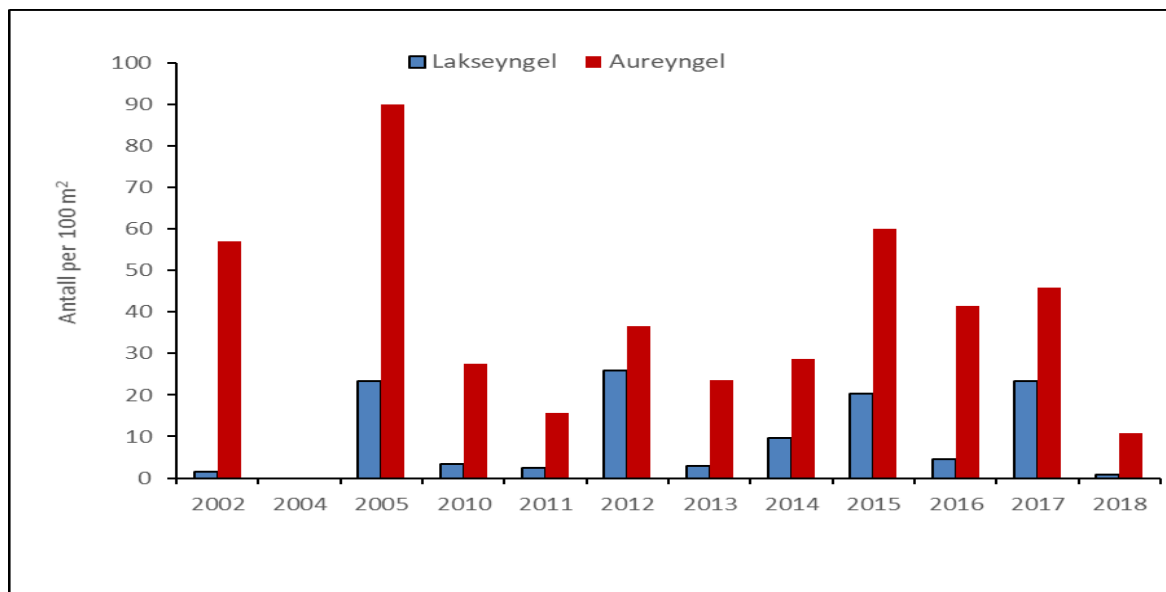
3 Resultater og diskusjon

3.1 Lakseunger

Det ble ikke funnet årsyngel av laks på stasjoner oppstrøms fiskesperra i 2018 (**tabell 2**). Dermed er det ikke noe som tyder på at voksen laks greide å komme seg over fiskesperra for å gyte i 2017. Tidligere år har tetthet av årsyngel av laks vært høyest på stasjoner oppstrøms fiskesperra. Siden fiskesperra ble etablert i 2017 har ikke laks hatt mulighet til å gyte i disse områdene (omtrent 70 % av totalt produksjonsområde i Driva), og det er ikke overraskende at gjennomsnittlig tetthet av laksyngel i vassdraget sett under ett i 2018 var blant de laveste registrerte i perioden 2010-2018 (0,8-25,2 individer per 100 m²) (**figur 2**). Totalt ble det i 2018 funnet 11 årsyngel av laks på sju stasjoner nedstrøms fiskesperra, mot eksempelvis 276 på 15 stasjoner i hele vassdraget i 2012. Høyest tetthet var det på stasjon 2B med 5,5 individer per 100 m² (**bilde 3**). I perioden 2010-2018 er undersøkelsene av de enkelte stasjonene gjennomført ved tilnærmet like vanntemperaturer og på omtrent samme tidspunkt (slutten av august til først i oktober).

Tabell 2. Tetthet (antall/100 m²) av årsyngel av laks (0+), lakseparr (≥1+), årsyngel av aure (0+), aureparr (≥1+), årsyngel av artshybrider (0+) og parr av artshybrider (≥1+) på 22 stasjoner i Driva som ble undersøkt høsten 2018. Stasjonene 2B til 10 ligger nedenfor Driva kraftverk (nedstrøms fiskesperra) og stasjon 11B rett nedstrøms fiskesperra. De resterende ligger oppstrøms fiskesperra. Stasjonene 13 til 16 ligger på strekningen Romfo bru til og med Grensehølen i Sunndal kommune. De øvrige ligger i Oppdal kommune og stasjon 32 ligger øverst ved Risfossen.

Stasjon	Estimert tettet per 100 m ²					
	Laks 0+	Laks ≥1+	Aure 0+	Aure ≥1+	Artshybrid 0+	Artshybrid ≥1+
2B	5,5	0,0	51,2	8,0	0,0	0,0
3	2,0	1,5	43,1	4,6	0,0	1,5
4	0,0	0,0	40,7	50,2	0,0	0,0
7	4,0	1,5	47,7	21,5	0,0	3,0
9B	3,8	0,0	17,6	19,0	0,0	0,0
10	0,0	1,5	4,6	24,6	0,0	0,0
11B	2,0	0,0	1,5	13,8	0,0	0,0
12B	0,0	0,0	3,1	12,3	0,0	0,0
13	0,0	0,0	9,7	4,9	0,0	0,0
13B	0,0	0,0	2,1	55,4	0,0	3,1
14B	0,0	3,1	3,1	16,7	0,0	0,0
15B	0,0	0,0	1,5	20,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	1,5	12,3	0,0	0,0
20	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0
22	0,0	1,5	0,0	16,9	0,0	0,0
25	0,0	1,5	0,0	4,6	0,0	1,5
26	0,0	4,3	0,0	4,3	0,0	0,0
28	0,0	0,0	0,0	4,6	0,0	0,0
29B	0,0	4,3	1,4	11,4	0,0	0,0
30	0,0	4,6	1,5	16,9	0,0	4,5
30B	0,0	6,2	1,5	21,5	0,0	0,0
32	0,0	3,1	7,7	13,8	0,0	0,0
Sum	0,8	1,6	10,9	16,3	0,0	0,6



Figur 2. Gjennomsnittlig tetthet (antall/100 m²) av årsyngel (0+) av laks og aure i Drivavassdraget for årene 2002, 2005 og 2010-2018. Siden det ikke ble foretatt genetiske undersøkelser i 2002 og 2005 (Johnsen og Hvidsten, upubliserte data) ble alle lakselignende individer disse årene kategorisert som laks. Det samme gjelder for deler av årsyngelen blant lakselignende individer i 2017. Tetthet av årsyngel ble ikke beregnet i 2004 (Johnsen mfl. 2005).

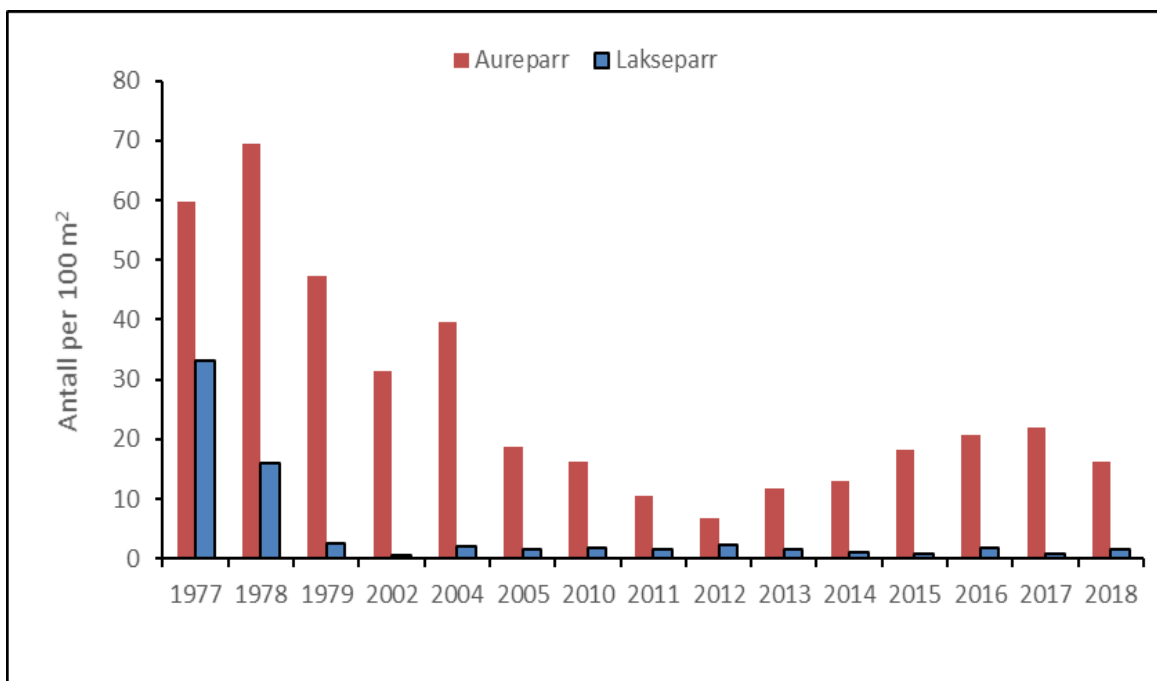


Bilde 3. Høyest tetthet av årsyngel av laks i 2018 ble funnet på stasjon 2B, Sjølandstrømmen. Foto: Øyvind Solem, NINA.

Alle de 24 eldre lakselignende individene i 2018 var ettåringer, og samtlige ble genetisk artsbestemt til laks. Gjennomsnittlig tetthet av ettårig lakseparr for alle stasjoner var på 1,6 individer per 100 m² (**tabell 2**). Høyeste tetthet av ettårig lakseparr ble registrert på stasjon 30B, Skoremsfossen (**bilde 4**), hvor det ble estimert 6,2 individer per 100 m². Gjennomsnittstettheten i 2018 er i samme størrelsesorden som registrert i perioden 2002, 2004, 2005 og 2010-2017 da tettheten for lakseparr var beregnet til 0,5-2,2 individer per 100 m² (**figur 3**). Tettheten av lakseparr i Driva er dermed fortsatt svært mye lavere enn i nærliggende vassdrag som Gaula, Orkla og Surna hvor det ikke er *G. salaris* (se f.eks. Solem mfl. 2018b, 2019). Tetthetene i Driva er også betydelig lavere nå enn det de var før parasitten offisielt ble påvist i vassdraget i 1980 (**figur 3**). Det må her nevnes at *G. salaris* trolig var innført før dette og hadde en negativ effekt på bestanden av laksunger allerede i 1977.



Bilde 4. Stasjon 30b, Skoremsfossen. Her ble den høyeste tettheten av lakseparr funnet høsten 2018. Foto: Øyvind Solem, NINA.



Figur 3. Tetthet (antall/100 m²) av laks- og aurepar (≥1+) i Drivavassdraget de årene det har vært ungfiskundersøkelser. Det ble ikke foretatt genetiske undersøkelser av materialet fra 1977-1979, 2002 og 2005. Alle lakselignende individer disse årene ble kategorisert som laks.

Alle lakseunger som var fanget i 2018 var infisert med *G. salaris* (tabell 3). Graden av infeksjon på årsyngelen varierte, men var gjennomgående høy (tabell 3). Tellingene viste at seks av 11 var infisert med over tusen *G. salaris* (1092-1880) mens de resterende fem hadde færre enn tusen (471-945). I motsetning til sommeren 2017 da det var kaldere og høyere vannføring, og dermed mindre gunstige temperaturforhold for *G. salaris*, var det i 2018 stort sett moderat til høye vann-temperaturer (<http://sildre.nve.no/sildre/>). Trolig bidro dette til høy vekst i parasittpopulasjonen samt større forflytning av årsyngel, noe som i neste omgang kan ha gjort at yngelen hadde økt risiko for å bli infisert. Dette førte antageligvis til høy prevalens og infeksjonsintensitet, med påfølgende høy dødelighet av yngel. Dette har antageligvis bidratt sterkt til de lave tetthetene av årsyngel som ble registrert i 2018. I tidligere år har de høyeste tetthetene av årsyngel av laks blitt funnet på stasjoner oppstrøms fiskesperra (eks. Solem mfl. 2013b, 2018a). Det at laksen ikke kunne gyte på områdene oppstrøms fiskesperra i 2017, har dermed vært med på å bidra til den lave gjennomsnittlige tettheten av årsyngel av laks for elva sett under ett i 2018. De registrerte tetthetene på de sju stasjonene nedenfor fiskesperra var imidlertid også svært lave i 2018, med et gjennomsnitt på 2,5 årsyngel per 100 m².

Tabell 3. Antall fisk undersøkt (N), prevalens (P: %-andel infisert) og gjennomsnittlig intensitet (I) hos laksunger og artshybrider innsamlet på 22 stasjoner i Drivavassdraget høsten 2018. For intensitet er variasjonsbredde i antall parasitter per individ oppgitt i parentes.

	0+			1+			2+			3+		
	N	P	I	N	P	I	N	P	I	N	P	I
Laks	11	100	960 (471-1880)	24	100	788 (77-2805)	-	-	-	-	-	-
Artshybrid	-	-	-	8	75	3 (1-4)	2	50	3	-	-	-

Samtlige 24 laksepar som ble fanget i 2018 var ettåringer, og de var alle infisert med *G. salaris* (tabell 3). Graden av infeksjon varierte, og seks av dem hadde høye infeksjoner (1064-2805).

Blant de resterende ettåringene var det bare én som var infisert med færre enn 100 parasitter. De tre ettåringene av lakseparr som ble fanget ved stasjon 26, Nåhølen, var infisert med henholdsvis 307, 374 og 702 parasitter (**bilde 5**).



Bilde 5. Laks og aureparr fanget høsten 2018 på stasjon 26, Nåhølen i Oppdal kommune. Foto: Øyvind Solem, NINA.

Forholdene i elva sommeren 2018, med tidvis høye temperaturer og påfølgende høye infeksjonsrater og dødelighet, bidro sannsynligvis i stor grad til at det ble registrert svært lave tettheter av ettårig laks i 2018. Sett i forhold til de relativt høye tetthetene av årsyngel i 2017 var det forventet mer ettårig laks i 2018. Med relativt høye tettheter menes at de er høye gitt at det er *G. salaris* i vassdraget. Det at det ikke ble funnet laksunger som var eldre enn ett år i 2018-undersøkelsen henger antageligvis sammen med at det ikke ble registrert ettåringer av laks i elva i 2017, og at det var svært lave tettheter av toåringer. I tillegg har tilstedeværelsen av *G. salaris* åpenbart ført til økt dødelighet av alle årsklasser. Dette mønsteret stemmer overens med funnene fra tidligere års undersøkelser. For eksempel ble det under tilsvarende tetthetsfiske høsten 2016 fanget et lavt antall årsyngel av laks som hadde moderat til høy infeksjon av *G. salaris*. Når det ikke ble fanget ettårig laksunger i 2017 tyder det på at store deler av denne årsklassen døde etter at tetthetsfiske ble gjennomført i 2016. Et lignende mønster ble også funnet for årsklassen av laksunger fra 2012. Selv om det var relativt høy tetthet av årsyngel i 2012, ble det i 2013 funnet et svært lavt antall ettåringer (Solem & Aalbu 2014). Dette indikerer at den høye vanntemperaturen i 2013, med gode vilkår for *G. salaris*, også hos denne årsklassen førte til høy dødelighet.

I 2015 var det registrert lav infeksjonsintensitet på årsyngel. Det var antageligvis en av årsakene til at det var flere ettåringer i 2016 enn det som har vært vanlig i perioden etter 2010. Fangst av 14 toårige laksunger på totalt 22 stasjoner i 2017, må betegnes som svært lavt, men er likevel det høyeste som er registrert i perioden 2010-2018.

Av de 35 individene som ble genetisk bestemt til å være laksunger i 2018, var det 11 hunner og 24 hanner (**tabell 4**).

Tabell 4. Genetisk bestemt andel hunner og hanner blant laksunger fanget under elektrisk fiske i perioden 2015-2018 (antall i parentes).

Årstall	0+		1+		2+		3+	
	Hunn	Hann	Hunn	Hann	Hunn	Hann	Hunn	Hann
2015	39% (41)	61% (64)	40% (4)	60% (6)	-	-	-	-
2016	57% (47)	43% (36)	48% (14)	52% (15)	50% (2)	50% (2)	-	-
2017*	37% (11)	63% (19)	-	-	36% (5)	64% (9)	50% (1)	50% (1)
2018	27% (3)	73% (8)	33% (8)	67% (16)	-	-	-	-

*Gjennomført genetiske analyser av kun 30 av totalt 354 lakselignede 0+ individer i 2017

Parasitten har nå vært i Drivavassdraget i mer enn 40 år. Dersom det hadde skjedd endringer i forholdet mellom vert og parasitt i retning av større toleranse for *G. salaris*, ville vi forventet høyere tettheter av lakseparr og en økende trend i ungfisktettheter de siste årene. Selv om tettheten av lakseparr i enkelte år har vært høyere enn andre år i perioden 2010-2018, ligger alle tetthetene på et svært lavt nivå (**figur 3**). Resultatene fra undersøkelsene i denne perioden viser dermed ingen målbar økning i tettheter av lakseparr, noe som indikerer at det så langt neppe har skjedd målbare endringer i forekomsten av *Gyrodactylus*-tolerante laksunger. Det er derfor mulig at økt gytebestand av laks i Driva i årene 2011, 2012 og 2016 først og fremst skyldes økt sjøoverlevelse.

Ungfiskundersøkelsene som er gjennomført i perioden 2010-2018 utgjør en sammenhengende tidsserie med verdifulle data som det er viktig å videreføre. Selv om det nå er en ny situasjon med fiskesperre i vassdraget, anbefales det å følge opp med nye undersøkelser i funksjonstida til fiskesperra. En slik overvåking gir oss en forståelse av hvilke faktorer i elva som påvirker variasjoner i årsklassestyrke i vassdraget over tid, og kan sammen med kunnskap om lokale forhold utgjøre en basis for å lage forventninger om framtidig smoltproduksjon. For eksempel kan vi allerede nå si at den relativt sterke årsklassen av laksunger som ble klekket i 2017 raskt ble redusert, og at dette sannsynligvis henger sammen med at høye vanntemperaturer over sommeren 2018 ga gode forhold for *G. salaris*.

Fortsatte undersøkelser vil også kunne si noe om hvilke effekter opphopning av gytefisk og økt gyteaktivitet nedstrøms sperrestedet vil ha framover. Høsten 2017 ble det observert en stor opphopning av laks og sjøaure nedstrøms fiskesperra. I denne undersøkelsen var det gjennomgående svært lave tettheter av årsyngel av laks nedstrøms fiskesperra. Vi kan ikke konkludere om disse lave tetthetene var et resultat av at opphopning av gytefisk ga høye lokale tettheter av yngel med påfølgende høy tetthetsavhengig dødelighet (jfr. Einum, Sundt-Hansen & Nislow, 2006). En slik vurdering krever blant annet kunnskap om fordelingen av gytefisk i ulike deler av elva. I en elv hvor *G. salaris* fører til svært høy ungfiskdødelighet vil det antageligvis uansett være krevende å vurdere hvor stor andel av dødeligheten som kan tilskrives tetthetsavhengig bestandsregulering. Høy tetthet av laksunger i enkelte områder av elva vil også kunne gi parasitten bedre forhold siden det da vil være enklere tilgang til nye verter som kan infiseres enn om samme antall fisk var fordelt over større områder i elva. Dermed er det mulig at opphopning av gytere og gyteaktivitet også kan gi økt dødelighet forbundet med *G. salaris*-infeksjon. I enkelte områder nedenfor fiskesperra ble det også observert at gytegrøper fra sjøaure ble gravd opp igjen av laks (Øyvind Solem, upubliserte data). Det er grunn til å anta at dette fenomenet vil kunne forekomme også i framtida. Mulige konsekvenser for auren er diskutert mer inngående lengre ned i teksten. En utvidet overvåking som kan gi mer detaljert oppfølging av aureungene kan vurderes. For eksempel hadde det vært verdifullt å undersøke om vekstmønstre og overlevelse hos aureunger endrer seg når laksungene forsvinner overfor fiskesperra, og om disse mønstrene endrer seg igjen når sperren blir revet slik at laksen igjen kommer tilbake i hele elva.

3.2 Artshybrider

Funn av 10 artshybrider blant de 47 lakselignende individene som ble fanget i 2018 viser at det fortsatt foregår en betydelig artshybridisering i Driva. Samtlige av disse 10 artshybridene var ettårig parr. Åtte av dem hadde laksemor og to hadde auremor. Innslaget av artshybrider blant lakselignende parr var moderat (29 %), men hybridiseringsraten for ungfiskbestanden sett under ett er lav. Andel artshybrider blant all parr var 3,2 % i 2018 som er på samme nivå som i 2004 og årene 2010-2017 (2,9-8,4 %). Blant de 11 lakselignende årsynglene som ble fanget i 2018 var alle laks og ingen artshybrider, mot for eksempel 10 av totalt 93 i 2016 (Solem mfl. 2017a).

Blant de 10 artshybridene var sju infisert med *G. salaris*, men antall parasitter per individ var lavt (**tabell 3**). Blant disse sju var det fem som hadde laks som morfisk og to som hadde aure. De to ettåringene og den ene toåringen som ikke var infisert hadde laks som morfisk. Det er ikke foretatt noen videre analyse av *Gyrodactylus*-arten på artshybridene. Siden *Gyrodactylus derjavinoidea* tidligere er påvist på aureunger i vassdraget kan det ikke utelukkes at de *Gyrodactylus*-infiserte artshybridene var infisert med denne parasittarten. De genetiske analysene viste videre at begge artshybridene med aure som morfisk var hunner (**tabell 4**). Av de som hadde laks som morfisk, var det tre hunner og fem hanner (**tabell 4**).

Selv om det i perioden 2010-2018 ikke er funnet et høyt antall artshybrider i vassdraget, utgjør de en høy andel av potensielle langtidsverter for *G. salaris*. I 2018 ble 70 % av artshybridene funnet oppstrøms fiskesperra. Tilsvarende tall for årene 2014, 2015, 2016 og 2017 er henholdsvis 71, 87, 62 og 91 %. Videreføring av ungfiskundersøkelsene i kommende år vil gjøre det mulig å følge med på utviklingen i forekomst av artshybrider, og dermed potensielle ferskvannsstasjonære langtidsverter for *G. salaris* oppstrøms fiskesperra.

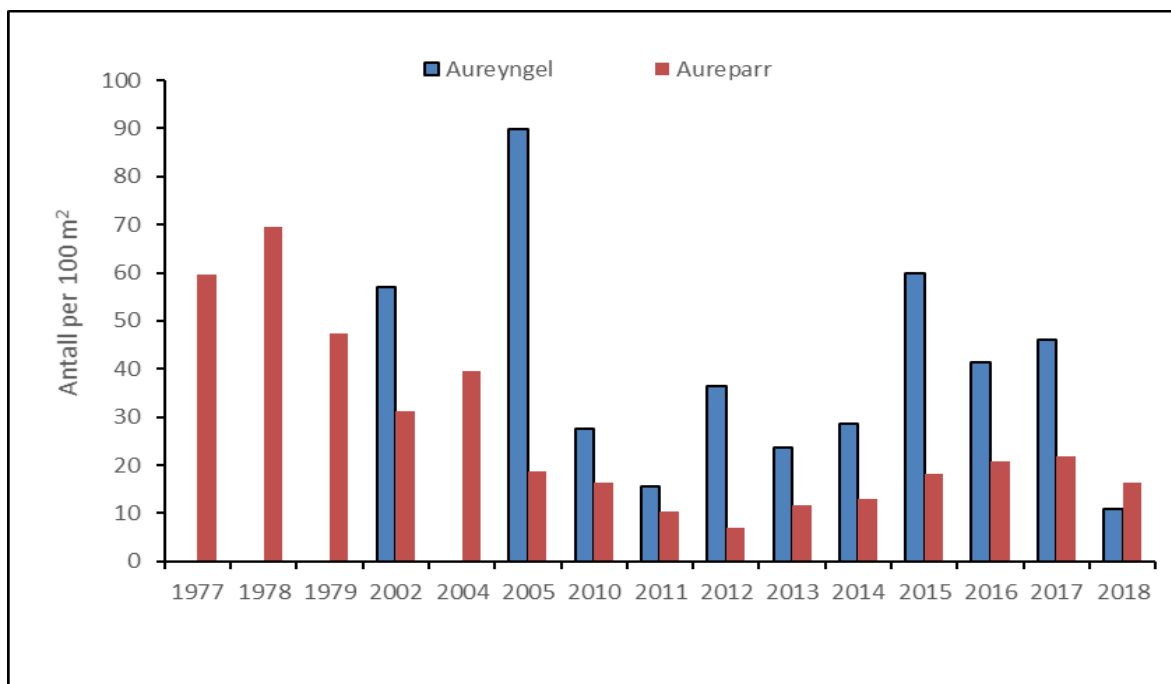
3.3 Aureunger

Tetthet av årsyngel av aure i Driva sett under ett var betraktelig lavere i 2018 (**tabell 2**) enn i 2017 med henholdsvis 46 og 10,9 individer per 100 m² i 2017 og 2018. Dette er det laveste som er registrert i perioden 2010-2018 (**figur 4**). Høyeste tetthet av årsyngel ble funnet på stasjonen nærmest utløpet (2B, Sjølandstrømmen, **bilde 3**). Tettheten av aureparr i 2018 var lavere enn det som ble registrert i de tre foregående årene, men framstår ikke som spesielt lavt sammenlignet med tetthetene som ble registrert i de øvrige årene av perioden 2010-2018 (**figur 4**). Høyeste tettheter av aureparr ble funnet på stasjon 13B, Kirkesteinshølen og på stasjon 4 som ligger ved Leangen, begge i Sunndal (**figur 1**).

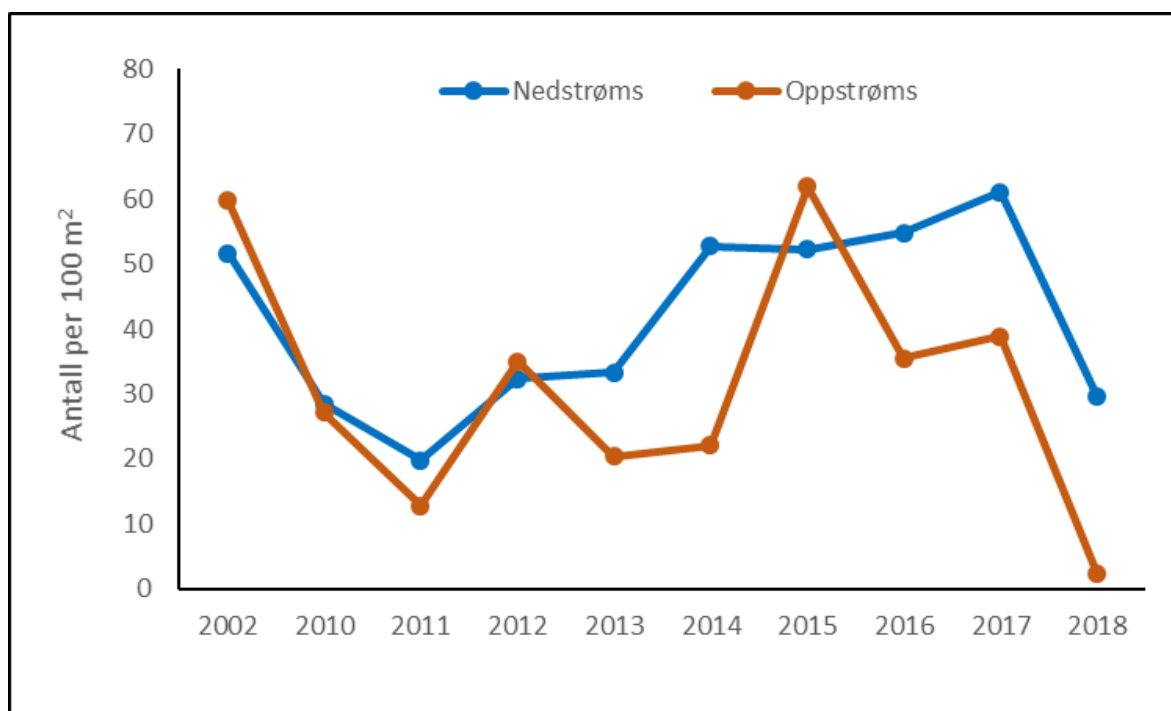
Sammenlignet med foregående år var det lave tettheter av årsyngel av aure i 2018 både oppstrøms og nedstrøms fiskesperra ved Snøvasfossen. Nedgangen var spesielt tydelig oppstrøms fiskesperra hvor beregnet tetthet av årsyngel av aureyngel var den laveste siden undersøkelsene begynte (**figur 5**).

Registrerte tettheter av aureparr økte generelt sett over perioden 2012-2017 både oppstrøms og nedstrøms Snøvasfossen, hvor fiskesperra ble etablert i 2017. I 2018 var det imidlertid lave tettheter av aureparr både oppstrøms og nedstrøms Snøvasfossen sammenlignet med i 2017 (**figur 6**).

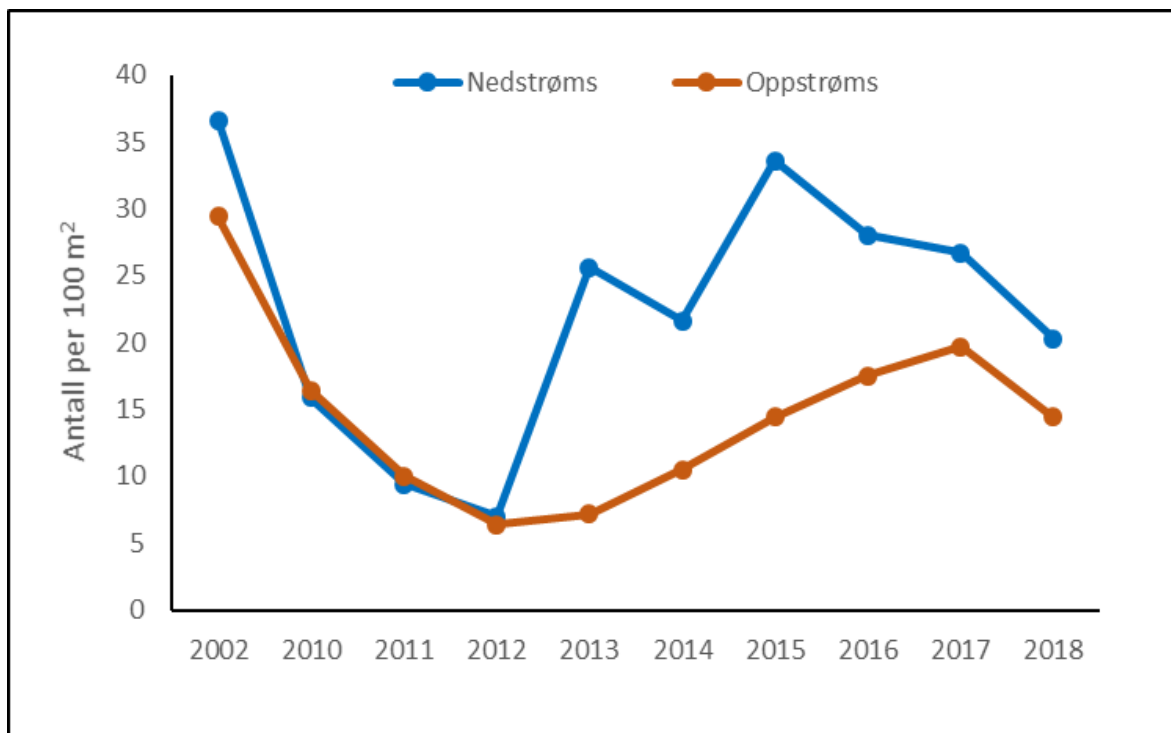
I et vassdrag som Driva kan man forvente å finne tettheter opp mot 100 årsyngel per 100 m² og opp mot 60 parr per 100 m², slik som det ble registrert i perioden 1977-1979 (**figur 3**). Tettheten av aureunger i vassdraget er mye lavere enn dette og kan karakteriseres som nærmest kritisk lav.



Figur 4 Tetthet (antall/100 m²) årsyngel av aure og aureparr (≥1+) i Drivavassdraget for årene 1977-1979, 2002, 2004 og 2010-2018. Tetthet av årsyngel ble ikke beregnet for perioden 1977-1979 og i 2004 (Johnsen mfl. 2005).



Figur 5. Tetthet (antall/100 m²) 0+ aureunger i Drivavassdraget for årene 2002 og 2010-2018, nedstrøms og oppstrøms Snøvasfoss hvor en fiskesperre ble etablert i 2017.



Figur 6. Tetthet (antall/100 m²) aureparr (≥1+) i Drivavassdraget for årene 2002 og 2010-2018, nedstrøms og oppstrøms Snøvasfoss hvor en fiskesperre ble etablert i 2017.

Det er sannsynligvis flere årsaker til at ungfiskbestanden av aure har gått tilbake, men lav gytebestand er nok en av de viktigste. Særlig i øvre deler av vassdraget er det registrert en betydelig tilbakegang, og denne tilbakegangen startet rett etter årtusenskiftet (Solem mfl. 2017b). På gytefelt der det på 1990-tallet og først på 2000-tallet gytte flere titalls par med sjøaure, har det i senere år knapt blitt registrert gytefisk. For vassdraget sett under ett har trolig denne tilbakegangen en sammenheng med at det i flere år har vært generelt lav sjøoverlevelse hos sjøaure i Vest- og Midt-Norge. Sportsfiske på en allerede redusert bestand kan også være en del av forklaringen.

Nedgangen i tettheter av årsyngel av aure fra 2017 til 2018 henger antageligvis også sammen med at fiskesperra (ferdigstilt våren 2017) påvirket vandringsmønsteret til sjøaure som kom tilbake til elva for å gyte. Kun 166 sjøaurer ble sluppet forbi fiskesperra i 2017 (www.drivaregionen.no), noe som ga lav gyteaktivitet oppstrøms fiskesperra. Dette er trolig en årsak til nedgangen i tettheter av årsyngel oppstrøms fiskesperra. Nedgangen i tettheter nedstrøms fiskesperra kan ha sammenheng med at det var en opphopning av gytefisk av både laks og aure i områdene rett nedstrøms fiskesperra i 2017. Denne opphopningen kan ha ført til at sjøauren ble fortrent slik at de i større grad enn normalt tok i bruk grunne områder som har større sannsynlighet for å bli tørrlagt. I tillegg ble det gjort observasjoner av at gytegrøpene til sjøauren ble gravd over av tilbakevendende laks (Øyvind Solem og Morten Kraabøl pers. med.). Redusert tetthet av årsyngel av aure i områdene rett nedenfor fiskesperra kan muligens også forklares med at opphopning av gytelaks rett nedstrøms fiskesperra kan ha ført til at auren vandret lengre ned i elva for å gyte på områder med mindre konkurranse.

For å følge bestandsutviklingen av aure i Driva er det viktig å ha en kontinuerlig overvåking av samme stasjonsnett over lengre tid. Det er spesielt viktig å følge utviklingen i øvre halvdel av vassdraget som nå knapt produserer aure. En slik undersøkelse vil kunne gi verdifulle data med tanke på videre forvaltning av bestandene i vassdraget. Det anbefales derfor at undersøkelsene følges opp i flere år framover. Selv om det ble sluppet opp 252 sjøaure i 2018 (www.drivaregionen.no), som var en økning i antall fra 2017, er også dette trolig lavere enn det som naturlig ville

ha vandret opp for å gyte i områdene oppstrøms fiskesperra. En kan altså forvente en nedgang i gyteaktivitet oppstrøms fiskesperra, noe som kan medføre kritisk lave tettheter for flere årsklasser i årene som kommer. For å sikre en tilstrekkelig gytebestand av sjøaure anbefales det at fredningen av sjøaure i elvefisket (innført for fiskesesongen 2017) videreføres. Utvidet fredning i sjøen, der det i dag er tilnærmet fritt fiske etter sjøaure, er også et mulig avbøtende tiltak som bør vurderes.

4 Referanser

- Anonym 2010. Plan for bevaring og reetablering av laks og sjøaure i Drivaregionen i tilknytning til bekjempelsen av lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* i vassdragene. – Forslag til gjen-nomføring av tiltak og organisering av aktiviteten i perioden 2010-2023. Miljødirektoratet.
- Arnekleiv, J.V., Rønning, L., Forseth, T., Fiske, P., Koksvik, J., Hindar, K. & Kjærstad, G. 2010. Smoltundersøkelser i Driva 2005-2009. NTNU Vitenskapsmuseet Zoologisk Rapport 2010-5. NTNU Vitenskapsmuseet
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- Einum, S. (2005). Salmonid population dynamics: stability under weak density dependence? *Oikos* 110: 630-3.
- 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.
- Solem, Ø., Kjøsnes, A.J. & Aasen, O.M. 2003. Ungfiskundersøkelser i Drivavassdraget høsten 2002. ABC Oppdragsmelding nr. 1. Aquatic Bio Consulting.
- Solem, Ø., Johnsen, B.O. & Hindar, K. 2011. Foreløpige resultater fra ungfiskundersøkelser i Driva i september 2011. NINA notat. Norsk institutt for naturforskning.
- Solem, Ø., Johnsen, B.O., Arnekleiv, J.V., Hindar, K., Aalbu, F., Rønning, L., Kjærstad, G., Karls-son, S. & Olstad, K. 2013a. Kartlegging av ungfiskbestander i Drivavassdraget 2010. Årsrap-port 2010. NINA Rapport 742. Norsk institutt for naturforskning.
- Solem, Ø., Johnsen, B.O. & Hindar, K. 2013b. Foreløpige resultater fra ungfiskundersøkelser i Driva i oktober 2012. NINA notat. Norsk institutt for naturforskning.
- Solem, Ø. & Aalbu, F. 2014. Foreløpige resultater fra ungfiskundersøkelser i Driva høsten 2013. NINA notat. Norsk institutt for naturforskning.
- Solem, Ø. & Aalbu, F. 2015. Foreløpige resultater fra ungfiskundersøkelser i Driva høsten 2014. NINA notat. Norsk institutt for naturforskning.
- Solem, Ø. & Aalbu, F. 2016. Foreløpige resultater fra ungfiskundersøkelser i Driva høsten 2015. NINA notat. Norsk institutt for naturforskning.
- Solem, Ø., Aalbu, F., Pettersen, O. & Mo, T.A. 2017a. Ungfiskundersøkelser i Drivavassdraget. Års-rapport 2016. NINA Kortrapport 52. Norsk institutt for naturforskning.
- Solem, Ø., Bremset, G., Aronsen, T., Kraabøl, M., Olstad, K. & Aalbu, F. 2017b. Fiskeundersøkelser i Drivavassdraget. Sammenstilling av resultater fra perioden 1977-2015. NINA Rapport 1237. Norsk institutt for naturforskning.
- Solem, Ø., Aalbu, F. & Mo, T.O. 2018a. Ungfiskundersøkelser i Drivavassdraget. Årsrapport 2017. NINA Rapport 1417. Norsk institutt for naturforskning.
- Solem, Ø., Bergan, M.A., Bremset, G., Jensås, J.G., Borgos, T., Nielsen, L.E. & Rognes, T. 2018b. Ungfiskundersøkelser i Gaulavassdraget, Årsrapport 2017. NINA Rapport 1414. Norsk institutt for naturforskning.
- Solem, Ø., Forseth, T., Lamberg, A., Bergan, M.A., Berg, M., Gabrielsen, S.E., Jensås, J.G., Krog-dahl, R., Kvingedal, E., Skoglund, S.Ø., Skår, B., Ulvan, E.M. & Wiers, T. 2019. Fiskebiologiske undersøkelser og tiltak i Orklavassdraget. Årsrapport 2018. NINA Rapport 1630. Norsk institutt for naturforskning (i arbeid).
- Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. – *Journal of Wildlife Management* 22: 82-9.

Norsk institutt for naturforskning, NINA, er ein uavhengig stiftelse som forskar på natur og samspelet natur–samfunn.

NINA vart etablert i 1988. Hovudkontoret er i Trondheim, med avdelingskontor i Tromsø, Lillehammer, Bergen og Oslo. I tillegg driv NINA Sæterfjellet avlsstasjon for fjellrev på Oppdal, og forskingsstasjonen for vill laksefisk på lms i Rogaland.

NINA driv både med forskning og utgreiing, miljøovervaking, rådgjeving og evaluering. Instituttet har stor breidde i kompetanse og erfaring, med både naturvitarar og samfunnsvitarar i staben. Vi har kunnskap om artane, naturtypene, menneska sin bruk av naturen og korleis dei store drivkreftene i naturen verkar.

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-3369-9

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovudkontor

Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

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

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger