

1365

NINA Rapport

Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Daleelva i Høyanger

Årsrapport 2016

Ola Ugedal, Terje Bongard, Jan Gunnar Jensås og Gunnel Østborg



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

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

NINA Temahefte

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

NINA Fakta

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

Annen publisering

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

Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Daleelva i Høyanger

Årsrapport 2016

Ola Ugedal
Terje Bongard
Jan Gunnar Jensås
Gunnel Østborg

Ugedal, O., Bongard, T., Jensås, J.G. & Østborg, G. 2017. Ferskvannsbioologiske undersøkelser i Daleelva i Høyanger. Årsrapport 2016. - NINA Rapport 1365. 28 s.

Trondheim, juni 2017

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-3081-0

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Grethe Robertsen

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Ingeborg Palm Helland (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Statkraft Energi AS

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Sjur Gammelsrud

FORSIDEBILDE

Daleelva ved ungfiskstasjon 6.

Foto: Jan Gunnar Jensås

NØKKEWORD

Daleelva

Sogn og Fjordane

Laks

Sjøaure

Vannkraftutbygging

Forsuring

Fiskeproduksjon

Bunndyr

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Sluppen
7485 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00

NINA Oslo

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon: 73 80 14 00

NINA Tromsø

Framsenteret
9296 Tromsø
Telefon: 77 75 04 00

NINA Lillehammer

Fakkelgården
2624 Lillehammer
Telefon: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Ugedal, O., Bongard, T., Jensås, J.G. & Østborg, G. 2017. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Daleelva i Høyanger. Årsrapport 2016. - NINA Rapport 1365. 28 s.

Etter oppdrag fra Statkraft Energi AS har Norsk institutt for naturforskning (NINA) foretatt ferskvannsbiologiske undersøkelser i Daleelva i Høyanger i 2016 etter om lag samme opplegg som i perioden 2003-2015.

Bestandene av laks og sjøaure i Daleelva er negativt påvirket av forsurening, vassdragsregulering, ekstremflommer, flomsikringsarbeider og andre fysiske inngrep i vassdraget. I tillegg kommer bestandsreduserende faktorer utenfor vassdraget, som lusepåslag på utvandrende smolt og ugunstige temperatur- og næringsforhold i havet. Det sammensatte trusselbildet gjør det vanskelig å isolere påvirkninger fra enkeltfaktorer.

Bunndyrundersøkelsene viser at økosystemet i elva er sterkt påvirket av regulering og forsurening, og består av en svært fattig fauna. I kombinasjon med kanaliseringer blir virkningene av utspylingsflommer forsterket. Forsuring, lite tilført organisk materiale, lite begroing, kraftregulering og flomutspylinger er trolig de fem viktigste årsakene til lav diversitet, lav bioproduksjon, fattig artsmangfold og lave forekomster av hver art. I slike elver vil fiskens ernæring bestå av større andeler terrestriske insekter, særlig fra beitemark i nærheten. Det er mulig at den lave bunndyrproduksjonen i Daleelva er en begrensende faktor for produksjonen av ungfisk.

I 2016 ble det funnet årsyngel av laks på åtte og yngel av aure på sju av de 14 undersøkte stasjonene i Daleelva. Tettheten av yngel var gjennomgående lav til svært lav. Både forekomst og tetthet av årsyngel kan være undervurdert i 2016 sammenliknet med flere tidligere år på grunn av lav vanntemperatur ved gjennomføring av undersøkelsen.

Det ble funnet eldre ville laksunger (naturlig produsert i elva) og eldre aureunger på 12 av de 14 stasjonene som ble undersøkt. Tettheten av eldre laksunger var gjennomgående vesentlig høyere enn for eldre aureunger i de nedre deler av elva. Utsatte énsomrige laksunger var mest tallrik i de midtre og øvre deler av elva. Tettheten av ville eldre laksunger var lavere i 2016 enn i 2015, blant annet fordi tettheten av ettåringer var svært lav. Svært lav vanntemperatur om våren og deler av sommeren 2015 kan være en medvirkende årsak til sviktende rekruttering hos denne årsklassen.

Undersøkellesprogrammet i Daleelva har vist store variasjoner i årsklassestyrke i ungfisk-samfunnene. Årsklassen fra 2013 er den som i løpet av undersøkelsesperioden har gitt klart høyest gjennomsnittlig tetthet av årsyngel og ett- to- og tre-åringer av laks i løpet av perioden 2003-2016. Årsklassen fra 2014 er også sterk, men mindre tallrik enn årsklassen fra 2013. Årsklassen av laks som var årsyngel i 2015 synes å bli av de svakeste på mange år. For aure synes årsklassene fra 2012-2015 alle å være vesentlig svakere enn årsklassene fra 2008 og 2010.

I 2016 ble det rapportert en total fangst av 260 laks med en samlet vekt på 1053 kg under sportsfisket i Daleelva, mens fangsten av sjøaure var 27 kg. Tjueto av de 23 fangede sjøaurene ble satt ut igjen, mens 3 laks ble gjenutsatt (1 % av fangsten). Laksefangstene i Daleelva fordelte seg i 24 % smålaks, 70 % mellomlaks og 6 % storlaks. Gjennomsnittsvekta for laks var 4,1 kg, mens gjennomsnittsvekta for sjøaure var 1,2 kg. Fangsten av laks i Daleelva i 2016 var på nivå med fangsten i 2014 og 2015. Fangsten de tre siste årene var lavere enn i toppåret 2012, men er likevel av de høyeste både i antall og vekt i perioden 1993-2016. Utviklingen i fangst av laks i Daleelva med økte fangster av laks de siste årene samsvarer med utviklingen i andre vassdrag i Vest-Norge

Analysen av skjellprøver tyder på at 67 % av fangsten av laks i 2016 bestod av individer som kunne karakteriseres som vill fisk, mens laks som med stor sikkerhet kunne sies å ha kultiveringsbakgrunn utgjorde 13 %. Rømt oppdrettslaks utgjorde 14 % mens individ som ble klassifisert å være usikker rømt/utsatt fisk utgjorde 1 %. Individer som ut fra skjellene ble karakterisert å være usikker vill/utsatt utgjorde 6 % av materialet. Det er noe usikkerheter knyttet til hvor stor andel utsatt fisk utgjør av skjellmaterialet blant annet fordi ikke all fisk som settes ut har blitt finneklippet.

Laks som hadde vært to år i sjøen utgjorde hovedmengden (75 %) av materialet som ble karakterisert å være villaks i 2016, mens andelen av én-sjø-vinter og tre-sjø-vinter laks var henholdsvis 10 og 15 %. Hos utsatt laks utgjorde to-sjø-vinter laks (84 %) hovedmengden av materialet, mens resten var tre-sjø-vinter laks (16 %).

Ved gytefisketelling i starten av november 2016 ble det observert 127 laks, hvorav 14 ble identifisert som rømt oppdrettslaks. Vellykkede tellinger ble bare foretatt på om lag en fjerdedel av elva, men tellingene dekket trolig gode standplasshøler. Samlet sett tyder både fangst og gytefisketellinger på at gytebestanden av laks i Daleelva ikke var vesentlig mindre enn de to foregående årene.

Ola Ugedal, Terje Bongard, Jan Gunnar Jensås & Gunnel Østborg, Norsk institutt for naturforskning, Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim.

E-post: ola.ugedal@nina.no

Innhold

Sammendrag	3
Innhold	5
Forord	6
1 Innledning	7
2 Bunndyr	9
2.1 Metoder.....	9
2.2 Resultater og diskusjon.....	9
3 Ungfisk	12
3.1 Metoder.....	12
3.2 Resultater og diskusjon.....	13
4 Voksenfisk	18
4.1 Metoder.....	18
4.2 Fangst.....	20
4.3 Skjellanalyser.....	21
4.4 Gytebestand.....	24
5 Referanser	26
6 Vedlegg	28

Forord

Etter oppdrag fra Statkraft Energi AS har Norsk institutt for naturforskning (NINA) foretatt ferskvannsbiologiske undersøkelser i Daleelva i 2017.

UNI Research gjennomførte registrering av gytefisk, og Helge Skoglund tilrettela dataene for oss. Ørjan Aardal og Torbjørn Drage samlet inn bunndyrprøvene. Randi Saksgård bistod under ungfiskregistreringene. Alle disse bidragsyterne takkes herved. Høyanger Jakt- og Fiskelag takkes for god organisering av skjellprøveinnsamling og annen bistand til prosjektet.

Vi takker Statkraft Energi AS for oppdraget.

Trondheim, juni 2017

Ola Ugedal
Prosjektleder

1 Innledning

De ferskvannsbiologiske undersøkelsene i Daleelva i perioden 2003-2015 har vært gjennomført på oppdrag fra Statkraft Energi AS. Innholdet i undersøkelsesprogrammet har vært fastsatt i dialog mellom Statkraft og miljømyndighetene, og formålet med undersøkelsene er:

- Overvåking av bestandstilstanden hos laks og sjøaure.
- Evaluering av effekten og optimalisering av iverksatte tiltak.
- Tilråding av eventuelle nye kompensasjonstiltak.

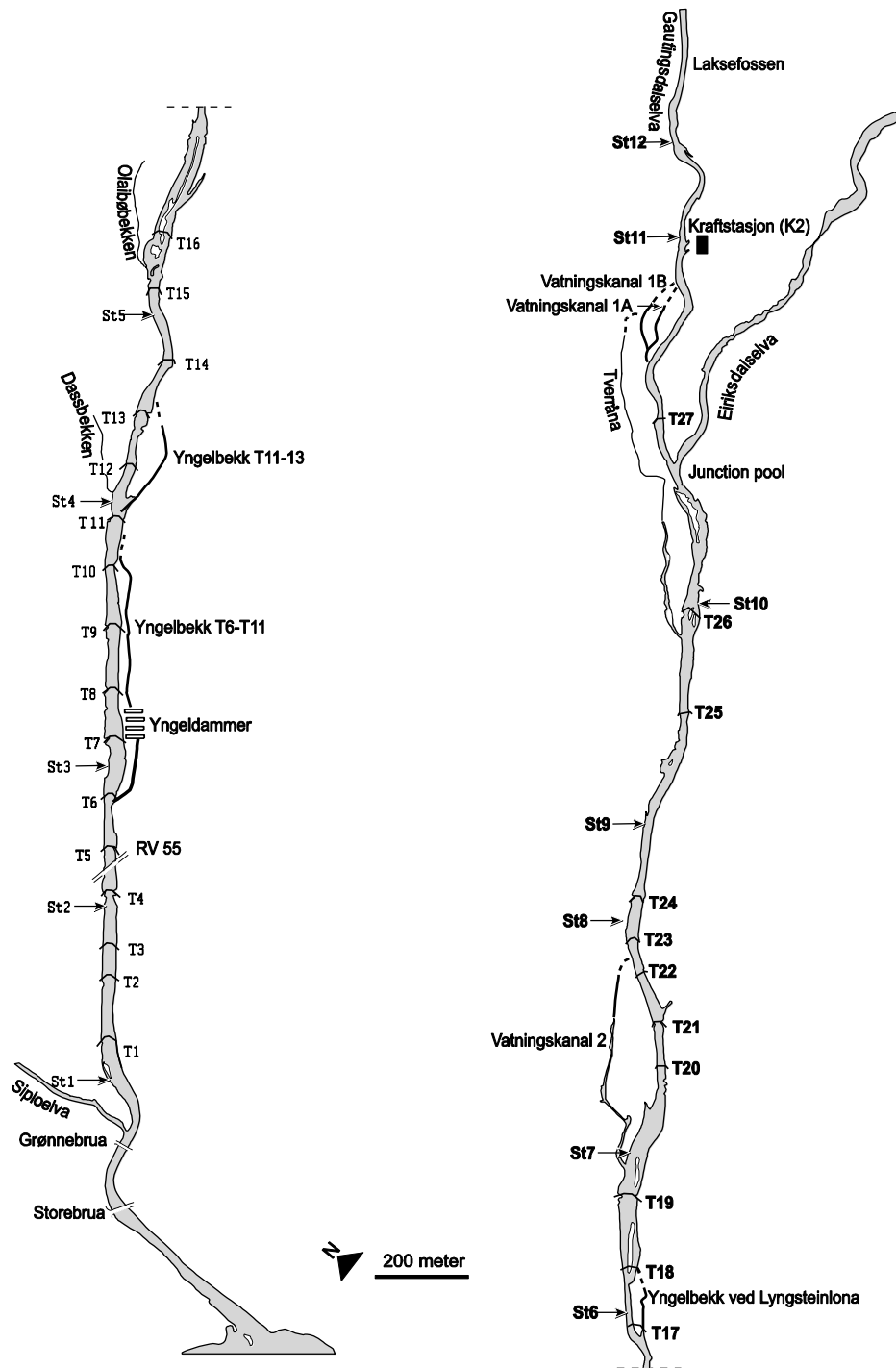
Det er dokumentert at Daleelva er påvirket av sur nedbør (Åtland mfl. 1998a) og at laks- og sjøaurebestandene er redusert som følge av sterk regulering av vassdraget til kraftformål (Åtland mfl. 1998b). Det er utarbeidet en kalkingsplan for vassdraget (Hindar 1997), som ble revidert i 2010 (Garmo mfl. 2010). Fullkalking av vassdraget ble prioritert blant de nye kalkingsprosjektene i den nye nasjonale handlingsplanen (Anonym 2016a), men er foreløpig ikke satt i verk.

Som avbøtende tiltak for hydrologiske endringer etter kraftutbygging er det bygd en rekke terskler med Syvde-utforming i hovedelva. I tillegg er det gjennomført biotopjusteringer for å gi bedre oppvekstområder for yngel i åtte sideløp til Daleelva (jfr. **figur 1**). Dette er Yngelbekk T6-T11, Dassbekken, Olaibøbekken, Yngelbekk T11-T13, Yngelbekk ved Lyngsteinslona, Vatningskanal 2, Tverråna og Vatningskanal 1. Med unntak av Dassbekken og Olaibøbekken har sideløpene vanninntak fra hovedelv.

Som et avbøtende tiltak for redusert naturlig lakseproduksjon, har det årlig vært satt ut om lag 20 000 énsomrige laksunger. Kultiveringsstrategien for laks har vært å produsere stor énsomrig fisk som står vinteren over i elva og vandrer ut som smolt neste vår. Fisken har ikke blitt sortert og har derfor hatt relativt stor spredning i størrelse. Fra og med 2001 skal all fisk ha blitt merket ved fettfinneklipping. Settefisken ble imidlertid ikke merket i 2009, og ved undersøkelsene i 2013-2015 ble det også funnet at en del av settefisken hadde intakt fettfinne. Det legges i tillegg ut lakserogn og kalkes flere steder i vassdraget. For utfyllende opplysninger om de ulike kompensasjonstiltakene, både biotopjusteringer og utsetting av laksunger, vises det til tidligere rapporter.

Det nye Eiriksdal kraftverk ble satt i prøvedrift i løpet av sensommeren 2013. Tillatelse til bygging av dette kraftverket ble gitt i kongelig resolusjon av 19.12.08. Den nye konsesjonen stiller skjerpete miljøkrav til den nye kraftstasjonen, som har utløp noe nedstrøms den gamle kraftstasjon K2. Ifølge manøvreringsreglementet (punkt 2) skal vannføringen i perioden 1. mai-31. oktober ikke være under 6 m³/s. I perioden 1. november-30. april skal vannføringen ikke være under 1,5 m³/s. Alle vannstandsreduksjoner som følge av endringer i kraftproduksjonen skal ved et egnet målepunkt i elva være maksimalt 13 centimeter per time. Grensen for vannstandsvariasjoner skal evalueres i løpet av en femårsperiode etter at det nye kraftverket er satt i drift.

Denne årsrapporten adresserer i hovedsak overvåkingsaspektet i undersøkelsesprogrammet og beskriver resultater fra elvefangst av laks og sjøaure, analyser av skjellprøver fra elvefangsten, gytefiskundersøkelser, ungfiskundersøkelser og bunndyrundersøkelser. Resultater fra tidligere undersøkelser som omhandler alle aspekter i undersøkelsesprogrammet er sammenstilt i en samlerapport for perioden 2003-2010 (Bremset mfl. 2011).



Figur 1. Kart over Daleelva med lokalisering av terskler (T), sidebækker og sideløp samt stasjoner for elektrisk fiske i hovedstrengen av elva (St). Kartet er ikke oppdatert med hensyn på beliggenhet og nummerering av nye terskler eller beliggenhet til den nye Eiriksdal kraftstasjon.

2 Bunndyr

2.1 Metoder

Innsamling av bunndyr ble gjort med fem minutters sparkeprøver (Frost mfl. 1971) på stasjonene 1 og 11 (**figur 1**), kalt henholdsvis «Nederst» og «Øverst». Prøvene ble sendt med flypost og analysert morgenen etter på NINAs laboratorium i Trondheim. Siden 2006 er det brukt 500 µm maskevidde i håven. Prøvetaking forsøkes gjennomført med få ukers mellom, tilpasset vannførings- og nedbørsituasjonen, som i perioder er svært ustabil.

NINA har utviklet en metode for overvåking og klassifisering av bunndyr som åpner for et tettere prøveprogram til en langt lavere kostnad (Bongard mfl. 2011). Metoden fører til at resultatene er mer sammenlignbare over tid, samt at data kan relateres til EUs femdelte skala for økologisk tilstand.

I perioden fra oktober 2016 til mai 2017 ble til sammen 18 bunndyrprøver á 5 minutter hver, tilsvarende 90 minutter med sparkeprøver, samlet inn og sortert, og om lag 3300 bunndyr ble registrert. Døgn-, stein- og vårfluer (EPT-artene) ble artsbestemt.

Hver art har øvre og nedre grenser for påvirkninger av ulike forurensninger - artenes tålegrenser. Innenfor tålegrensene er det optimumskonsentrasjoner der organismene trives best. Dette utnyttes i beregning av forsuringindeks 1 og 2 (Raddum 1999, Raddum & Fjellheim 1990). Vannforskriftens mål for god økologisk tilstand angir at Indeks 1 og 2 bør være større enn eller lik 0,75 (Anonym 2009a,b, 2013).

2.2 Resultater og diskusjon

Antall individer per minutt sparkeprøve varierte mellom 8 og 79, med gjennomsnittlig 36 organismer per minutt. Dette er i tråd med tidligere resultater (Ugedal mfl. 2014, 2015, 2016). Dette er grovt anslått godt under 10 % av forventet individantall i en sammenlignbar urørt elv, som vanligvis er mellom 200 og 500 individer per prøveminutt. De fleste artene opptrer i så små forekomster at registrering blir tilfeldig, og bare de mest vanlige artene ble funnet (**tabell 1**).

Fjærmygg utgjorde en tredel av de totale forekomstene i det foreliggende materialet, men er ikke artsbestemt. I 2006-2010 ble artsforekomstene dominert av døgnfluen *Baetis rhodani* og steinfluen *Amphinemura sulcicollis* på alle undersøkelsestidspunktene (Ugedal mfl. 2014). I den foreliggende rapporteringsperioden har også steinfluene *Diura nanseni* og *Leuctra hippopus* blitt registrert med tilsvarende antall. Imidlertid utgjorde døgnfluen *Baetis rhodani* bare 5 prosent av det totale materialet det siste året, og ble ikke registrert i 14 av 32 prøver. Dette tyder på at forsuringproblemene fremdeles er til stede.

Begge forsuringindeksene viser vekslende verdier, både over og under miljømålet (**figur 2**), og illustrerer svakhetene ved disse indeksene. Bare ett eksemplar av *Baetis rhodani* gir full score for indeks 1, og kombinert med svært få forsuringstolerante døgnfluer gir det god score også for indeks 2 (Anonym 2013). Rekruttering av *B. rhodani* fra mindre påvirkede bekker og vassdrag i tilknytning til eller i nærheten av vassdraget er en mulig feilkilde. Bunndyrtilstanden må derfor også bygge på vurderinger av hele artsmangfoldet og deres forekomster i antall. Ingen andre sterkt sensitive arter eller grupper (verdi 1) ble funnet i noen

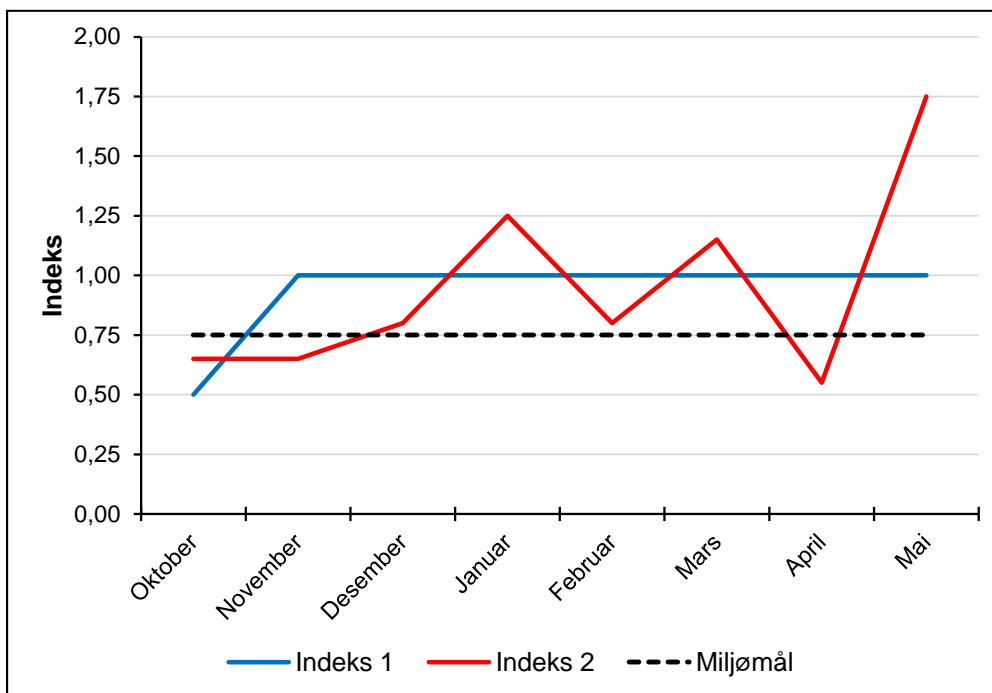
av prøvene. Akkumulering av aluminium som følge av forsuring er en av mekanismene som øker dødeligheten av arter og senker forekomster.

Tabell 1. Bunndyrarter og grupper i prøver fra Daleelva tatt mellom oktober 2016 og mai 2017. Tabellen viser gjennomsnittlige antall bunndyr per minutt prøve for de respektive taksa.

Lokalitet	N		Ø		N		Ø		N		Ø		N		Ø			
Dato	12.10.		27.10.		21.11.		14.12.		05.01.		02.02.		01.03.		04.04.		04.05	
Fåbørstemark	1	2	1		1	1	1		1	1	2	4	1	1	10	5	5	5
Midd (Acarina)	5	1	2	1	6	2	1	2	1	15	6	15			15	8	5	1
Døgnfluer																		
<i>Baetis rhodani</i>					1	1		1		10	1	10	1	10	1	1	4	6
Steinfluer																		
<i>Diura nanseni</i>	1	1	1	1	1	1	2	1		1	2	4	2					1
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>			1		2				1	1		1						2
<i>Brachyptera risi</i>											4	2	1	4				4
<i>Amphinemura borealis</i>					8	2	1	2		2								
<i>Amphinemura sulcicollis</i>											2	5	1	6	4	1	1	2
<i>Protonemura meyeri</i>						1					4	4				5		3
<i>Capnia atra</i>															4	2		
<i>Leuctra hippopus</i>	10	2	2	2	2	2	1	2	1	3	3	5	1	1	5	1	1	
Vårfluer																		
<i>Rhyacophila nubila</i>		1		1	2	1		2		2	4	5				1		1
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>														1				
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	1	1				1				1	1							
Limnephilidae											1							
<i>Halesus radiatus</i>																		1
<i>Apatania stigmatella</i>															1			
<i>Potamophylax</i> sp.					1													
<i>Potamophylax latipennis</i>	1	1	1	1			1	1				1						
Diptera indet				1														
Stankelbeinmygg	1	4	1	2	1	2	2	1	1	4	3	5			1	1		
Knott										1	4	8						5
Fjærmygg	5	30	5	5	20	20	4	5	2	35	25	15	5	20	20	15	10	5
Ceratopogonidae																1		

Fordelingen mellom funksjonelle grupper, det vil si ernæringsmåten artene bruker, er svært skjev i materialet, men materialet er så lite at det gir lite mening å kommentere dette.

Antall bunndyr pr. prøveminutt fra Daleelva er svært lavt, og viser en svært fattig fauna som er betydelig påvirket. Trolig bidrar både forsuring, lite tilført organisk materiale, lite begroing, kraftregulering og flomutspylinger, til lav diversitet og lav produksjon av bunndyr. Økning i primærproduksjon og begroing, bedrer som regel individantallene i fattige elver. Flommer kan være en stor utfordring for både fisk og bunndyr. Daleelva blir ofte utsatt for kraftige utspylinger i forbindelse med flommer. Store flommer kan røre om elvesubstratet ned til halvmeters dyp, skylle ut organisk materiale og forårsake katastrofeliknende fall i populasjoner av bunndyr.



Figur 2. Raddums forsuringindekser 1 og 2 for prøvene fra Daleelva mellom oktober 2016 og mai 2017. Hvis indeksene er større eller lik 0,75 angir dette god økologisk tilstand med hensyn til forsuring (miljømål ifølge vannforskriften som er angitt med svart prikket linje).

En sammenligning av forventet og registrert artsantall i Daleelva er vist i **tabell 2**. Det registreres bare noen få EPT-arter per prøve fra Daleelva, og bare to arter dominerer. Dette bildet bekreftes av det foreliggende materialet, og har holdt seg gjennom alle år. Dette indikerer at økosystemet er sterkt påvirket.

Tabell 2. Sammenligning av forventet og registrert artsantall for døgn-, stein- og vårflyer i Daleelva. Forventningene er basert på at det også fanges flygende stadier med Malaisefeller i et upåvirket vassdrag (Aagaard & Dolmen 1996).

Kategori/ parameter	Døgnflyer	Steinfluer	Vårflyer
Registrert artsantall for Sogn og Fjordane	9	21	60
Anslått forventet antall arter i Daleelva	7	19	40
Registrert antall arter i Daleelva	2	13	12

Det er mulig at den lave bunndyrproduksjonen i Daleelva er en begrensende faktor for produksjonen av ungfisk. Mangel på bunndyr fører ofte til at tilgangen på luftinsekter blir viktig som ernæring for fisk i sommerhalvåret i slike elver. Dette er kjent fra andre regulerte elver med lave bunndyrfrekvenser (Bongard 2008).

3 Ungfisk

3.1 Metoder

Ungfiskundersøkelsene er lagt opp slik at de kan gi kunnskap om hvilke områder av vassdraget som blir benyttet til gyting, i tillegg til å gi informasjon om vekst og fisketetthet i ulike områder. Ved å benytte tradisjonell metodikk for ungfiskundersøkelser (elektrisk fiskeapparat) til å gjøre tetthetsberegninger for et større antall lokaliteter, kan utbredelsen av årsyngel (0+) gi informasjon om foretrukne gyteområder. Dette ut fra at laksunger i sitt første leveår har begrenset spredning fra gyteområdene (Johnsen & Hvidsten 2002).

Siden 2003 er det gjennomført undersøkelser på 12 stasjoner i hovedstrengen av elva og seks stasjoner i sidebekker og sideløp. I 2011 ble stasjonsnettet utvidet med fire stasjoner som er lokalisert i øvre deler av hovedstrengen (Bremset mfl. 2012). Årsaken til det utvidete stasjonsnettet er et ønske om bedre oppløsning i datasettet for å kunne kartlegge eventuelle endringer knyttet til etablering av Eiriksdal kraftverk. På grunn av gravearbeider og modifisering av elveleiet i forbindelse med etablering av en stasjon for måling av vannføring i Daleelva, har det ikke vært mulig å fiske alle disse fire nye stasjonene de fire siste årene, og i 2016 ble det (som i 2014 og 2015) fisket to ekstra stasjoner i hovedstrengen nedstrøms utløpet av det nye Eiriksdal kraftverk: Stasjon 9b (som ligger mellom stasjon 9 og 10) og stasjon 10b (som ligger like nedstrøms det nye vannmerket og oppstrøms stasjon 10). I 2015 ble det i tillegg ble det fisket én stasjon mellom utløpet av kraftverket K2 og utløpet av Eiriksdal kraftverk: Stasjon 10c. Denne stasjonen ble ikke undersøkt i 2016.

I 2016 ble det fisket på 14 stasjoner i hovedstrengen av elva og tre av stasjonene ble avfisket i tre omganger med elektrisk fiskeapparat. Sammenslåtte fangstdata (Bohlin mfl. 1989) for disse tre stasjonene ble brukt til å estimere en gjennomsnittlig fangbarhet (p) for årsyngel og eldre fiskunger hver for seg og for hver art. Fangstene av årsyngel av både laks og aure var for lave i 2016 til å beregne en pålitelig fangbarhet. Ved estimering av tetthet ble fangbarheten til yngel skjønsmessig satt til 0,3. Fangstene av eldre aureunger i 2016 var også for lave til at de kunne brukes til å estimere en pålitelig fangbarhet og ved estimering av tetthet av aure ble derfor den estimerte fangbarheten for laks (eldre fiskunger: $p = 0,60$) benyttet. Med disse fangbarhetene (p) ble antallet fisk (N) på hver stasjon beregnet som:

$$N_s = T_s \times (1 - [1 - p]^k)^{-1}$$

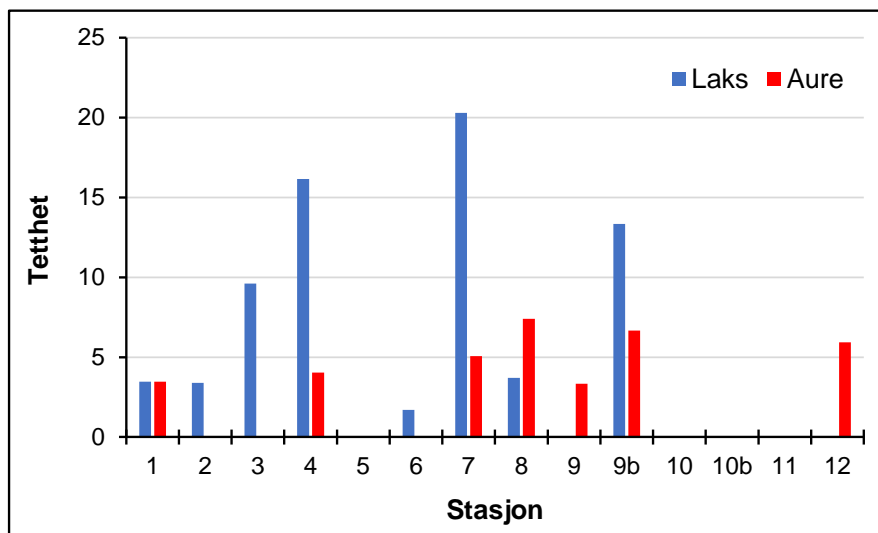
hvor T er totalfangsten på stasjonen og k er antall fiskeomganger. Deretter ble antallet fisk på hver stasjon omregnet til fisketettheter og uttrykt som antall fisk pr. 100 m².

Undersøkelsene i Daleelva 2016 ble gjennomført 5. og 6. november. Vannføringen i hovedelva var om lag 1,9 m³/s og vanntemperaturen varierte fra 1,1 til 2,4 °C. Vannføringen var lavere enn ved undersøkelsen i 2015, men på nivå med undersøkelsene i 2013 og 2014. Vanntemperaturen var imidlertid vesentlig lavere i 2016 enn i de tre foregående årene.

All fisk ble bedøvd, artsbestemt og lengdemålt fra snute til ende av naturlig utstrakt halefinne. Det ble tatt skjellprøver av et utvalg av fiskunger for senere bestemmelse av alder og opphav. Fisken ble deretter skånsomt satt tilbake på fangststedet. Fisken ble sjekket for fettfinnemerking, og laksunger som hadde avklipt fettfinne ble klassifisert som utsatt fisk. I tillegg ble utseende (blant annet kroppsfarge og finneslitasje) og skjellprøver benyttet til å vurdere om laksungene stammet fra kultiveringsanlegg.

3.2 Resultater og diskusjon

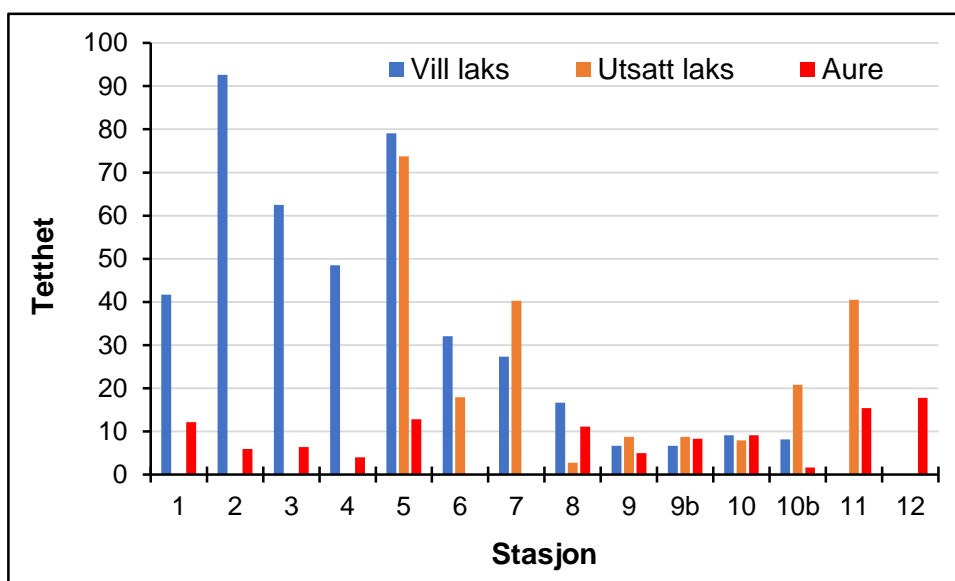
Det ble funnet årsyngel av laks på åtte av de 14 undersøkte stasjonene i Daleelva i november 2016 (**figur 3**). Det ble ikke funnet årsyngel av laks på de to stasjonene oppstrøms utløpet av Eiriksdal kraftverk. Tetthetene av laksyngel var gjennomgående lave, og den største tettheten var på bare 20 yngel pr. 100 m². Det ble funnet årsyngel av aure på sju av stasjonene. På alle stasjoner med forekomst av aureyngel var tetthetene svært lave. Både forekomst og tetthet av årsyngel kan være undervurdert sammenliknet med flere tidligere år på grunn av lav vanntemperatur ved gjennomføring av undersøkelsen



Figur 3. Beregnet tetthet (antall individ pr. 100 m²) av årsyngel av vill laks og aure i Daleelva i 2016. Stasjonene er gruppert fra nederst til øverst i elva.

Det ble funnet eldre ville laksunger og eldre aureunger på 12 av de 14 stasjonene i Daleelva i 2016 (**figur 4**). På de fem nederste stasjonene var estimert tetthet av eldre laksunger høyere enn 40 individ pr. 100 m², og på fire av disse var tettheten høyere enn 80 individ pr. 100 m². Tettheten av lakseparr var vesentlig lavere lenger opp i elva og det ble ikke funnet ville laksunger ovenfor utløpet av Eiriksdal kraftverk. Samlet sett var tettheten av eldre laksunger vesentlig lavere i 2016 enn i 2015. Dette skyldes hovedsakelig at tettheten av 1+ laksunger var lav over hele elva i 2016. Beregnet tetthet av eldre aureunger var lavere enn 20 individ pr. 100 m² på alle stasjoner.

Det ble funnet utsatte laksunger på ni av de 14 stasjonene i elva fra og med stasjon 5 og opp til og med stasjon 11 (**figur 4**). Størsteparten av de laksungene som ble klassifisert å være utsatte var fettfinneklippt (147 av 174 individer), og noen få individer (n = 6) var lett å kjenne igjen som utsatt fisk på utseende selv om de hadde fettfinne. I tillegg ble en andel av fisken som i felt ble karakterisert å være utsatt eller mulig utsatt, klassifisert til å være sannsynlig utsatt ut fra skjellkarakteristika. Det er imidlertid noe usikkerheter knyttet til vår karakterisering av laksungenes opphav i dette materialet. De utsatte laksungene varierte fra 75 til 137 mm, med en gjennomsnittslengde på 109 mm. Tettheten av utsatte laksunger på de ni stasjonene med forekomst (fra stasjon 5 og opp til og med stasjon 11) varierte mellom 3 og 74 individ pr. 100 m², og gjennomsnittlig tetthet var 25 utsatte laksunger pr. 100 m². Fjorten av 21 individer som ble klassifisert som kultivert fisk ut fra skjellprøver så ut til å stamme fra utsetninger tidligere enn i 2016.

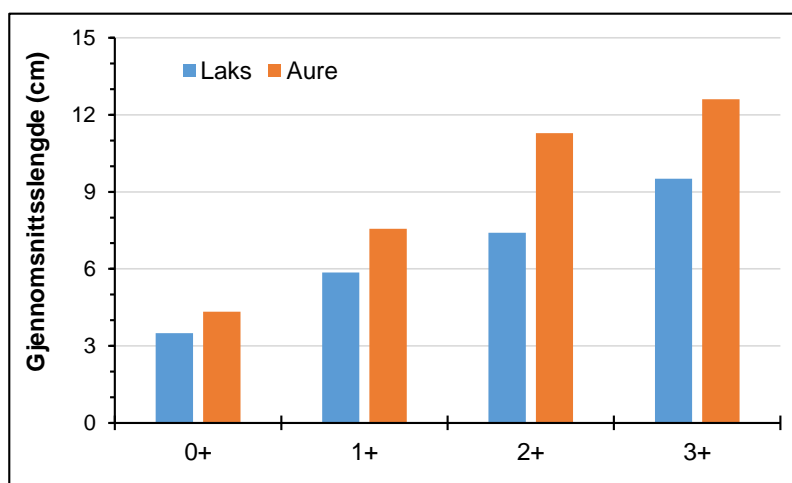


Figur 4. Beregnet tetthet (antall individ pr. 100 m²) av utsatt laks og eldre ($\geq 1+$) ville laks- og aureunger i Daleelva i 2016. Stasjonene er gruppert fra nederst til øverst i elva.

Det ble fanget til sammen 308 ville laksunger på de 14 stasjonene i Daleelva i 2015. Fangsten var dominert av toåringer (38 %) og treåringer (35 %), mens fireåringer (7 %) utgjorde en mindre andel. Fangsten av årsyngel (9 %) var nesten like stor som fangsten av ettåringer (11 %) slik at yngelen som klekket i 2015 ga opphav til en svært svak årsklasse.

Det ble fanget til sammen 86 aureunger på de 14 stasjonene i Daleelva i 2016. Toåringer var den mest tallrike aldersgruppen (41 %), fulgt av treåringer (28 %), mens årsyngel (15 %), ettåringer (12 %) og fireåringer (4 %) ble funnet i lave andeler.

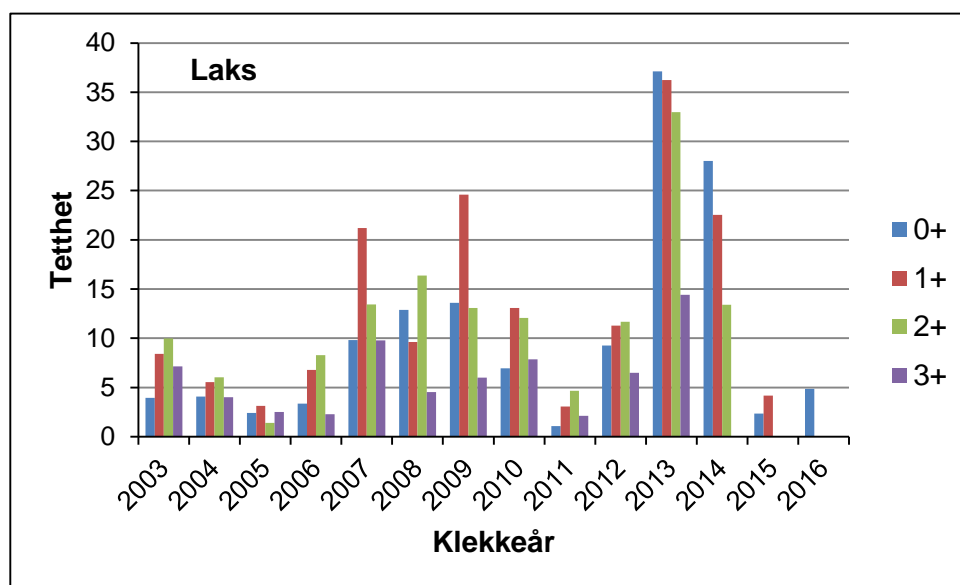
Aureunger var gjennomgående vesentlig større enn laksunger av samme alder i begynnelsen av november 2016 (**figur 5**). Dette samsvarer med resultater fra tidligere år (Bremset mfl. 2011, Ugedal mfl. 2014, 2015).



Figur 5. Gjennomsnittstørrelse (cm) til fire aldersgrupper av laks og aure fanget i Daleelva nedstrøms utløpet av Eiriksdal kraftverk i 2016.

Fiskungene var relativt små for alderen i 2016 og årsyngel av laks og aure hadde en gjennomsnittslengde på henholdsvis 3,5 og 4,3 cm i starten av november. Yngelen var noe større i 2016 enn i 2015 da gjennomsnittslengden var henholdsvis 3,1 og 3,8 cm for laks og aure. Gjennomsnittslengdene for 2015 er de laveste som er registrert i Daleelva i løpet av undersøkelsesperioden 2003-2016. Dette gjenspeiler sannsynligvis at våren og forsommeren 2015 var kald og at vanntemperaturen ikke nådde 6-7 °C før i starten av august (**vedleggsfigur 1**). Vanntemperaturen i Daleelva i 2016 var vesentlig høyere om våren og sommeren enn i 2015, men en del lavere enn i 2014 og 2013 (**vedleggsfigur 1**). I 2013 og 2014 var årsyngelen av både laks og aure større enn i 2016. Lave temperaturer på våren og forsommeren vil gjøre at yngelen kommer opp av grusen senere og at vekstsesongen blir kort. I tillegg vil lav temperatur påvirke veksten direkte. Lav vekst kan også påvirke overlevelsen til yngelen ved for eksempel at yngelen blir utsatt for predasjon fra større ungfisk over en lengre tidsperiode.

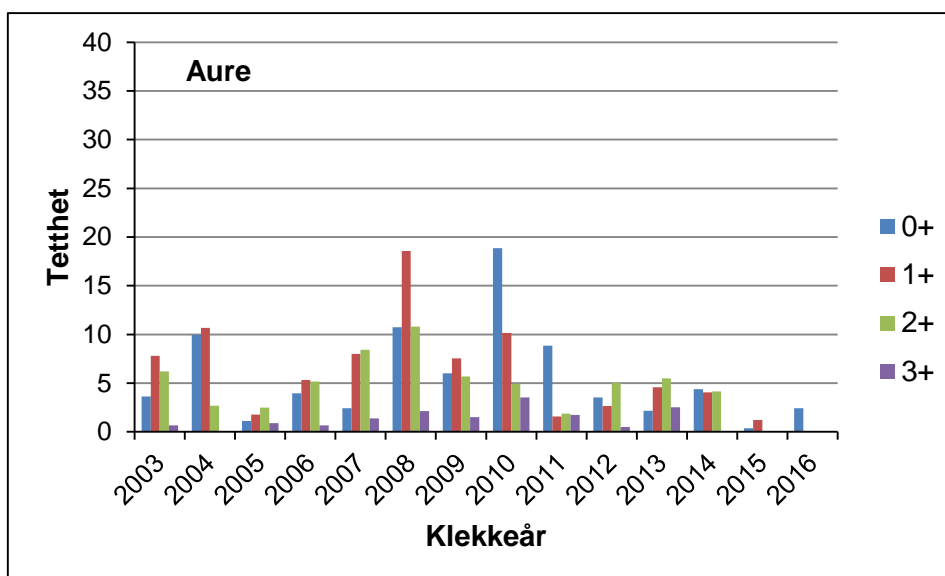
Undersøkelsene i Daleelva har vist forholdsvis store variasjoner i størrelse og sammensetning av ungfiskbestandene i perioden 2003-2016. Spesielt hos laks har enkelte sterke årsklasser dominert ungfiskbestanden i flere år (**figur 6**). Laksyngel klekket i 2007 dominerte ungfiskbestandene både i 2007 (som årsyngel), 2008 (som ettåringer) og i 2009 (som toåringer), og også i 2010 var det fremdeles en god del igjen av denne årsklassen i form av treåringer. Tilsvarende var årsklassen fra 2009 dominerende i både 2010 (som ettåringer) og 2011 (som toåringer). I 2012 var årsklassen fra 2010 dominerende i ungfiskbestanden av laks (som toåringer), og i 2013 var det fremdeles en god del igjen av denne årsklassen i form av treåringer. Årsklassen fra 2011 synes å være av de svakeste på mange år i Daleelva. Årsklassen fra 2013 er den som i løpet av undersøkelsesperioden har gitt klart høyest gjennomsnittlig tetthet av årsyngel, ett- to- og treåringer.



Figur 6. Gjennomsnittlig tetthet (antall individer pr. 100 m²) av vill ungfisk av laks med ulik alder på de 12 hovedstasjonene for elfiske i Daleelva i 2003-2016. I figuren er tetthetene gruppert etter klekkeår (det vil si det året eggene klekker og yngelen kommer opp fra gytegrøpene) slik at figuren viser utvikling av tetthet av samme årsklasse ved ulik alder. For årsklassen som klekket i 2015 har vi derfor foreløpig bare tetthet av denne som 0+ i 2015 og 1+ i 2016.

Årsklassen fra 2014 hadde noe lavere gjennomsnittlig tetthet av yngel enn årsklassen fra 2013, men hadde likevel vesentlig høyere tetthet av årsyngel enn årsklassene klekket i perioden 2003-2012. Det elektriske fisket i 2013 og 2014 ble gjennomført under gunstige forhold med hensyn på vannføring, slik at disse årsklassene kan være noe overvurdert sammenliknet med i alle fall noen av de tidligere årsklassene av yngel. Årsklassen fra 2015 tegner så langt til å bli av de svakeste i nyere tid. Det er foreløpig for tidlig å vurdere årsklassen fra 2016 fordi det elektriske fisket i 2016 ble gjennomført ved vesentlig lavere vanntemperatur enn de tre foregående årene. Tettheten av årsyngel er sannsynligvis undervurdert i 2016 fordi fangbarheten av de minste fiskene synes å være lav ved lav vanntemperatur, spesielt i elver med lav ledningsevne som Daleelva (Sandlund mfl. 2011).

Ungfiskbestanden av aure har også vist betydelige årlige variasjoner i mengde og årsklassestyrke (**figur 7**). Av årsyngel har det vært spesielt gode årsklasser i 2004, 2008 og 2010. Årsklassen fra 2004 dominerte tallmessig også i 2005 (som ettåringer), men var kraftig redusert i bunnåret 2006. Årsklassen fra 2008 var tallmessig dominerende i 2009 (som ettåringer) og godt representert i 2010 (som toåringer). Dette året var det bare den sterke 2010-årsklassen som forekom i større tettheter. Høsten 2011 og 2012 dominerte denne årsklassen fremdeles ungfiskbestanden av aure i Daleelva. Årsklassene som ble klekket i 2012, 2013 og 2014 synes alle å være svakere enn årsklassene fra 2008 og 2010. Årsklassen fra 2015 tegner så langt også til å bli av de svakeste for aure, som for laks.



Figur 7. Gjennomsnittlig tetthet (antall individer pr. 100 m²) av vill ungfisk av aure med ulik alder på de 12 hovedstasjonene for elfiske i Daleelva i 2003-2016. I figuren er tetthetene gruppert etter klekkeår slik at figuren viser utvikling av tetthet av samme årsklasse ved ulik alder. For årsklassen som klekket i 2015 har vi derfor foreløpig bare tetthet av denne som 0+ i 2015 og 1+ i 2016.

Elektrisk fiske med gjentatt overfisking underestimerer vanligvis bestandsstørrelsen (Bohlin mfl. 1989, Forseth & Forsgren 2009). De gjennomsnittlige tetthetene av årsyngel hos begge arter har vært lave i Daleelva i hele perioden 2003-2012. Tetthetene av årsyngel i har de fleste år vært uforholdsmessig lave sammenliknet med mengden eldre ungfisk i påfølgende år (**figur 6** og **7**). Dette indikerer at metodiske forhold har virket inn på resultatene. Generelt sett er det lavere fangbarhet på små ungfisk enn større ungfisk (Bohlin mfl. 1989), noe som vil være spesielt utslagsgivende i vassdrag med lav ledningsevne som i Daleelva (Sandlund mfl. 2011). Det er følgelig grunn til å anta at tettheten av årsyngel har blitt betydelig underestimert i ungfiskundersøkelsene i alle fall enkelte år.

De store flommene med påfølgende opprensninger og nye sikringsarbeider kan ha medført endringer på flere av ungfiskstasjonene i løpet av undersøkelsesperioden. Det var betydelige flommer i september måned både i 2003, 2004 og 2005 (Lund mfl. 2006). Disse flomepisodene skjedde i forkant av de årlige ungfiskundersøkelsene, og har trolig påvirket resultatene både indirekte og direkte. Indirekte ved at bunnssubstrat og strømningsforhold på stasjonene ble endret, og direkte ved at ungfisk kan ha blitt drept eller transportert nedstrøms av flomvannføringene. I tillegg har det gjennom mesteparten av undersøkelsesperioden blitt gjennomført flomsikringstiltak i og ved elveleiet. I anleggsperioder har det vært betydelige gravearbeider i elveleiet, som sammen med transport til og fra elveleiet har bidratt til ustabile bunnssubstrater.

4 Voksenfisk

4.1 Metoder

Opplysninger om elvefangst av laks og sjøaure i 2016 er hentet fra miljømyndighetenes system for elektronisk fangstrapportering (www.fangstrapp.no). Opplysninger om tidligere års fangster er hentet fra den offisielle statistikken (Norges offisielle statistikk, Statistisk sentralbyrå, www.ssb.no).

Innsamling av skjellprøver fra sportsfiskefangstene er utført av Høyanger Jakt- og Fiskelag. Målet har vært å samle inn flest mulig skjellprøver av laks og sjøaure. I 2015 fikk vi inn skjellprøver av 213 laks og 7 sjøaure. Dette utgjorde 88 % av laksen som ble rapportert avlivet ved sportsfisket i Daleelva i 2015. Flesteparten av sjøaurene var feilklassifisert som laks av fiskerne.

Ved analyse av skjellprøvene ble fiskens alder ved utvandring til sjøen (smoltalder) og antall år i sjøen registrert. Dessuten ble fiskens lengde ved smoltutvandring tilbakeberegnet etter Lea-Dahls metode (Lea 1910). Når det er anført at fisk har gytt tidligere, er slik informasjon funnet ved gytemerker på fiskens skjell (Dahl 1910).

Ut fra skjellanalysene ble laksen delt inn i 6 kategorier: 1) Vill; 2) Rømt oppdrettslaks; 3) Utsatt laks fra settefiskanlegg; 4) Enten utsatt laks eller oppdrettslaks rømt på et tidlig stadium; 5) Enten utsatt laks eller vill laks; 6) Usikker (kan være både vill, utsatt og rømt), oftest på grunn av uleselige skjell. Kategori 5 er en kategori som benyttes i vassdrag med utsetninger av settefisk og der den utsatte fisken ikke merkes og kan gjenkjennes på denne måten. Fisk med et avvikende vekstmønster i sitt første leveår blir tilordnet denne kategorien. Ved vurderingen av om et individ er utsatt som smolt fra settefiskanlegg eller oppdrettslaks som er rømt på et tidlig stadium er det avgjørende for riktig kategoriplassering at fiskerne gir riktig informasjon om hvorvidt fisken er merket med klipping av fettfinne eller ikke. Dette fordi det er tilnærmet umulig å skille disse to kategoriene ved skjellanalyse.

Ved tidligere analyser av skjell fra Daleelva har en andel av laksen blitt kategorisert som usikker utsatt/vill. Spesielt var denne andelen stor ved den første analysen av skjellmaterialet fra 2014 (Ugedal mfl. 2015). I forbindelse med fjorårets rapportering ble deler av skjellmaterialet fra årene 2013 og 2014 analysert på nytt (Ugedal mfl. 2016). Vi forsøkte å tilordne mesteparten av laksen som ble klassifisert som usikker utsatt/vill i disse materialene, til enten vill eller utsatt fisk. Til hjelp i denne klassifiseringen har vi blant annet brukt telling av antall skleritter i den første årssonen i ferskvannsfasen av skjellene til å skille mellom sannsynlig vill og utsatt fisk. Dessuten har vi sammenholdt skjellkarakteristika hos voksen laks med tilsvarende karakteristika i skjellprøver av lakseparr fra Daleelva. Skjellmaterialene fra 2015 og 2016 er også analysert etter de nye kriteriene. Det er fremdeles en del usikkerheter knyttet til vår klassifisering ut fra disse skjellanalysene.

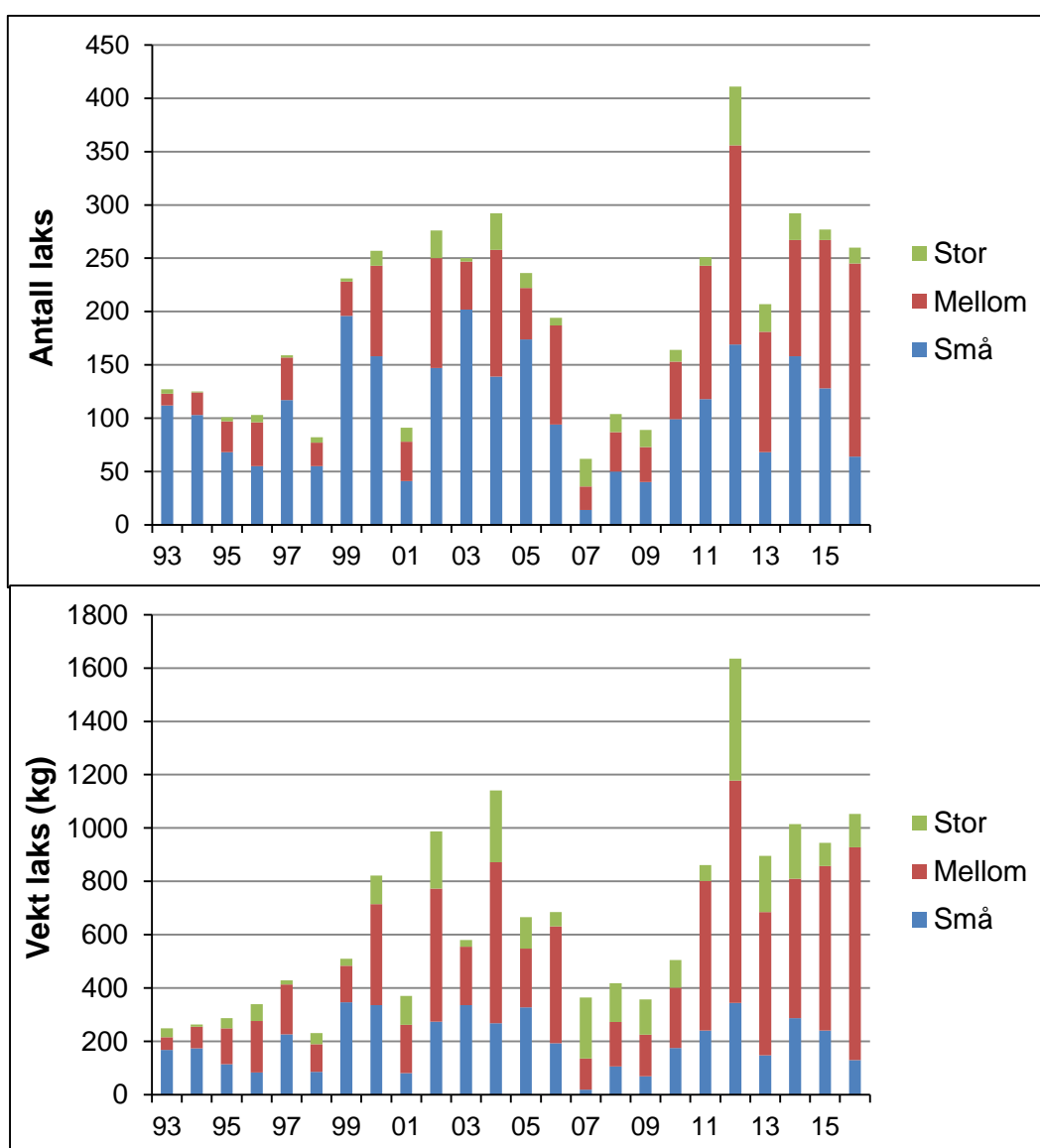
I Daleelva gjennomføres det årlig genetisk karakterisering av stamfisk av laks i forbindelse med stamfiskkontrollen alle kultiveringsanlegg er pålagt. Dette gir en genetisk profil for den enkelte stamfisk som senere kan benyttes til identifisering av avkom fra ulike stamfiskpar. Ved å benytte genetiske metoder er det mulig med sikkerhet å bestemme om en fisk som blir klassifisert i kategori 4 eller kategori 5 stammer fra kultiveringsaktiviteten i vassdraget. Hvis det er ønske om en sikrere vurdering av resultatet av kultiveringsvirksomheten i vassdraget med hensyn til antall voksen laks denne gir opphav til anbefales det å gjøre slike genetiske analyser på et utvalg av skjellprøver av laks fra Daleelva de seneste årene.

Gytetellingene i Daleelva høsten 2016 ble gjennomført av UNI-Miljø og koordinert med uttak av rømt oppdrettslaks i regi av OURO-prosjektet (Skoglund mfl. 2017). Arbeidet ble utført den 5. og 6. november, der drivtelling og uttak av rømt oppdrettslaks ble utført parallelt på utvalgte lokaliteter første dag. Tilførsel av slam fra et nedtappet inntaksmagasin til kraftstasjonen forverret siktforholdene i løpet av arbeidet. Drivtellingen for å tallfeste hele gytebestanden av laks og sjøaure måtte derfor avbrytes. Telling av laks ved akseptable siktforhold ble imidlertid gjennomført på flere sentrale lokaliteter i ulike deler av vassdraget. Totalt omfattet tellingen om lag 1,4 km av totalt 6,8 km lakseførende strekning, men inkluderte trolig deler av de viktigste hølene og gyteområdene for laks. Det ble ikke gjort noe forsøk på å undersøke om det var gytetellingens oppstrøms hølene ved betongterskelen hvor vannføringen måles.

4.2 Fangst

I 2016 ble det totalt rapportert en fangst av 260 laks med en samlet vekt på 1053 kg i Daleelva (**figur 8**). Fangsten fordelte seg i 24 % smålaks, 70 % mellomlaks og 6 % storlaks. I 2016 ble det fanget 23 sjøaure med en samlet vekt på 27 kg. Nesten all sjøaure (22 individer, 96 %) ble satt ut igjen, mens 3 lakser (1 % av samlet fangst) ble satt ut igjen. Så godt som all sjøaure i fangsten har vært satt ut igjen fra og med 2009, og det drives sannsynligvis lite målrettet fiske etter denne arten. Fangststatistikken gir derfor ikke lenger noen god pekepinn på variasjoner i størrelsen på aurebestanden. Gjennomsnittsvekta for laks og sjøaure i 2016 var henholdsvis 4,1 og 1,2 kg.

Fangsten av laks i Daleelva i 2016 var på samme nivå som i 2014 og 2015. Fangstene de tre siste årene var lavere enn i toppåret 2012, men er likevel av de høyeste både i antall og vekt i perioden 1993-2016 (**figur 8**).



Figur 8. Rapportert fangst av laks med ulik størrelse (små: < 3 kg, mellom: 3-7 kg, stor > 7 kg) i Daleelva i perioden 1993-2016. Laks som er rapportert sluppet ut etter fangst er inkludert.

4.3 Skjellanalyser

Skjellmaterialet fra sportsfiske i Daleelva i 2016 bestod av 229 laks, noe som utgjorde 89 % av all laks som ble rapportert avlivet og 88 % av all laks som ble rapportert fanget ved sportsfisket dette året. Analyser av disse prøvene tyder på at 67 % av fangsten av laks bestod av individ som kunne karakteriseres som vill fisk (**tabell 3**). Andelen laks som med stor sikkerhet kunne sies å ha kultiveringsbakgrunn, det vil si at det var avmerket på skjellkonvolutten at de hadde avklipt fettfinne eller at skjellprøvene viste stor yngelvekst, var 13 %. Rømt oppdrettslaks utgjorde 14 % av materialet, mens individer som ble klassifisert å være usikker rømt/utsatt fisk utgjorde 1 %. Tretten individer ble karakterisert som usikker vill/utsatt (6 %).

Tabell 3. Antall og prosentvis andel (parentes) av ulike kategorier laks fanget i Daleelva i perioden 2003-2016 (det mangler skjellprøver fra 2010). Utsatt fisk er tilbakevandrende laks utsatt som énsomrige laksunger, mens utsatt/rømt fisk er en samlekategori for utsatt laks og oppdrettet laks som har rømt på smoltstadiet. Usikker bakgrunn er en kategori som hovedsakelig inneholder laks hvor det er vanskelig å avgjøre om den er naturlig produsert eller utsatt fisk.

År	Naturlig produsert	Rømt fisk	Utsatt fisk	Utsatt/rømt fisk	Usikker bakgrunn	Sum antall
2003	35 (19)	21 (12)	99 (54)	19 (10)	9 (5)	183
2004	69 (29)	39 (17)	48 (20)	66 (28)	13 (6)	235
2005	137 (64)	12 (6)	46 (22)	7 (3)	10 (5)	212
2006	96 (55)	25 (14)	40 (23)	6 (3)	9 (5)	176
2007	23 (44)	10 (19)	8 (16)	7 (13)	4 (8)	52
2008	41 (49)	20 (24)	7 (8)	5 (6)	11 (13)	84
2009	50 (72)	9 (13)	5 (7)	5 (7)	1 (1)	70
2011	99 (61)	13 (8)	28 (17)	3 (2)	20 (12)	163
2012	178 (61)	11 (4)	70 (24)	6 (2)	27 (9)	292
2013	93 (73)	3 (2)	23 (18)	6 (5)	3 (2)	128
2014	139 (72)	16 (8)	26 (13)	8 (4)	5 (3)	194
2015	174 (82)	17 (8)	16 (8)	4 (2)	1 (1)	213
2016	154 (67)	31 (14)	29 (13)	2 (1)	13 (6)	229

Skjellmaterialet innsamlet i perioden 2003-2016 viser at det har vært til dels store variasjoner i sammensetningen av laksebestanden i Daleelva (**tabell 4**). I perioden sett under ett har naturlig produsert laks utgjort den største kategorien. Imidlertid har innslaget av vill laks variert betydelig mellom år, fra i underkant av 20 % (2003) til i overkant av 80 % (2015). Utsatt fisk har også utgjort en betydelig kategori i undersøkelsesperioden, fra i overkant av 50 % i 2003 til mindre enn 10 % i 2008, 2009 og 2015. Innslaget av rømt oppdrettsfisk har de fleste år ligget mellom 10 og 20 %, men andelen var lavere enn 10 % i perioden 2011-2015. Ut fra metodiske begrensninger kan det imidlertid være vanskelig å identifisere oppdrettsfisk som er rømt i tidlige livsstadium. Det er derfor sannsynlig at innslaget av rømt oppdrettslaks har vært noe høyere enn det som framgår av skjellanalysene i enkelte år.

Laks som hadde vært to år i sjøen (to-sjø-vinter laks) utgjorde hovedmengden (75 %) av materialet som ble karakterisert å være villaks i 2016, mens andelen av én-sjø-vinter og tre-sjø-vinter laks var henholdsvis 10 og 15 % (**tabell 5**). Hos utsatt laks utgjorde også to-sjø-vinter laks hovedmengden (86 %). I de siste seks årene har to-sjø-vinter laks vært den mest tallrike sjøaldersklassen blant den ville laksen (**tabell 5**).

Skjellmaterialet fra Daleelva har i alle år utgjort en vesentlig andel (fra 60 til 90 %, med unntak av i 2010) av laksen som er rapportert fanget i elva. En enkel oppregning av antall voksen laks i dette materialet fra ulike smoltårsklasser gir derfor en god pekepinn på den relative styrken av de ulike årsklassene. Av smoltårgangen fra 2010 er det kommet inn skjellprøver fra i alt 163 individer (26 i 2011, 111 i 2012, 24 i 2013 og 2 i 2014), mens det av smoltårgangen fra 2011 er samlet inn skjellprøver fra i alt 119 individer (20 i 2012, 53 i 2013 og 46 i 2014 og 0 i 2015). Basert på antall skjellprøver (totalt 70 individer) var innsiget av laks fra smoltårgangen fra 2012 en god del mindre enn fra de to foregående årgangene. Fram til og med 2016 har vi fått skjellprøver av i alt 172 vill laks. Dette tyder på at laks fra denne smoltårgangen er om lag like tallrik som den fra 2010. Smoltårgangen fra 2014 tegner også til å bli av de mest tallrike, med i alt 163 skjellprøver så langt fra én-sjø- og to-sjø-vinter laks i 2015 og 2016.

Skjellmaterialer innsamlet i perioden 2003-2016 viser at naturlig produsert laks i Daleelva har hatt en forholdsvis stor variasjon i lengde på sjøoppholdet (**tabell 5**). Mens mesteparten av den naturlig produserte laksen i 2003 og 2005 hadde tilbrakt én vinter i sjøen (henholdsvis 93 og 79 %), hadde mesteparten av villaksen i 2004, 2006, 2008, 2011, 2012 og 2013 tilbrakt to vintre i sjøen (andel på 56-65 %). Ut fra skjellmaterialet synes det å ha vært en sterk årsklasse (2002-årgangen av laksesmolt) som dominerte innsiget av laks i 2003 (én-sjø-vinter) og i 2004 (to-sjø-vinter). En ny sterk årsklasse (2004-årgangen av laksesmolt) dominerte innsiget i perioden 2005-2007. Innsiget de siste årene har vært dominert av smoltårgangene fra perioden 2009-2014. Av disse synes 2010-, 2013- og 2014-årgangen og å være de sterkeste årsklassene, og kan totalt sett har disse årsklassene gitt omtrent like høye fangster av laks i Daleelva som 2004-årgangen.

Tabell 5. Lengde på sjøopphold hos naturlig produsert og utsatt laks fanget i Daleelva i perioden 2003-2016 (det mangler skjellprøver fra 2010). Tabellen angir antall og prosentvis andel (parentes) av laks med ulik sjøalder i skjellprøvematerialet fra ulike år.

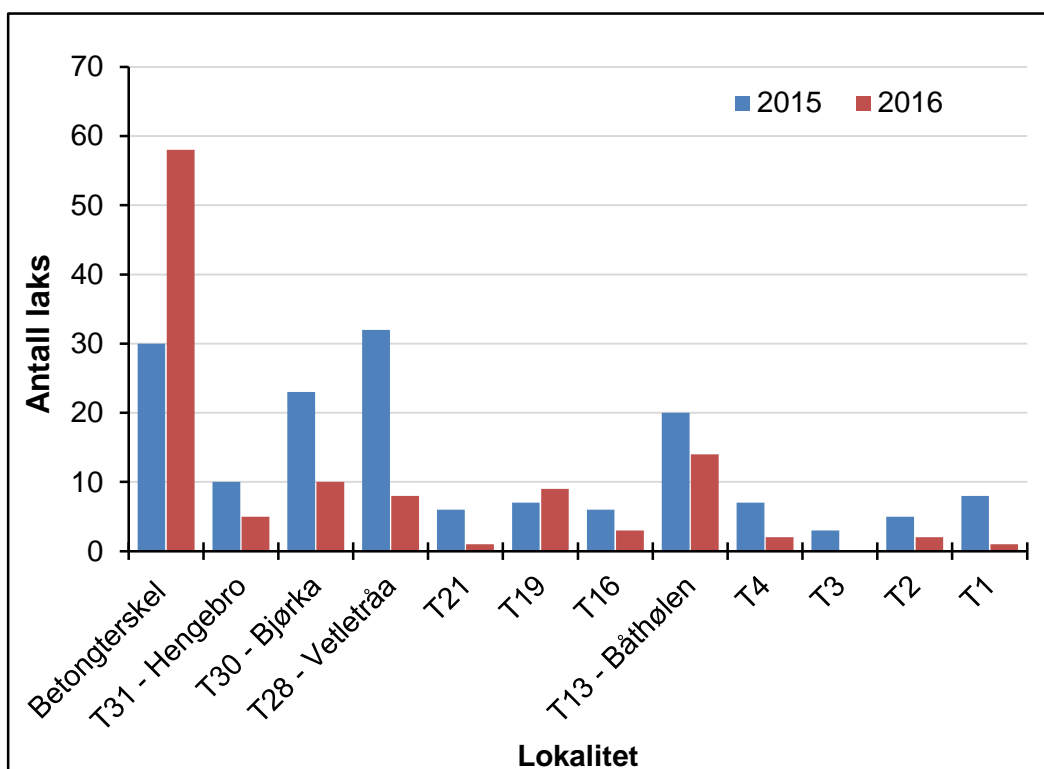
Type av laks	År	1-sjøvinter	2-sjøvinter	3-sjøvinter	4-sjøvinter
Naturlig produsert	2003	39 (93)	2 (5)	1 (2)	0 (0)
	2004	30 (44)	39 (56)	0 (0)	0 (0)
	2005	106 (79)	19 (14)	10 (7)	0 (0)
	2006	29 (31)	62 (65)	3 (3)	1 (1)
	2007	6 (27)	3 (14)	11 (50)	2 (9)
	2008	7 (18)	24 (62)	7 (18)	1 (2)
	2009	18 (38)	15 (32)	14 (30)	0 (0)
	2011	26 (27)	60 (62)	10 (10)	0 (0)
	2012	20 (12)	111 (65)	37 (22)	2 (1)
	2013	7 (8)	53 (59)	24 (27)	5 (6)
	2014	36 (27)	51 (38)	46 (34)	2 (2)
	2015	48 (28)	113 (65)	12 (7)	0 (0)
	2016	16 (10)	115 (75)	23 (15)	0 (0)
	Utsatt	2003	99 (97)	3 (3)	0 (0)
2004		12 (25)	36 (75)	0 (0)	0 (0)
2005		43 (94)	2 (4)	1 (2)	0 (0)
2006		2 (5)	36 (92)	1 (3)	0 (0)
2007		1 (13)	0 (0)	7 (87)	0 (0)
2008		7 (18)	24 (62)	7 (18)	1 (2)
2009		3 (60)	1 (20)	1 (20)	0 (0)
2011		12 (46)	13 (50)	1 (4)	0 (0)
2012		3 (5)	42 (64)	20 (30)	1 (1)
2013		2 (9)	5 (22)	16 (69)	0 (0)
2014		7 (28)	10 (40)	7 (28)	1 (4)
2015		7 (44)	8 (50)	1 (6)	0 (0)
2016		0 (0)	25 (86)	4 (14)	0 (0)

Utviklingen i fangst av laks i Daleelva de siste årene samsvarer med utviklingen i andre vassdrag i Vest-Norge. I 2011 og 2012 økte innsiget av mellom- og storlaks betydelig til Sør- og Vest Norge (Anonym 2016b). Denne økningen kan knyttes til storskala bedring i laksens overlevelsesvilkår i havet. Samtidig kan lakselus og andre påvirkningsfaktorer fra oppdrett hatt mindre negativ effekt enn tidligere år på smolt fra mange bestander i Vest-Norge i 2009 og 2010 Anonym 2016b. Det var disse to smoltårgangene som kom tilbake som to-sjø-vinter og tre-sjø-vinter laks i 2011-2013.

4.4 Gytebestand

Totalt ble det registrert 113 vill laks og 14 rømt oppdrettslaks ved gytefisketellingen i 2016. I kategorien vill laks inngår også laks som stammer fra kultivering i vassdraget. Den ville laksen fordelte seg med 23 (20 %) smålaks, 78 (69 %) mellomlaks og 12 (11 %) storlaks (**tabell 6**), mens 12 (86 %) av 14 registrerte oppdrettslaks var mellomlaks.

Totalt omfattet tellingen i 2016 om lag 1,4 km av totalt 6,8 km lakseførende strekning av elva, men inkluderte trolig noen av de viktigste hølene og gyteområdene for laks. Ved telling i 2015 ble det registrert 157 vill og kultivert laks i de områdene av elva som også ble undersøkt i 2016 (**figur 9**). I 2015 ble det totalt registrert i alt 335 vill og kultivert laks og dette året ble altså 47 % av laksen funnet på de aktuelle lokalitetene. Hvis vi grovt antar at tellingene i 2016 også omfatter om lag halvparten av fisken i elva innebærer dette at det kunne ha vært om lag 230 gytefisk av laks i Daleelva i 2016. Dette regnestykket forutsetter at laksen var noenlunde likt fordelt i elva de to årene. Vi har lite systematisk kunnskap om variasjoner i romlig fordeling av gytefisk mellom år i Daleelva, men tellingene tyder likevel på at gytebestanden av laks i elva var relativt tallrik høsten 2016.



Figur 9. Antall gytefisk av laks registrert på 12 lokaliteter i Daleelva i november 2016 sammenliknet med antall laks registrert på de samme lokalitetene i 2015. Lokalitetene er gruppert fra øverst i elva og nedover. Gytefisk som ble klassifisert som rømt oppdrettslaks er ikke inkludert i figuren.

Tabell 6. Antall og størrelsesfordeling av laks og sjøaure som er registrert om høsten i Daleelva i perioden 2003-2016 (det ble ikke gjennomført gytefisktelinger høsten 2012 og 2014). *: rømt oppdrettslaks er ikke inkludert; **: rømt oppdrettslaks er ikke inkludert, telling gjennomført på bare om lag 1,4 km av elva av totalt 6,8 km lakseførende strekning, men inkluderte trolig noen av de viktigste hølene og gyteområdene for laks.

År	Laks			Sjøaure		
	< 3 kg	3-7 kg	> 7 kg	< 1 kg	1-3 kg	> 3 kg
2003	126	61	7	285	36	4
2004	87	55	30	124	29	7
2005	82	40	15	85	27	10
2006	67	68	38	55	13	7
2007	4	15	15	83	25	6
2008	37	45	8	60	25	5
2009	26	19	7	199	28	2
2010	76	79	29	48	34	8
2011	65	113	19	37	11	1
2013	70	107	57	78	26	0
2015*	194	129	12	84	113	6
2016**	23	78	12	-	-	-

I henhold til vurderinger fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning ble gytebestandsmålet for laks i Daleelva oppnådd med god margin i 2015 (Anonym 2016c). Vitenskapelig råd konkluderte basert på perioden 2012-2015 med at: «Samlet vurdering av gytebestandsoppnåelse og høstbart overskudd: God».

Gytebestandsmålet for laks i Daleelva er satt til 271 (203-406) kg hunnfisk (Anonym 2016c). Gjennomsnittsstørrelsen til hunnlaks i Daleelva i 2016 var om lag 4,4 kg i henhold til opplysninger om kjønn og størrelse til laks i skjellmaterialet. For å oppnå gytebestandsmålet høsten 2016 måtte det derfor være om lag 62 (46-92) hunnfisk i elva i gyteperioden. I henhold til skjellmaterialet var det 57 % hunnfisk i bestanden av vill laks i Daleelva i 2016. Hvis det var om lag 230 laks i elva ved tellingene (se ovenfor) kan om lag 130 av dette ha vært hunnfisk. Fangsten av laks i Daleelva i 2016 var på samme nivå som i 2014 og 2015. Vi har ikke kunnskap som tilsier at beskatningsraten av laks i 2016 var vesentlig høyere enn i 2014 og 2015. Samlet sett så tyder både fangsten og gytefisktelningene på at gytebestandsmålet for laks trolig ble nådd med god margin i Daleelva også i 2016.

5 Referanser

Anonym 2009a. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften. Direktoratgruppen for gjennomføringen av vanndirektivet - veileder 01:2009. 180 s.

Anonym 2009b. Overvåking av miljøtilstand i vann. Veileder for vannovervåking iht. kravene i Vannforskriften. Direktoratgruppen for gjennomføringen av vanndirektivet - veileder 02:2009. 119 s.

Anonym 2013. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver. Direktoratgruppen for gjennomføringen av vanndirektivet - veileder 02:2013. 263 s.

Anonym 2016a. Plan for kalking av vassdrag i Noreg 2016-2021. Rapport M-488, Miljødirektoratet, Trondheim. 23 s.

Anonym 2016b. Status for norske laksebestander i 2016. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr. 9. 190 s.

Anonym 2016c. Vedleggsrapport med vurdering av måloppnåelse for de enkelte bestandene. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 9b. 848 s.

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.

Bongard, T. 2008. Bunnedyr i Barduelva. Vurderinger på bakgrunn av bunnprøver tatt 2.9.2008. NINA upublisert notat. 8 s.

Bongard, T., Diserud, O. H., Sandlund, O. T. & Aagaard, K. 2011. Detecting invertebrate species change in running waters: an approach based on the sufficient sample size principle. *Benthem Open Environmental & Biological Monitoring Journal* 4: 72-82.

Bremset, G., Johnsen, B.O. & Bongard, T. 2011. Bestandsstatus for sjøvandrende laksefisk i Daleelva i Høyanger. Samlerapport fra ferskvannsbiologiske undersøkelser i perioden 2003-2010. NINA Rapport 602. 122 s.

Forseth, T. & Forsgren, E. (red.) 2009. Elfiske-metodikk. Gamle problemstillinger og nye utfordringer. NINA Rapport 488. 74 s.

Frost, S., Huni, A. & Kershaw, W.E. 1971. Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. *Canadian Journal of Zoology* 49: 167-173.

Garmo, Ø., Hindar, A. & Kroglund, F. 2010. Reviderte kalkingsplaner for Guddalsvassdraget og Høyangervassdraget. NIVA Rapport nr. 6032-2010. 35 s.

Hindar, A. 1997. Kalkingsplaner for Nausta, Gaula, Høyanger- og Ortnevikvassdraget i Sogn og Fjordane. NIVA rapport 3756. 51 s.

Johnsen, B.O. & Hvidsten, N.A. 2002. Use of radio telemetry and electrofishing to assess spawning by transplanted Atlantic salmon. *Hydrobiologia* 483: 13-21.

Lund, R.A., Johnsen, B.O. & Bongard, T. 2006. Tilstanden for laks- og sjørretbestanden i et regulert og forursingspåvirket vassdrag på Vestlandet med fokus på tiltak. Undersøkelser i Daleelva i Høyanger i årene 2003-2005. NINA Rapport 189. 106 s.

Raddum, G.G. 1999. Large scale monitoring of invertebrates: Aims, possibilities and acidification indexes, Workshop on biological assessment and monitoring. ICP Waters report 50/99:7-16. Norwegian Institute of Water Research, Oslo.

Raddum, G.G. & Fjellheim, A. 1990. Acid precipitation: Biological monitoring of streams and lakes. *The Science of the Total Environment* 96: 57-66.

Sandlund, O.T., Berger, H.M., Bremset, G., Diserud, O., Saksgård, L., Ugedal, O. & Ulvan, E. 2011. Elektrisk fiske - effekter av ledningsevne på fangbarhet av ungfisk. NINA Rapport 668. 43 s.

Skoglund H., Hellen B.A., Wiers T., Straume Normann E., Lehmann G.B., Landro Y., Kambestad M., Urdal K. 2017. Uttak av rømt oppdrettslaks i 18 vassdrag i Sør-Norge gjennom oppdrettsnæringens sammenslutning for utfisking av rømt oppdrettsfisk (OURO) høsten 2016. LFI, UNI Research Miljø Rapport 287. 41 s.

Ugedal, O., Bongard, T., Bremset, G., Jensås, J.G. & Østborg, G. 2014. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Daleelva i Høyanger. Årsrapport 2013. NINA Rapport 1059. 28 s.

Ugedal, O., Bongard, T., Jensås, J.G. & Østborg, G. 2015. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Daleelva i Høyanger. Årsrapport 2014. NINA Rapport 1165. 28 s.

Ugedal, O., Bongard, T., Jensås, J.G. & Østborg, G. 2016. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Daleelva i Høyanger. Årsrapport 2015. NINA Rapport 1277. 30 s.

Aagaard, K. & Dolmen, D. 1996. *Limnofauna Norvegica*. Tapir forlag, Trondheim.

Åtland, Å., Barlaup, B.T., Bjerknes, V., Kvellestad, A., Raddum, G.G. & Sundt, R. 1998a. Undersøkelse av regulerte vassdrag med anadrome fiskebestander i Høyanger kommune, Sogn og Fjordane. NIVA Rapport 3812. 72 s.

Åtland, Å., Bjerknes, V., Barlaup, B.T., Gabrielsen, S.E., Hindar, A., Kleiven, E., Kvellestad, A., Raddum, G.G. & Skiple, A. 1998b. Vannkvalitet og anadrom fisk i Høyanger- og Ortnevikvassdraget i Sogn og Fjordane. NIVA Rapport 3891. 53 s.



Norsk institutt for naturforskning (NINA) er et nasjonalt og internasjonalt kompetansesenter innen naturforskning. Vår kompetanse utøves gjennom forskning, utredningsarbeid, overvåking og konsekvensutredninger.

NINAs primære aktivitet er å drive anvendt forskning. Stikkord for forskningen er kvalitet og relevans, samarbeid med andre institusjoner, tverrfaglighet og økosystemtilnærming. Offentlig forvaltning, næringsliv og industri samt Norges forskningsråd og EU er blant NINAs oppdragsgivere og finansieringskilder.

Virksomheten er hovedsakelig rettet mot forskning på natur og samfunn, og NINA leverer et bredt spekter av tjenester gjennom forskningsprosjekter, miljøovervåking, utredninger og rådgiving.

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-3081-0

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Hogskoleringen 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