

1417

NINA Rapport

Ungfiskundersøkelser i Drivavassdraget

Årsrapport 2017

Øyvind Solem, Frode Aalbu & Tor Atle Mo



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 2017

Øyvind Solem

Frode Aalbu

Tor Atle Mo

Solem, Ø., Aalbu, F. & Mo, T.O. 2018. Ungfiskundersøkelser i Drivavassdraget. Årsrapport 2017. NINA Rapport 1417. Norsk institutt for naturforskning.

Trondheim, februar 2018

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426- 3146-6

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Øyvind Solem, Frode Aalbu og Tor Atle Mo

KVALITETSSIKRET AV

Gunnbjørn Bremset

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Tor F. Næsje (sign.)

OPPDRAUGSGIVER

Miljødirektoratet

OPPDRAUGSGIVERS REFERANSE

M-936|2018

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Anne Kristin Jøranlid

FORSIDEBILDE

Foto, Øyvind Solem, NINA

NØKKEWORD

- Sunndal og Oppdal kommuner
- 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

Solem, Ø., Aalbu, F. & Mo, T.O. 2018. Ungfiskundersøkelser i Drivavassdraget. Årsrapport 2017. NINA Rapport 1417. Norsk institutt for naturforskning.

Høsten 2017 ble ungfiskundersøkelser gjennomført på 22 stasjoner i Drivavassdraget. Disse stasjonene er spredt i den lakseførende delen av vassdraget, og er et utvalg blant stasjoner som er brukt i tidligere undersøkelser. Formålet med ungfiskundersøkelsene i Drivavassdraget er å kartlegge tetthet av ungfisk av laks, aure, og artshybrider, før og etter sperrebygging i vassdraget. I 2017 var det spesielt fokus på følgende tema: i) estimere tetthet og alderssammensetning hos ungfisk av laks, aure og artshybrider (laks x aure) oppstrøms og nedstrøms fiskesperra, ii) følge en relativt sterk årsklasse etter laksegyting oppstrøms fiskesperra høsten 2016, iii) følge med utviklingen av aureunger på oversiden av fiskesperra, iv) øke kunnskapen om effekter av lakseparasitten *Gyrodactylus salaris*, og da særlig med hensyn til forekomst av artshybrider og mulige endringer i vert/parasittforhold.

Totalt ble det fanget 1489 ungfisk av aure, laks og artshybrider. Av disse ble 394 individer i felt visuelt bestemt til å være laks eller artshybrider, og valgt ut for videre genetiske analyser. Det ble gjennomført genetiske analyser av alle 39 lakselignende parr (ungfisk eldre enn årsyngel). Analysene viste at 16 av disse var laks (3,8 % av samlet parrfangst), mens 23 var artshybrider (5,5 % av samlet parrfangst). Det er foreløpig bare gjennomført genetiske analyser av 31 av 355 lakselignende årsyngel og blant disse ble det bare funnet én artshybrid. Av det totale ungfiskmaterialet var det 1095 aureunger (74 %) som i felt visuelt ble bestemt til å være aure.

Aldersanalysene viste at det var tre aldersgrupper av laks; årsyngel, toåring og treåring, hvorav årsyngel var den mest tallrike aldersgruppen. Det ble ikke funnet ettårs laksunger. Tettheten av lakseparr var lav i hele vassdraget, med en gjennomsnittlig tetthet på 0,8 individer per 100 m². Registrert tetthet av laksyngel var samlet sett moderat med 23,4 individer per 100 m², og prevalens og intensitet av *G. salaris* var jevnt over lav (<50) hos denne årsklassen. De lave tetthetene av lakseparr tyder på at det ikke har skjedd noen vesentlig endring eller tilpasning i vert-parasittforholdet mellom laks og *G. salaris* i Driva siden introduksjonen av *G. salaris* på slutten av 1970-tallet.

Ungfiskbestanden av aure var dominert av årsyngel og ettåringer i 2017. Tettheten av årsyngel var 46 individer per 100 m², noe som var litt høyere enn i 2016 (41 per 100 m²), men noe lavere enn i 2015 (60 per 100 m²). Tettheten av ettåringer og eldre var 22 individ per 100 m², noe som var på samme nivå som i 2016 (21 per 100 m²).

Det ble funnet fire aldersgrupper av artshybrider i Driva, og antall hybrider var lavt i forhold til antall aureunger. De fleste hybridene som ble fanget var ettåringer (n = 8) og toåring (n = 14). I og med at få årsyngel er undersøkt genetisk, kan det være flere hybrider i materialet, men tidligere erfaring tilsier at det trolig ikke er noe høyt innslag av hybrider hos årsyngel. Selv om innslaget av hybrider ikke er så høyt, utgjør hybrider en høy andel av potensielle langtidsverter for *G. salaris*. I 2017 ble 91 % av artshybridene funnet oppstrøms fiskesperra. Til sammenligning ble henholdsvis 62, 71 og 87 % av hybridene funnet oppstrøms sperrestedet i perioden 2014-2016. For å følge med på utviklingen i andel hybrider og dermed mulige langtidsverter for *G. salaris* oppstrøms sperrestedet, anbefales det at ungfiskundersøkelsene videreføres også i kommende år.

Alle 16 laksparrerne som ble fanget og undersøkt var infisert med *G. salaris* (100 % prevalens). Gjennomsnittlig intensitet på toåringene av laks var 775 parasitter, mens gjennomsnittlig intensitet på treåring var 406 parasitter. Av de 354 lakselignende individene av årsyngel som ble fanget var 65 % av dem infisert med et gjennomsnitt på 39 parasitter pr. individ. Bland de 30 av disse som det så langt er gjennomført genetiske analyser av, var gjennomsnittlig intensitet 99 parasitter pr. individ med en prevalens på 60 %.

Lavt antall parasitter på årsyngel i 2015, kan forklare en høyere tetthet av ettåringer i 2016 enn det som har vært vanlig i perioden fra 2010. Fangst av 14 toårige laksunger på totalt 22 stasjoner i 2017, må betegnes som svært lavt, men er allikevel det høyeste som er registrert for perioden 2010-2017. I tillegg går en del laksunger ut som toårssmolt, noe som også reduserer tettheten ytterligere. Det kan derfor ikke utelukkes at det fra denne årsklassen har og kan vandret ut noen flere smolt enn det som har vært vanlig de siste år

Ungfiskundersøkelsene som er gjennomført i perioden 2010-2017 har gitt verdifulle data som utgjør en sammenhengende tidsserie. Det er derfor viktig å videreføre tidsserien med overvåking av bestandsutvikling over tid. Selv om det nå er en ny situasjon med fiskesperra i vassdraget, anbefales det å følge opp med nye undersøkelser i funksjonstida til fiskesperra. En slik overvåking vil kunne overvåke den relativt sterke årsklassen av laksunger som ble klekket i 2017, og vil gi verdifulle data for relativ årsklassestyrke i vassdraget, samt avdekke eventuelle effekter av opphoping av gytefisk og økt gyteaktivitet nedstrøms sperrestedet. I enkelte områder nedstrøms fiskesperra ble gytegrøper fra sjøaure gravd opp igjen av laks høsten 2017, og det er grunn til å anta at dette fenomenet vil kunne forekomme også i framtida.

Selv om tetthet av aureunger i nedre del av Driva har økt de siste årene, viser resultatene fra 2017 at mengden aureunger var til dels betydelig lavere enn i 2002 og perioden 1977-1979. I 2017 ble det bare sluppet opp rundt 150 sjøaure over fiskesperra, noe som trolig vil medføre at 2018-årsklassen av aureyngel oppstrøms sperra vil være veldig svak. For å følge bestandsutviklingen i aurebestanden er det viktig å ha en kontinuerlig overvåking i et stasjonsnett over tid. Dette er spesielt viktig i øvre halvdel av vassdraget som nå knapt produserer aure. En slik undersøkelse vil i tillegg kunne gi verdifulle data i forhold til videre forvaltning av bestandene i vassdraget. Det anbefales derfor at undersøkelsene følges opp i flere år framover. Selv om det fra 2018 iverksettes omfattende og økte forbislipping av sjøaure over sperra, vil det trolig bli en viss nedgang i gyteaktivitet oppstrøms langtidssperra. For å sikre en tilstrekkelig gytebestand av sjøaure i vassdraget anbefales det derfor å videreføre fredningen av sjøaure som ble innført for fiskesesongen 2017. Det anbefales også å utvide fredningen i sjø der det i dag er tilnærmet fritt fiske etter sjøaure.

Øyvind Solem , Norsk institutt for naturforskning, Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim.
Epost: oyvind.solem@nina.no

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

Tor Atle Mo, Norsk institutt for naturforskning - Oslo, Gaustadalléen 21, 0349 Oslo,
E-post: Tor.Mo@nina.no

Innhold

Sammendrag.....	3
Innhold	5
Forord.....	6
1 Innledning.....	7
2 Metoder og materiale	8
3 Resultater og diskusjon.....	12
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 ved NINA og Frode Aalbu fra Statens naturoppsyn. Øyvind Solem har hatt prosjektledelse og hovedansvar for bearbeidelse av data, aldersanalyser og utarbeidelse av rapport. Tellingene av antall *Gyrodactylus salaris* på fisken er utført av Samuel Jack Poultney og Øyvind Solem. De genetiske analysen er gjennomført av Line Birkeland Eriksen og Sten Karlsson. Tor Atle Mo har bidratt i arbeidet med utforming av rapporten. Miljødirektoratet takkes med dette for finansiering av prosjektet. Videre takkes alle som bidro i gjennomføringen av undersøkelsene.

Trondheim, februar 2018.

Øyvind Solem,
Prosjektleder

1 Innledning

Driva hadde tidligere en stor laksebestand som etter introduksjonen av *Gyrodactylus salaris* har blitt betydelig redusert. I enkelte år som i 2012 kan det likevel komme et betydelig antall voksenlaks til elva. Det er foreslått at en økning i mengde voksenlaks kan skyldes at laksungene i Driva er i ferd med å utvikle resistens mot *G. salaris*. En alternativ forklaring kan være at det i perioder er høyere overlevelse i havet, som kombinert med redusert fangst i sjøen gir større innsig av laks til Driva. Driva har også hatt en av landets største bestander av sjøaure. Fangsten de senere år har falt dramatisk, uten at årsaksforholdet er kjent eller kartlagt. Det er derfor flere grunner til å gjennomføre en grundig kartlegging av status for ungfiskbestandene i vassdraget.

Prosjektet er en oppfølging av tidligere undersøkelser i 2002, 2004 og i perioden 2010-2017 (Solem et al. 2003, Johnsen et al. 2005, Solem et al. 2012, 2013a, 2013b, Solem & Aalbu 2014, 2015, 2016 og Solem et al. 2017). Undersøkelser over flere år gir en god beskrivelse av bestandsdynamikken til laks og aure i vassdraget. Data som opparbeides kan brukes til å teste ulike hypoteser for bestandsendringer. Gjentatte undersøkelser er også foreslått i tiltaksplanen som er utarbeidet på oppdrag for miljømyndighetene (Anonym 2010). Videre er det ønskelig å ha en god kjennskap til bestandsstatus for sjøvandrende laksefisk før og etter bygging av langtidssperre i Driva. Resultatene fra disse undersøkelsene vil bli brukt som grunnlag for å vurdere konsekvensene av sperrebygging for sjøaurebestanden i vassdraget. Undersøkelsene vil gi en oppdatert oversikt over bestandene av ungfisk av sjøaure, laks og artshybrider, både opp- og nedstrøms fiskesperra. Denne kunnskapen vil bli brukt som grunnlag for å se på effekten av bevaringsarbeidet for sjøaure ovenfor sperrestedet.

For å undersøke om sperrebygging i vassdraget vil gi økt tetthet av ungfisk på nedsiden av fiskesperra som følge av en eventuell opphoping av gytefisk, ble antall stasjoner i 2016 økt ved at det ble lagt inn tre ekstra ungfiskstasjoner mellom fiskesperra og Fale bru og to nedstrøms Fale bru. I tillegg ble det lagt til en stasjon rett oppstrøms fiskesperra. Disse stasjonene ble fulgt opp med nye undersøkelser i 2017. Det er usikkert om fiskesperra vil fungere som et sedimenteringsbasseng og således gi økt skjultilgang og habitatkvalitet for aureunger nedstrøms fiskesperra. Derfor var planen å også foreta skjul- og habitatkartlegging av strekningen mellom fiskesperra og Fale bru høsten 2017, og på totalt fire referansestrekninger nedstrøms Fale bru og oppstrøms fiskesperra. Imidlertid umuliggjorde en tidvis høy vannføring nedstrøms kraftverksutløpet slike undersøkelser da den var planlagt høsten 2016. En skjul- og habitatkartlegging vil derfor bli gjennomført før vårflommen i 2018.

Undersøkelsene i 2017 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

Til innfangning av fisk ble det brukt elektrisk fiskeapparat. Innsamlingen av ungfisk hvor en beregner tetthet, er som regel basert på tre etterfølgende overfiskinger av et kjent elveareal med elektrisk fiskeapparat etter utfangstmetoden (Zippin 1958; Bohlin et al. 1989). Tre påfølgende overfiskinger er imidlertid tidkrevende og i mange tilfeller vil det være mer formålstjenlig å øke antall stasjoner ved å fiske bare én omgang på enkelte av disse. For de sistnevnte stasjonene blir tetthet estimert ved å benytte gjennomsnittet av den beregnede fangbarheten på stasjoner som ble fisket i tre omganger. Totalt ble sju stasjoner i 2017 fisket i tre omganger og 15 stasjoner ble fisket i én omgang. For de stasjonene der utfangstmetoden med tre etterfølgende overfiskinger kunne benyttes for aureunger, ble denne benyttet (stasjonene 3, 7, 13B, 16, 20, 22 og 30 i tabell 1 og 2).

All fisk ble i felt klassifisert til aure eller lakseliknende individer. Det er foreløpig foretatt genetiske tester av totalt 70 av alle de 394 individene som i felt ble klassifisert som lakseliknende. Blant parr ($\geq 1+$) av lakseliknende individer ble 23 av 39 genetisk klassifisert til å være artshybrider mellom laks og aure. Resten ble klassifisert til å være laksunger. Blant de 31 individene av årssyngel (0+) som i felt ble klassifisert som lakseliknende, ble én genetisk bestemt til å være artshybrid og de resterende ble bestemt til å være laks.

Tabell 1. Antall ungfisk av laks, aure og artshybrider fanget ved elektrisk fiske på 22 stasjoner i Driva høsten 2017. Stasjonene 2B-11B ligger nedenfor Driva kraftverk og sperrelokaliteten ved Snøvasmelan. Stasjonene 13-16 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. Alle eldre laksunger og artshybrider er genetisk identifisert.

Stasjon	Årstall	Areal (m ²)	Totalfangst					
			Laks	Laks	Aure	Aure	Artshybrid	Artshybrid
			0+	$\geq 1+$	0+	$\geq 1+$	0+	$\geq 1+$
2B	2017	104	4	0	31	6		
3	2017	100	4	0	101	13		
4	2017	100	2	0	40	55		1
7	2017	100	17	0	50	13		
9B	2017	100	5	0	48	31		1
10	2017	114	0	0	22	12		
11B	2017	105	0	3	7	5		
12B	2017	100	1	0	36	10		
13	2017	95	11	0	51	7		2
13B	2017	100	60	3	114	87		8
14B	2017	112	13	0	1	10		
15B	2017	100	6	0	6	17		1
16	2017	100	21	2	37	18		2
20	2017	100	9	2	29	1		
22	2017	100	41	4	48	14		2
25	2017	100	18	0	6	7		
26	2017	104	18	1	10	0	1	
28	2017	100	8	0	23	10		
29B	2017	100	31	0	23	6		
30	2017	114	51	1	16	16		2
30B	2017	100	10	0	11	28		2
32	2017	120	24	0	6	13		2
Sum		2268	354	16	716	379	1	23

Tettheten ble beregnet separat for årsyngel og parr ($\geq 1+$) for både laks og aure. For lakseparr var fangsten på alle stasjoner for lav til at tetthet kunne beregnes med utfangstmetoden, og det ble valgt å benytte gjennomsnitt av estimert fangsteffektivitet for aureparr ($p = 0,67$). For artshybrider var fangsten av både årsyngel og parr så lav at det ble valgt å bruke estimert fangbarhet for årsyngel og parr av aure på henholdsvis $p = 0,55$ og $p = 0,67$. Tetthet av årsyngel av laks ble beregnet med utfangstmetoden for fem stasjoner (stasjon 13B, 16, 20, 22, 30 i **tabell 2**), mens gjennomsnittlig estimert fangsteffektivitet for disse fem stasjonene ($p = 0,5$) ble benyttet for å beregne tetthet for de resterende stasjonene. Totalfangst på de ulike stasjonene er vist i **tabell 1**, og beregnet fisketetthet er oppgitt i antall individer per 100 m² i **tabell 2**. Stasjonene som ble undersøkt er presentert i rekkefølge fra sjøen til øverst på anadrom strekning. Stasjonene 2B-11B ligger nedstrøms Driva kraftverk og sperrelokalitet ved Snøvasfossen (**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 2004 og de nye stasjonene i perioden 2011-2016, er det de samme stasjonene som ble brukt i 2002 og i perioden 2010-2017.

Tabell 2. Tetthet (antall/100 m²) av årsyngel av laks (0+), lakseparr ($\geq 1+$), årsyngel av aure (0+), aureparr ($\geq 1+$), årsyngel av artshybrider (0+) og parr av artshybrider ($\geq 1+$) på 23 stasjoner i Driva som ble undersøkt høsten 2017. Stasjonene 2B-11B ligger nedstrøms Driva kraftverk og sperrelokalitet ved Snøvasfossen. 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. Alle eldre laksunger og artshybrider er genetisk identifisert.

Stasjon	Estimert tettet per 100 m ²					
	Laks		Aure		Artshybrid	
	0+	$\geq 1+$	0+	$\geq 1+$	0+	$\geq 1+$
2B	7,7	0,0	54,2	8,6	0,0	0,0
3	4,6	0,0	111,1	13,5	0,0	0,0
4	4,0	0,0	72,7	82,1	0,0	1,5
7	19,4	0,0	55,0	13,5	0,0	0,0
9B	10,0	0,0	87,3	46,3	0,0	1,5
10	0,0	0,0	35,1	15,7	0,0	0,0
11B	0,0	4,3	12,1	7,1	0,0	0,0
12B	2,0	0,0	65,5	14,9	0,0	0,0
13	23,3	0,0	98,1	11,1	0,0	3,2
13B	68,6	3,1	125,4	90,2	0,0	8,3
14B	23,2	0,0	1,6	13,3	0,0	0,0
15B	12,0	0,0	10,9	25,4	0,0	1,5
16	24,0	2,1	40,7	18,7	0,0	2,1
20	10,3	2,1	31,9	1,0	0,0	0,0
22	46,9	4,1	52,8	14,5	0,0	2,1
25	36,0	0,0	10,9	10,4	0,0	0,0
26	34,6	1,4	17,5	0,0	1,9	0,0
28	16,0	0,0	41,8	14,9	0,0	0,0
29B	62,0	0,0	41,8	9,0	0,0	0,0
30	51,1	0,9	15,4	14,6	0,0	1,8
30B	20,0	0,0	20,0	41,8	0,0	3,0
32	40,0	0,0	9,1	16,2	0,0	2,5
Sum	23,4	0,8	46,0	21,9	0,1	1,2



Bilde 1. Fiskesperra ved Snøvasfossen mai 2017. Foto: Eva B. Thorstad, NINA.



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

For å bestemme lengde ved alder og kartlegge prevalens og intensitet av *G. salaris*, ble alle lakseliknede individer avlivet og lagt enkeltvis på sprit. De ble merket med stasjonsnummer, dato og fiskeomgang for å unngå å blande fisk fra ulike stasjoner. Fiskene ble undersøkt under en lupe for forekomst av *G. salaris*, målt til nærmeste millimeter (fra snute til utstrakt halefinne) og aldersbestemt ved hjelp av otolittanalyser under lupe. All ungfisk av aure ble lengdemålt i felt (mm), og ble sluppet tilbake til elva med unntak av et fåtall individer fra stasjonene 4, 7 og 11B. Av disse ble det tatt skjellprøver for analyser av lengde ved alder, som grunnlag for omtrentlig aldersgruppering av alle fangete aureunger. Av lakseliknede individer ble alle individer over 65 mm aldersbestemt ved hjelp av otolitter. For de under 65 mm ble det bestemt alder hos et utvalg, som alle viste seg å være årsyngel. Det ble ikke funnet ettåringer av laks i 2017, og de eldste laksungene var tre år ($n=2$). Største årsyngel av laks var 60 mm. Årsyngelen som ble identifisert som artshybrid målte 50 mm, mens minste ettåring av artshybrid var 73 mm. Det ble dermed ikke funnet noe lengdeoverlapp mellom årsyngel og ettåringer.

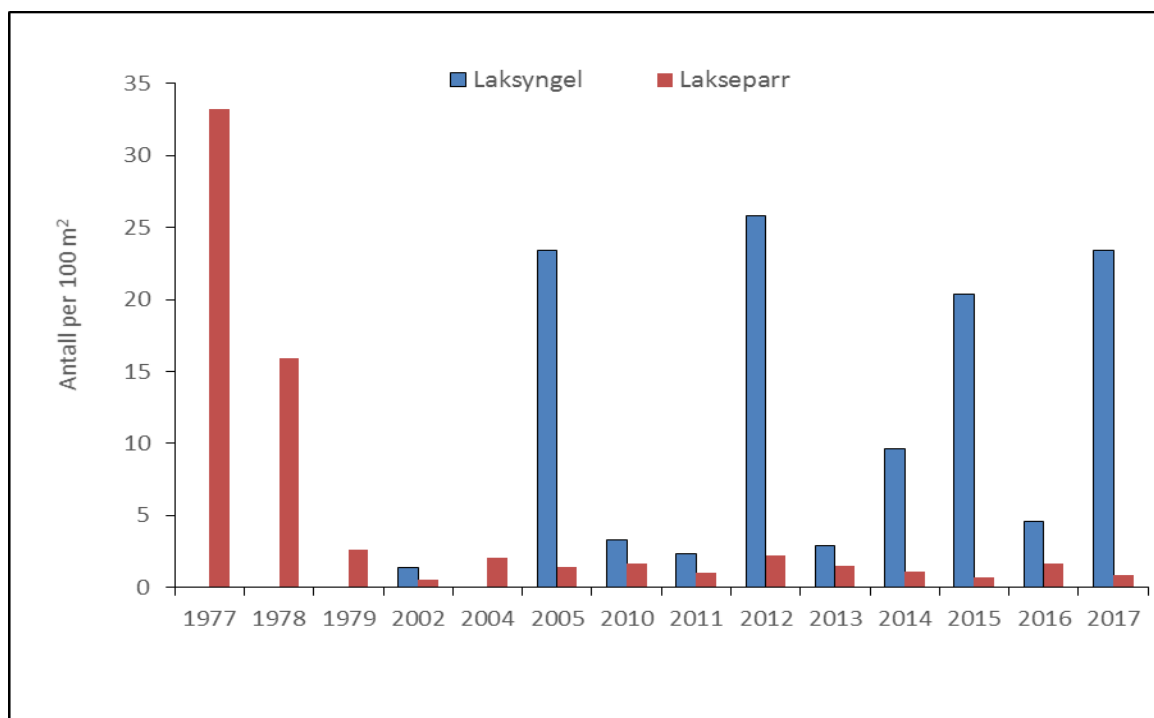
Det er ikke foretatt aldersanalyser av aureunger. Erfaringsmessig er alle aurer under 65 mm årsyngel. Siden veksten i 2017 så ut til å være tilnærmet normal, er det foreløpig bare gjort en skjønnsmessig vurdering av hvor grensen går mellom årsyngel og ettåringer, med bakgrunn i hvilken del av vassdraget fiskene ble fanget. Erfaringsmessig er veksten lavere i øvre enn i nedre deler av vassdraget, og grensen mellom årsyngel og ettåringer ble derfor for vassdraget sett under ett satt til mellom 65 og 70 mm. På stasjon 4 ble det i tillegg til aure, laks og artshybrider fanget en ca. 35 cm lang ål.

3 Resultater og diskusjon

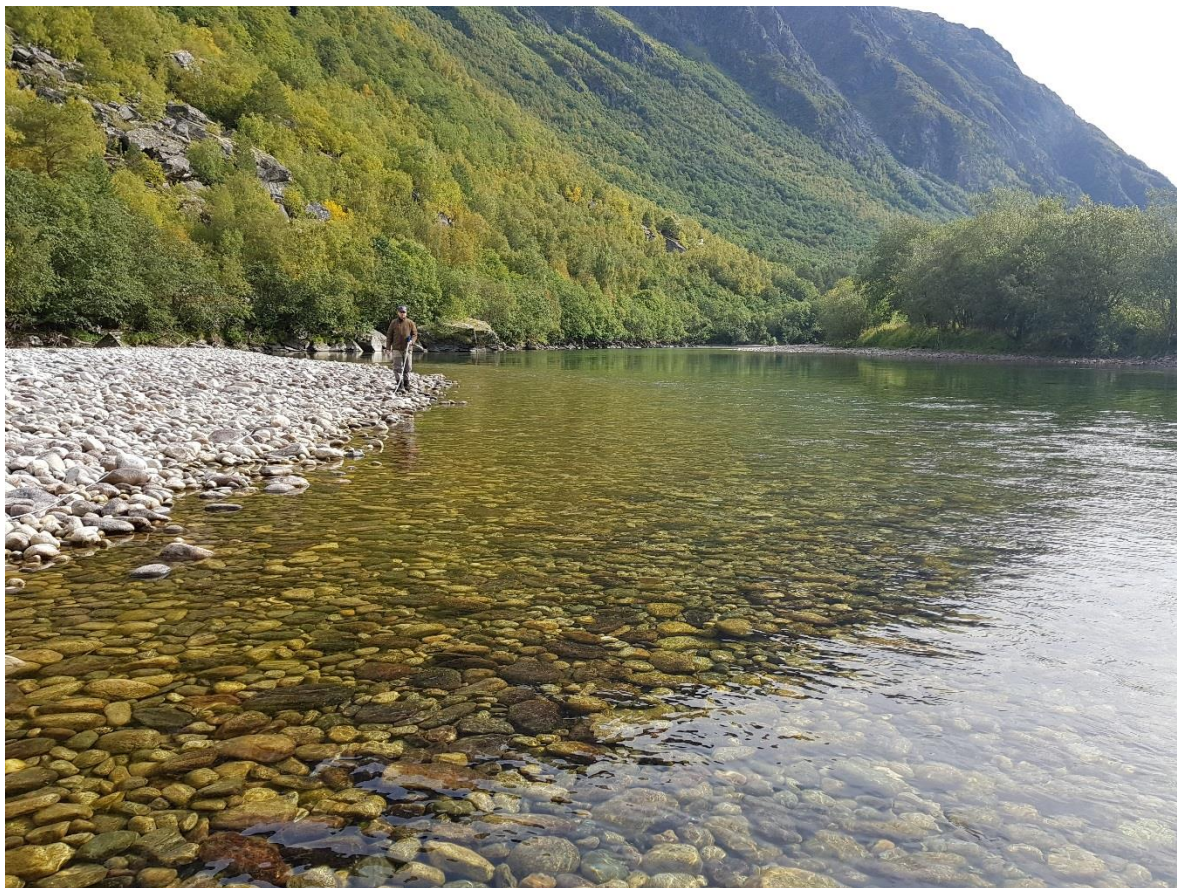
I perioden 1979-2002 ble det gjennomført undersøkelser i Driva i til sammen 16 år. Først i regi av Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, og deretter (1989-1998) i regi av Fylkesmannen i Møre og Romsdal. I perioden 1979-2002 varierte tettheten (antall/100 m²) av parr mellom null og to for laks og mellom seks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

Det er foreløpig ikke foretatt genetiske analyser av alle lakselignende individer som ble fanget under tetthetsfiske i 2017. Dermed kan det være noen artshybrider blant disse, men erfaringsmessige er det ikke mange artshybrider blant årsyngel. For eksempel ble det i 2012 fanget 275 lakselignende årsyngel hvorav bare fem var artshybrider. Funn av én blant de 31 som ble analysert genetisk tyder også på at andelen artshybrider var lav også i 2017.

Tettheten av årsyngel av laks i 2017 er basert på at alle lakselignende årsyngel som ikke er genetisk artsbestemt foreløpig er klassifisert som laksyngel. Foreløpig tetthet av laksyngel i 2017 er derfor med unntak av 2012 (25,2 individer per 100 m²), beregnet til å være det høyeste som er registrert for perioden 2010-2017 (2,4-20,3 individer per 100 m²) (**figur 1**). Totalt ble det funnet 354 årsyngel av laks på 22 stasjoner, mot eksempelvis 276 på 15 stasjoner i 2012 og 83 på 23 stasjoner i 2016. Høyest tetthet var det på stasjon 13B hvor det ble funnet 68,6 individer per 100 m² (**bilde 3**). I perioden 2010-2017 er undersøkelsene av de enkelte stasjoner gjennomført ved omtrent de samme vanntemperaturforhold og på omtrent samme tidspunkt (slutten av august til først i oktober).

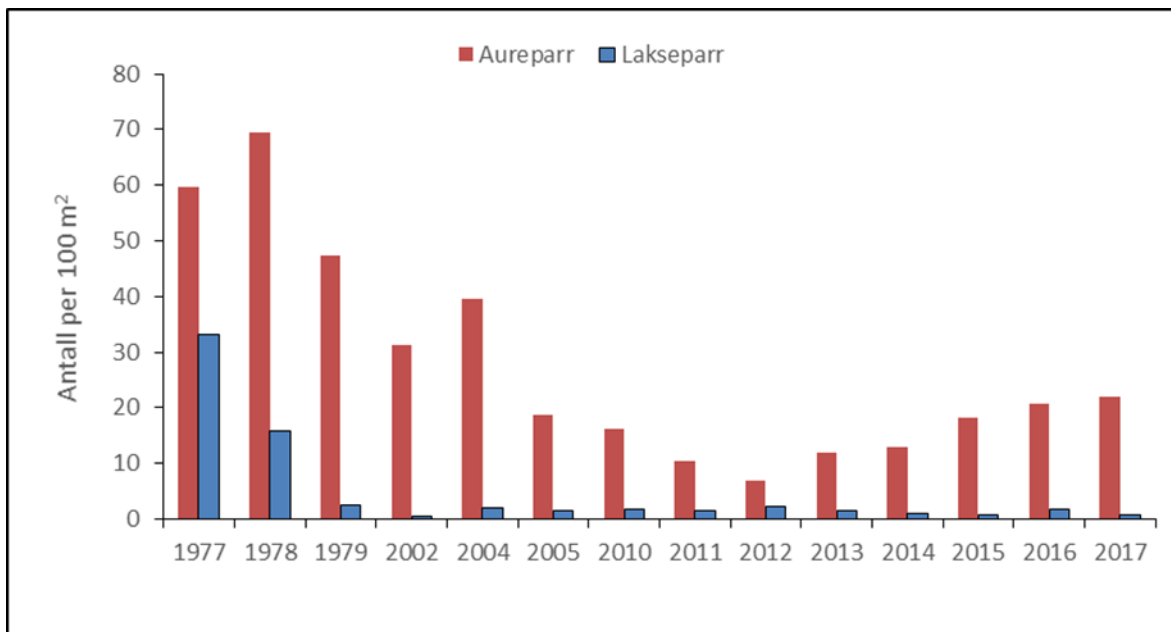


Figur 1. Tetthet (antall/100 m²) av årsyngel (0+) og parr (≥1+) av laks i Drivavassdraget for årene 1977-1979, 2002, 2004 og 2010-2017. Siden det ikke ble foretatt genetiske undersøkelser i 2002 og 2005 (Johnsen og Hvidsten, upubliserte data) er alle lakseliknende individer for de to årene slått sammen og definert som laks. Det samme gjelder for deler av årsyngel blant lakselignende individer i 2017. Tetthet av årsyngel ble ikke beregnet i 2004 (Johnsen et al. 2005).



Bilde 3. Stasjon 13B ligger ved høyre bredd rett nedstrøms Kirkesteinshølen i Sunndal. Her ble de høyeste tetthetene av laksyngel funnet høsten 2017. Foto: Øyvind Solem, NINA.

Alle eldre ($\geq 1+$) lakselignende individer er artsbestemt genetisk og blant 16 lakseparr ($\geq 1+$) var det ingen som var ettåringer eller eldre enn tre år. Gjennomsnittlig tetthet av lakseparr var på 0,8 individer per 100 m² for alle stasjonene (**tabell 2**). Høyeste tetthet av lakseparr ble registrert på stasjon 11B, Undlendhølen (**bilde 4**), hvor det ble estimert 4,3 individer per 100 m². Sammenlignet med årene 2002, 2004 og 2010-2016 da tettheten for lakseparr ble beregnet til 0,5-2,2 individer per 100 m², er tettheten i 2017 noe av det laveste som er registrert (**figur 1**). Tettheten av lakseparr i Driva er dermed fortsatt svært mye lavere enn i nærliggende vassdrag som Gaula, Orkla og Surna uten forekomst av *G. salaris*. Tetthet er også betydelig lavere enn før parasitten offisielt ble påvist i vassdraget i 1980 (**figur 2**). Det må her legges til at *G. salaris* trolig allerede i 1977 hadde fått en negativ effekt på bestanden av ungfisk av laks.



Figur 2. Tetthet (antall/100 m²) av laks- og aureparr ($\geq 1+$) i Drivavassdraget for årene 1977, 1978, 1979, 2002, 2004 og 2010-2017. Det ble ikke foretatt noen genetiske undersøkelser av materialet fra 1977-1979, 2002 og 2005. Alle lakseliknende individer er derfor disse årene slått sammen og definert som laks.



Bilde 4. Stasjon 11b, Undlendhølen, er lokalisert 300-400 meter nedstrøms sperrelokalitet ved Snøvasmelan Foto: Øyvind Solem, NINA.

Av lakseparr ble det bare fanget toåringene og treåringene, og alle var infisert av *G. salaris* (tabell 3). Graden av infeksjon varierte noe og to av de 14 toåringene hadde høy infeksjon (2126-2834). Av de resterende var det bare én som hadde en lavere infeksjon enn 100 parasitter. De to treåringene av lakseparr som ble fanget ved stasjon 11B, Undlendhølen var infisert med henholdsvis 337 og 429 parasitter (bilde 5).

Tabell 3. Antall fisk undersøkt (N), andel (%) infisert (P) og gjennomsnittlig intensitet (I) hos laksunger og artshybrider innsamlet på 22 stasjoner i Drivavassdraget høsten 2017. For intensitet er variasjonsbredde i antall parasitter per undersøkt individ oppgitt i parentes.

	0+			1+			2+			3+		
	N	P	I	N	P	I	N	P	I	N	P	I
Laks	354	65	39 (1-1524)	0	-	-	14	100	775 (14-2834)	2	100	406 (382-429)
Artshybrid	1	100	2	8	63	4 (1-18)	14	71	8 (1-58)	1	0	-

Av de 354 undersøkte årsyngelene av lakselignende individer var 232 infisert med *G. salaris*. Graden av infeksjon varierte og var gjennomgående lav (**tabell 3**). Tellingene viste at 206 av årsyngelene av lakselignende individer var infisert med færre enn hundre parasitter. Av de resterende var 26 årsyngel infisert av mellom hundre og tusen parasitter, og en laksyngel var infisert med mer enn tusen parasitter (n=1524). I motsetning til sommeren 2016 da det var lite smeltevannpåvirkningen om sommeren og dermed gunstige temperaturforhold for ungfisk var det i 2017 moderat til lav temperatur. Trolig bidro dette til liten vekst i parasittpopulasjonen samt mindre forflytning hos årsyngel, noe som i neste omgang kan ha gitt lavere risiko for å bli infisert.



Bilde 5. To- og treårs lakseparr fanget høsten 2017 på stasjon 11B, Undlendhølen, rett nedstrøms sperrestedet i Snøvasmelan. Foto: Øyvind Solem, NINA.

I undersøkelsene i 2017 ble det ikke funnet ettåringer av laks, og bare et lite antall toåringer og treåringer. Under tilsvarende tetthetsfiske høsten 2016 ble det fanget et relativt lavt antall årsyngel av laks som hadde moderat til høy infeksjon av *G. salaris*. Ingen fangst av ettårig laksunger i 2017 indikerer at store deler av denne årsklassen døde etter at tetthetsfiske ble gjennomført i 2016. Det samme var delvis tilfelle med 2012 årsklassen av laksunger. Selv om tetthet av årsyngel av laks i 2012 var relativt høy, ble det i 2013 funnet et svært lavt antall ettåringer (Solem & Aalbu 2014). Det indikerer at den relativt høye vanntemperaturen i 2013, og dermed gode vilkår for *G. salaris*, har ført til høy dødelighet hos denne årsklassen.

Det lave antallet parasitter på årsyngel i 2015 resulterte i høyere fangst av ettåringer i 2016 enn det som har vært vanlig i perioden fra 2010. Fangst av 14 toårs laksunger på totalt 22 stasjoner i 2017, må betegnes som svært lavt, men er allikevel det høyeste som er registrert for perioden 2010-2017. I tillegg går en del laksunger ut som toårssmolt, noe som også reduserer tettheten ytterligere. Det kan derfor ikke utelukkes at det fra 2015-årsklassen vandret ut flere smolt enn det som har vært vanlig de siste år.

Av de 46 individene som er laksunger ifølge første fase av de genetiske analysene i 2017, var det 17 hunnfisk og 29 hannfisk (**tabell 4**). Selv om antallet er lavt kan muligens den høye andelen toårs hannfisk i 2017-materialet indikere at det var en større andel hunner som gikk ut som toårssmolt.

Tabell 4. Genetisk bestemt andel hunner og hanner hos laksunger fanget under elektrisk fiske i perioden 2015-2017 (antall i parentes).

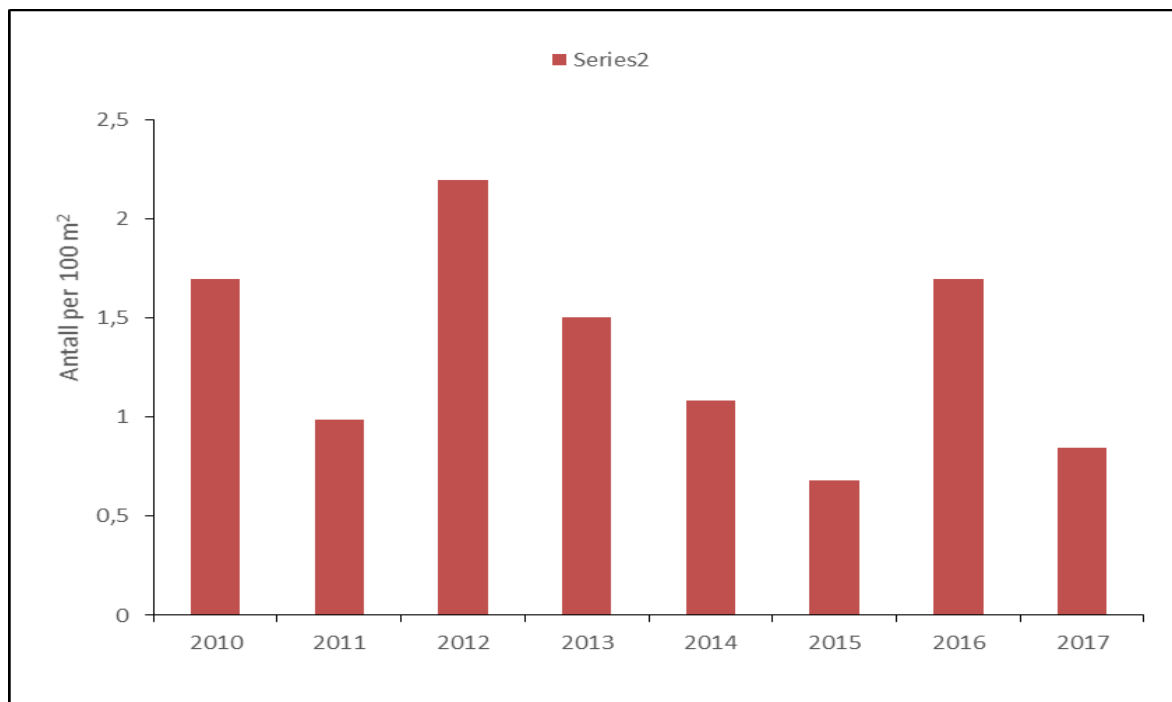
Årstall	0+		1+		2+		3+	
	Hunn	Hann	Hunn	Hann	Hunn	Hann	Hunn	Hann
2015	39% (41)	61% (64)	40% (4)	60% (6)	-	-	-	-
2016	57% (47)	43% (36)	48% (14)	52% (15)	50% (2)	50% (2)	-	-
2017*	37% (11)	63% (19)	-	-	36% (5)	64% (9)	50% (1)	50% (1)

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

Smoltundersøkelser i perioden 2005-2009 viste at det enkelte år kan være stor utvandring av toårssmolt fra vassdraget, og at enkelte årsklasser er sterkere enn andre (Arnekleiv et al. 2010). Det er uklart om det var noe slikt som skjedde med den sterke smoltårgangen i 2009, men begrensede undersøkelser som ble gjennomført i 2006 og 2008 kan tyde på dette. Disse undersøkelsene viste at det var ganske bra med årsyngel i 2006 og brukbart med større laksunger i 2008 (Øyvind Solem, upubliserte data). Det foreligger imidlertid ikke tetthetsdata fra disse undersøkelsene. Videre kan en større fangst av mellomlaks og storlaks i fiskesesongen 2016 ha sammenheng med den økte andelen av ettårige lakseparr i 2012 (**figur 3**). Den besto av en stor andel ettåringer som trolig vandret ut som toårssmolt i 2013 og treårssmolt i 2014. Økt tilbakevandring av gytelaks kan også skyldes bedre overlevelse i havet.

Parasitten har 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 eller i det minste en økning i tetthetene de siste årene. Selv om tetthet av lakseparr i enkelte år er betydelig høyere enn andre år i perioden 2010-2017, varierer det fortsatt på et svært lavt nivå (**figur 3**). Resultatene fra undersøkelsene i perioden 2002-2017 viser dermed ingen målbar økning i form av økte tettheter av lakseparr, noe som indikerer at det så langt neppe har skjedd målbare endringer i forekomsten av *Gyrodactylus*-tolerante laksunger. Det er godt mulig at økt gytebestand av laks i Driva i årene 2011, 2012 og 2016 først og fremst

skyldes økt sjøoverlevelse, i første rekke som følge av økt naturlig overlevelse og mindre sjøbeskatning.



Figur 3. Tetthet (antall/100 m²) av lakseparr (≥1+) i Drivavassdraget i perioden 2010-2017.

Ungfiskundersøkelsene som er gjennomført i perioden 2010-2017 har gitt verdifulle data som utgjør en sammenhengende tidsserie. Det er derfor viktig å videreføre tidsserien med overvåking av bestandsutvikling over tid. 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 vil kunne overvåke den relativt sterke årsklassen av laksunger som ble klekket i 2017, og vil gi verdifulle data for relativ årsklassestyrke i vassdraget, samt avdekke eventuelle effekter av opphoping av gytefisk og økt gyteaktivitet nedstrøms sperrestedet. Høsten 2017 ble det observert en stor opphoping av laks og sjøaure nedstrøms fiskesperra, og i enkelte områder ble gytegrøper fra sjøaure gravd opp igjen av laks (Øyvind Solem & Frode Aalbu, upubliserte data). Det er grunn til å anta at dette fenomenet vil kunne forekomme også i framtida.

Funn av 24 artshybrider blant de 39 lakseliknende parr i 2017 viser at det fortsatt foregår en betydelig artshybridisering i Driva. Av disse 24 artshybridene var det 12 som hadde laksemor og 12 som hadde auremor. Innslaget av artshybrider blant lakselignede parr var høy (59 %), men hybridiseringsraten er lav for hele ungfiskbestanden sett under ett. Andel artshybrider blant all parr var 5,5 % i 2017, og varierte i 2004 og årene 2010-2016 fra 2,9 % (2011) til 8,4 % (2004). Totalt ble det funnet én artshybrid blant 31 lakselignede årsyngel som artsbestemt genetisk i 2017, mot for eksempel 10 av totalt 93 i 2016.

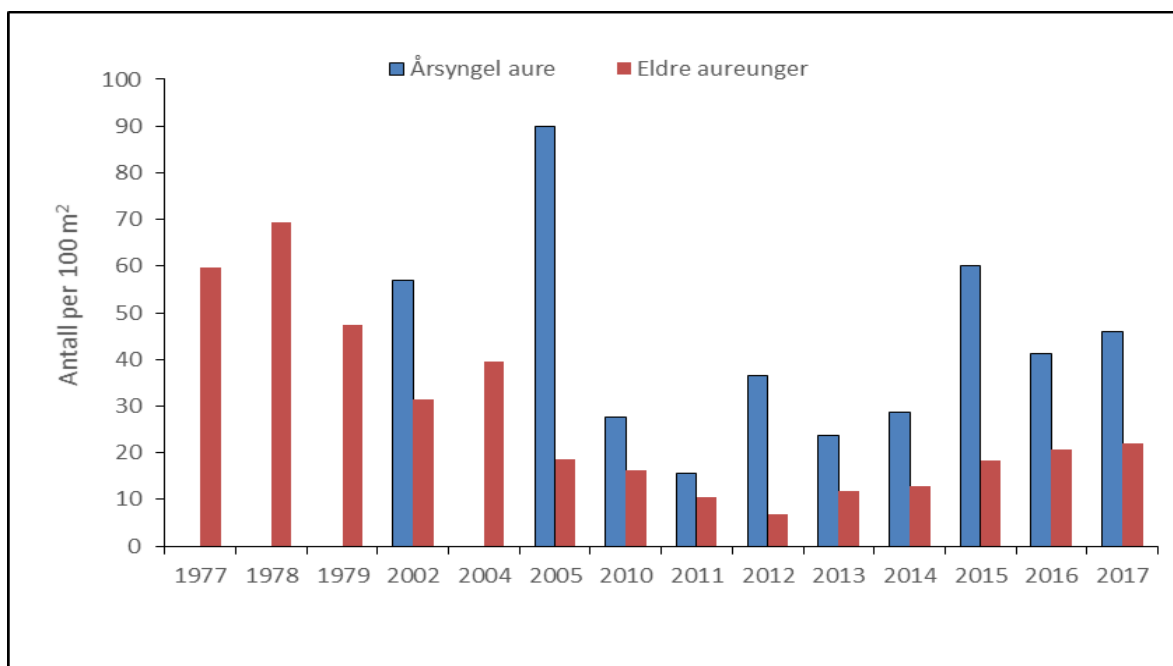
Av de 24 artshybridene var 16 infisert, men antall parasitter per individ var lavt (**tabell 3**). Årsyngelen av artshybrid var infisert med to parasitter og hadde aure som morfisk. De tre ettåringene som ikke var infisert hadde alle laks som morfisk, mens to av de fire toåringene uten infeksjon hadde laks som morfisk. Treåringen som ikke var infisert hadde aure 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 av denne arten. De genetiske analysene viste videre at

av artshybrider med aure som morfisk, var det sju hunner og sju hanner. Av de som hadde laks som morfisk var det fem hunner og fem hanner.

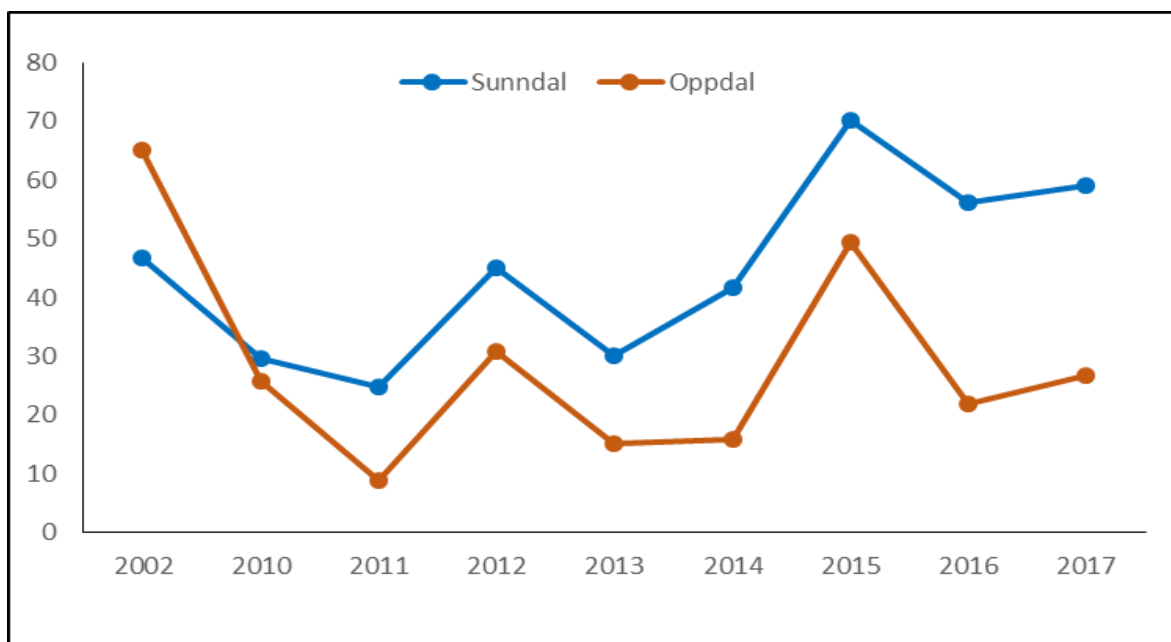
Selv om det i perioden 2010-2017 ikke er funnet et høyt antall artshybrider i vassdraget, utgjør de en høy andel av potensielle langtidsverter for *G. salaris*. I 2017 ble 91 % av dem funnet oppstrøms fiskesperra. Tilsvarende tall for årene 2014, 2015 og 2016 er henholdsvis 71, 87 og 62 %. For å følge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

Tetthet av årsyngel av aure i 2017 var noe høyere enn i 2016 og det nest høyeste som er registrert i perioden 2010-2017 (**figur 4**). Høyeste tetthet av årsyngel ble funnet på stasjon 3, Kirkesteinshølen (**bilde 2**). Tetthet av aureparr var i 2017 på høyde med det som ble registrert i 2016, og noe av det høyeste som er registrert i perioden 2010-2017 (**figur 4**). Høyeste tetthet av aureparr ble funnet på stasjon 13B og stasjon 4 som ligger ved Leangen i Sunndal (**bilde 6**). Fordelt på Sunndal og Oppdal kommune har tetthet av årsyngel av aure i Sunndal økt i perioden 2010-2017, og er nå på nivå med 2002 (**figur 5**).

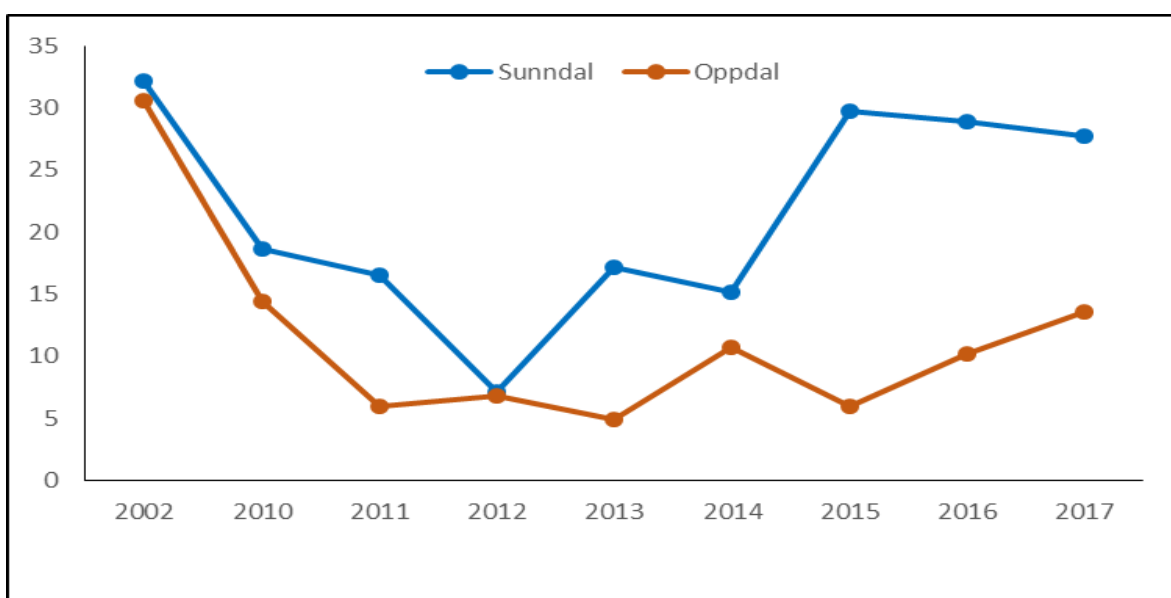
Registrert tetthet av aureparr har økt i Sunndal i perioden 2010-2017, og er på tilnærmet samme nivå som i 2002 (**figur 6**). Tettheten er likevel lav sammenlignet med gjennomsnittlig tetthet av aureparr i vassdraget i perioden 1977-1979 (**figur 4**). I vassdragsavsnitt som ligger i Oppdal kommune er situasjonen imidlertid en annen. Registrert tetthet av aureparr har økt noe de siste to år, og år om annet er det brukbare tettheter av årsyngel. Imidlertid er det fortsatt langt under det som ble registrert i 2002, og i enkelte år er tetthetene på et kritisk lavt nivå. Selv om det ikke finnes opplysninger om tetthet av årsyngel i de tidligste undersøkelsene, var de oppgitte tetthetene av aureparr så pass høye at det tyder på høye yngeltettheter i tidligere år (f.eks. **figur 4**).



Figur 4. Tetthet (antall/100 m²) 0+ og aureparr (≥1+) i Drivavassdraget for årene 1977-1979, 2002, 2004 og 2010-2017. Tetthet av 0+ ble ikke beregnet for perioden 1977-1979 og i 2004 (Johnsen et al. 2005).



Figur 5. Tetthet (antall/100 m²) 0+ aureunger i Drivavassdraget fordelt på Oppdal og Sunndal kommuner for årene 2002 og 2010-2017.



Figur 6. Tetthet (antall/100 m²) aureparr (≥1+) i Drivavassdraget fordelt på Oppdal og Sunndal kommuner for årene 2002 og 2010-2017.

I et vassdrag som Driva bør 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 4**). Totalt sett er tettheten av aureunger i vassdraget lavere enn dette og må derfor fortsatt karakteriseres som nærmest kritisk lav.



Bilde 6. Stasjon 4 ligger ved venstre bredd ved Leangen i Sunndal. Her ble den høyeste tettheten av aureparr funnet høsten 2016. Foto: Øyvind Solem, NINA.

Det er sannsynligvis flere grunner til at ungfiskbestanden av aure har gått tilbake, men lav gytebestand er nok en av dem. Særlig i øvre deler er det registrert en betydelig tilbakegang og denne tilbakegangen startet allerede rett etter årtusenskiftet (Øyvind Solem, upubliserte data). 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 aktivitet i gytetida. I Sunndal kommunes del av vassdraget ser det imidlertid ut til at den negative trenden er snudd, og at de siste årene har vært en økning i gytebestanden av sjøaure. For vassdraget sett under ett har trolig denne tilbakegangen en sammenheng med generelt lav sjøoverlevelse hos sjøaure i flere år i Vest- og Midt-Norge, men sportsfiske på en allerede redusert bestand, er nok også noe av forklaringen. Under feltarbeidet i 2011 i øvre deler av Driva i Oppdal kommune observerte vi en mer grumset farge på elva nedstrøms der det er utslipp av slipe- og sagestøv fra skiferindustrien i Oppdal. En undersøkelse fant imidlertid ingen påvirkning på fisk eller bunndyr fra dette utslippet (Ulván et al. 2014).

Selv om tetthet av aureunger i nedre del av Driva har økt de siste årene, viser resultatene fra 2017 at mengden aureunger var til dels betydelig lavere enn i 2002 og perioden 1977-1979. I 2017 ble det bare sluppet opp rundt 150 sjøaure over fiskesperra, noe som trolig vil medføre at 2018-årsklassen av aureyngel oppstrøms sperra vil være veldig svak. For å følge bestandsutviklingen i aurebestanden er det viktig å ha en kontinuerlig overvåking i et stasjonsnett over tid. Dette er spesielt viktig i øvre halvdel av vassdraget som nå knapt produserer aure. En slik undersøkelse vil i tillegg kunne gi verdifulle data i forhold til videre forvaltning av bestandene i vassdraget. Det anbefales derfor at undersøkelsene følges opp i flere år framover. Selv om det fra 2018 iverksettes omfattende og økte forbislipping av sjøaure over sperra, vil det trolig bli en viss nedgang i gyteaktivitet oppstrøms langtidssperra. For å sikre en tilstrekkelig gytebestand av sjøaure i vassdraget anbefales det derfor å videreføre fredningen av sjøaure som ble innført for fiskesesongen 2017. Det anbefales også å vurdere å utvide fredningen i sjø der det i dag er tilnærmet fritt fiske etter sjøaure.

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 gjennomføring 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.
- 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.
- Solem, Ø., Kjøsnes, A.J. & Aasen, O.M. 2003. Ungfiskundersøkelser i Drivavassdraget høsten 2002. – ABC Oppdragsmelding nr. 1. ABC.
- 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., Karlsson, S. & Olstad, K. 2013a. Kartlegging av ungfiskbestander i Drivavassdraget 2010. Årsrapport 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. Ungfiskundersøkelser i Drivavassdraget. Årsrapport 2016. NINA Kortrapport 52. Norsk institutt for naturforskning.
- Solem, Ø., Bremset, G., Aronsen, T., Kraabøl, M., Olstad, K. & Aalbu, F. 2017. Fiskeundersøkelser i Drivavassdraget. Sammenstilling av resultater fra perioden 1977-2015. NINA Rapport 1237. Norsk institutt for naturforskning.

Ulvan, E. M., Solem, Ø., Kvellestad, A. & Bongard, T. 2013. Partikkelutslipp fra skiferindustri i Drivavassdraget. Undersøkelser av påvirkning på fisk og bunndyr. 2014. NINA Rapport 1040. Norsk institutt for naturforskning.

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: 978-82-426-3146-6

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