www.nina.no

NINA Rapport 1832

Fiskebiologiske undersøkelser i Altaelva i 2019

Ola Ugedal, Laila M. Saksgård, Tor F. Næsje og Eva B. Thorstad

NINA

Norsk institutt for naturforskning

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.

Fiskebiologiske undersøkelser i Altaelva i 2019

Ola Ugedal
Laila M. Saksgård
Tor F. Næsje
Eva B. Thorstad

Norsk institutt for naturforskning

Ugedal, O., Saksgård, L.M., Næsje, T.F. & Thorstad, E.B. 2020. Fiskebiologiske undersøkelser i Altaelva i 2019. NINA Rapport 1832. Norsk institutt for naturforskning.

Trondheim, mai 2020

ISSN: 1504-3312
ISBN: 978-82-426-4591-3

RETTIGHETSHAVER
© Norsk institutt for naturforskning
Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET
Åpen

PUBLISERINGSTYPE
Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV
Odd Terje Sandlund

ANSVARLIG SIGNATUR
Assisterende forskningssjef Anne Kristin Jøranlid (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)
Statkraft Energi AS

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER
Sjur Gammelsrud

FORSIDEBILDE
Høst i Sautso © Eva B. Thorstad

NØKKELORD
Kraftregulering - Altaelva - Finnmark - Laks - Laksefangster - Livshistorie - Gytegroper -Ungfisktetthet - Vinterdødelighet - Presmolt

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
Thormøhlens gate 55
5006 Bergen
Tlf: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Ugedal, O., Saksgård, L.M., Næsje, T.F. & Thorstad, E.B. 2020. Fiskebiologiske undersøkelser i Altaelva i 2019. NINA Rapport 1832. Norsk institutt for naturforskning.

Altaelva er ei av Norges beste elver for sportsfiske etter laks. Stortinget vedtok å utbygge elva for kraftproduksjon i 1978, og Alta kraftverk ble satt i drift i 1987. Omfattende fiskebiologiske undersøkelser er gjennomført for å dokumentere endringer i laksebestanden, finne årsaker til endringene og foreslå kompensasjonstiltak.

Undersøkelsene i 2019 var en videreføring av tidligere års undersøkelser. Feltarbeid og datainnsamling var i hovedsak uforandret fra tidligere, og bestod av: 1) undersøkelser av bestanden av laksunger, 2) undersøkelse av laksungenes fysiologiske kondisjon, 3) registrering av fangster og skjellanalyser av voksen laks, 4) gytegroptelling, og 5) undersøkelser av tettheten av presmolt i Sautso om våren.

Gjennomsnittlig tetthet av ungfisk eldre enn årsyngel ble beregnet til henholdsvis 81 og 34 laksunger per 100 m^2 på stasjonene i Tørmenen og Svartfossen i Sautso, basert på elektrisk fiske i august og september 2019. Data ble korrigert for ulike vannføringsforhold under fisket. For stasjonen i Tørmenen var tettheten høyere i 2019 enn i 2018, mens den var lavere for stasjonen i Svartfossen. I de siste ti årene har tettheten vært like høy eller høyere enn før kraftutbyggingen på stasjonen i Tørmenen, mens tettheten i Svartfossen i de aller fleste av disse årene har vært lavere enn før utbyggingen. For de andre hovedstasjonene i elva, var tettheten i Gargia og Mikkeli lavere i 2019 enn i 2018, men høyere enn året før i Sorrisniva og Gabo. På disse fire stasjonene har tettheten av eldre laksunger i de aller fleste av de siste ti årene vært høyere enn før kraftutbyggingen.

Det ble registrert svært få årsyngel av laks ved elfiske i Sautso i 2019. Dette tyder på at denne årsklassen i Sautso kan bli fåtallig. Det er usikkerheter knyttet til i hvor stor grad elfiske på få stasjoner i ei stor elv som Altaelva kan fange opp variasjoner i årsklassestyrke basert på fangst av yngel, slik at forekomst og tetthet av denne årsklassen som ett-åringer i 2020 vil gi sikrere svar på om dette er tilfelle. Vi kjenner ingen åpenbare årsaker til at rekrutteringen av laks skulle ha sviktet i Sautso dette året.

Energiinnholdet til eldre laksunger (to- og tre-åringer) fra Tørmenen i Sautso i begynnelsen av april 2019 var lavere enn i 2018, og lavere enn i flere tidligere år. Resultatene tyder på at vinteren 2018/2019 var energimessig mindre gunstig enn mange andre vintre de siste årene.

Presmolt er laksunger som sannsynligvis skal vandre ut i havet førstkommende vår (laksunger ≥ 12 cm). I Tørmenen i Sautso ble tettheten av presmolt laks i begynnelsen av april 2019 beregnet til 7,9 individ per 100 m^2. Dette var høyere enn i 2018. Det har tilsynelatende vært en negativ, men ikke signifikant, utvikling i tetthet av presmolt i Tørmenen i løpet av undersøkelsesperioden 2005-2019.

Kraftreguleringen medførte en redusert tetthet av laksunger i Sautso, sannsynligvis av flere årsaker. En viktig årsak antas å være at reguleringen påvirker temperatur- og isforholdene. Et nytt tappemønster fra reguleringsmagasinet ble igangsatt fra 2002 og har medført økt islegging om vinteren nedstrøms kraftverksutløpet. Varigheten og omfanget av isdekket er fremdeles vesentlig mindre enn før regulering. Alderssammensetningen i ungfiskbestanden og tidligere merkeundersøkelser tyder på at det fortsatt er større dødelighet hos eldre laksunger i Sautso enn i de midtre deler av elva. Smoltproduksjonen synes fortsatt redusert i Sautso, til tross for den økte isleggingen.

I 2019 ble det i hele Altaelva rapportert fangst av 2041 laks med totalvekt 11 750 kg (inkludert laks som ble sluppet etter fangst). Av disse var 1107 smålaks (grilse, < 4 kg), 931 storlaks (≥ 4 kg) og 3 laks uten opplysning om vekt ved fangst. Vurdert ut fra både antall og vekt var 2019 et godt under middels år med hensyn til fangst av både storlaks og smålaks sammenliknet med hele perioden 1974-2019.

Praktisering av fang og slipp fiske ved at laksen settes ut i elva etter at de er fanget, har hatt et økende omfang siden 1995. I 2019 ble 319 storlaks og 151 smålaks sluppet ut etter fangst, noe som utgjorde 34 % av storlaksen og 14 % av smålaksen som ble fanget.

Gjennomsnittsvekt for storlaks fanget i 2019 var 10,4 kg og for smålaks 1,9 kg. Gjennomsnittsvekta for både smålaks og storlaks var innenfor det som har vært vanlig de senere årene. I 2019 ble det fanget 11 laks som var 20 kg eller større.

I 2019 ble det analysert skjellprøver fra 504 laks fanget i sportsfisket, og av disse kunne sjøalderen bestemmes for 488 villaks. Av disse var 98 % førstegangsgytende laks hvorav 44 % var én-sjø-vinter laks, 7 % to-sjø-vinter laks, 45 % tre-sjø-vinter laks og 0,8 % fire-sjø-vinter laks. Åtte laks (1,6 %) hadde med stor sikkerhet gytt tidligere, mens for tre laks (0,6 %) var det vanskelig å avgjøre om fisken hadde gytt tidligere eller ikke.

I Sautso har det vært en negativ utvikling i fangstene av laks etter kraftutbyggingen. Fangsten av storlaks i Sautso ble redusert i perioden 1980-2019. I de andre sonene var det enten ingen endringer i fangsten av storlaks, eller en økning (Raipas). Når det gjelder smålaks, var det ingen endring i fangstene i Sautso i perioden 1980-2019. Dette er imidlertid den eneste sonen hvor fangstene av smålaks ikke har økt, slik at i forhold til de andre sonene har det vært en negativ utvikling også i smålaksfangstene i Sautso.

Antall gytegroper registrert i 2019 var 2747. Dette var 177 flere gytegroper enn i 2018. Antall gytegroper avtok i Raipas og Jøra fra 2018 til 2019, mens antallet økte i de tre øverste sonene av elva. Økningen var størst i Sandia, der det ble registrert 264 flere gytegroper i 2019.

I Sautso ble det registrert 253 gytegroper i 2019. Dette var 67 flere gytegroper enn i 2018. Antallet gytegroper i Sautso har økt vesentlig siden 1996-1997, med toppår i 2002 (434 gytegroper) og 2006 (397 gytegroper). Både utviklingen i andel gytegroper og fangster av laks i Sautso tyder på at laksebestanden i Sautso ikke har endret seg vesentlig (verken økning eller reduksjon) relativt til laksebestanden i resten av elva de siste 20 årene.

Ola Ugedal, Laila M. Saksgård, Tor F. Næsje, & Eva B. Thorstad
Norsk institutt for naturforskning (NINA), 7485 Trondheim.

Innhold

Sammendrag **3**

Innhold **5**

Forord **6**

1 Innledning **7**

2 Vannføring og vanntemperatur i 2019 ..... **9**

3 Laksunger **11**
3.1 Tetthet av ungfisk 11
3.2 Fysiologisk kondisjon 19
3.3 Tetthet av presmolt laks i Sautso 22
3.3.1 Metoder 22
3.3.2 Resultater 22

4 Voksen laks **25**
4.1 Fangst av voksen laks 25
4.1.1 Fiskesesongen 2019 26
4.1.2 Utvikling i fangst 29
4.1.3 Fangster av laks i Sautso i forhold til resten av elva 30
4.1.4 Årsklassestyrke hos voksen laks 33
4.1.5 Forekomst av rømt oppdrettslaks 35
4.2 Gytegroper 38

5 Referanser **41**

6 Vedlegg **44**

Forord

Siden 1981 har Norsk institutt for naturforskning foretatt fiskebiologiske undersøkelser i Alta-Kautokeino vassdraget i forbindelse med kraftreguleringen. Undersøkelsene har delvis vært utført i henhold til pålegg fra Direktoratet for naturforvaltning (nå Miljødirektoratet) til regulant og delvis som oppdrag fra Statkraft Energi AS (tidligere Statkraft SF), Statkraft Grøner A/S eller Finnmark Energiverk A/S.

Denne rapporten bygger på nye resultater fra 2019 og tidligere rapporterte resultater fra undersøkelser i perioden 1981-2018. Rapporten er utarbeidet etter oppdrag fra Statkraft Energi AS.

En rekke personer har vært involvert i feltarbeid og bearbeidelse av det biologiske materialet i 2019. Vi vil spesielt takke Vegard Ambjørndalen, Endre Balteskard, Jon-Håvar Haukland, Hans Kristian Kjeldsberg, Thor Inge Lethigangas, Geir Arne Nilsen, Svein Tore Nilsen, Randi Saksgård, Sigrid Skoglund og Gunnel Østborg. Videre vil vi takke Statkraft Energi AS og Alta Laksefiskeri Interessentskap for et godt samarbeid. Statkraft Energi AS, som finansierte undersøkelsene i 2019, takkes for oppdraget. Grieg Seafoods Finnmark AS, Cermaq AS og Norway Royal Salmon AS takkes for delfinansiering av undersøkelsene vedrørende analyser av skjellprøver av laks fra sportsfisket.

Trondheim, mai 2020

Tor F. Næsje
prosjektleder

1 Innledning

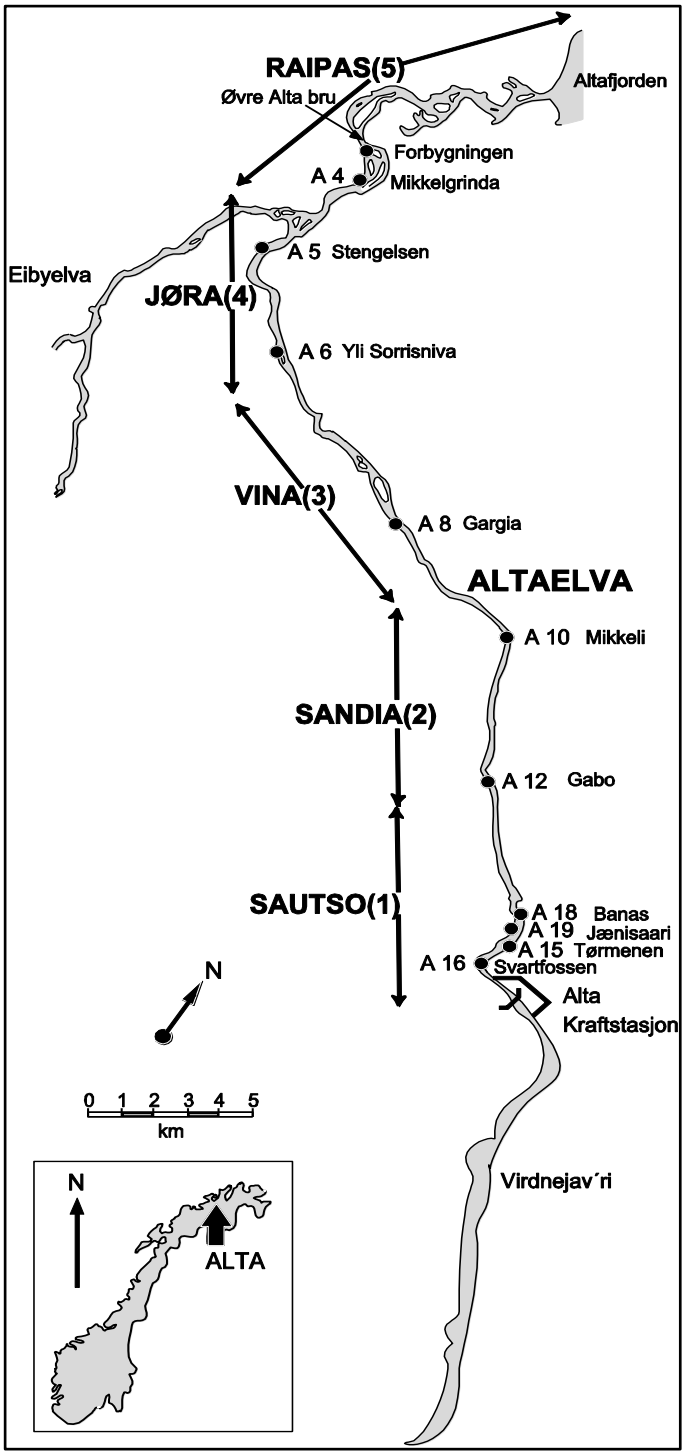
Altaelva er ei av Norges beste elver for sportsfiske etter laks. Elva har en storvokst laksestamme og en unik kultur og historie knyttet til laksefisket. Stortinget vedtok i 1978 å bygge ut elva for kraftproduksjon, og Alta kraftverk ble satt i drift i 1987. Siden 1981 har det vært gjennomført omfattende biologiske undersøkelser i vassdraget. Formålet har vært å undersøke i hvilken grad utbyggingen har påvirket laksebestanden, finne årsakene til endringer og foreslå mulige kompensasjonstiltak. Undersøkelsene har også hatt som formål å danne et faglig grunnlag for å fastsette et endelig manøvreringsreglement for kraftverket.

Midlertidig manøvreringsreglement for perioden 1996-2001 ble forlenget med en ny periode fra 2001 til 2005, og med en videre forlengelse inntil endelig manøvreringsreglement forelå. En ny strategi for tapping av vann fra magasinets to inntaksluker er forsøkt siden 2001 for å senke vanntemperaturen om vinteren og øke isleggingen i Sautso, slik at forholdene skal bli mer like det de var før utbyggingen. Statkraft Energi AS søkte i 2006 om et varig manøvreringsreglement for Alta kraftverk. Søknaden ble behandlet av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), som i 2009 ga anbefaling til nytt manøvreringsreglement fram til en eventuell vilkårsrevisjon i 2022 (NVEs referanse: NVE 200700419-3kv/csj). Det endelige reglementet ble vedtatt i 2010.

De biologiske undersøkelsene og forsøkene i forbindelse med effekter av kraftverksreguleringen i Altaelva er beskrevet i en rekke rapporter (se referanser i Næsje mfl. 1998a, 2005 og Ugedal mfl. 2002a, 2007). Undersøkelsene i perioden 2011-2015 ble oppsummert av Ugedal mfl. (2016).

I denne rapporten gis en beskrivelse av resultatene fra de biologiske undersøkelsene i Altaelva i 2019, og resultatene sammenlignes med resultater fra tidligere år. Feltarbeid og datainnsamling for de langsiktige undersøkelsene av fiskebiologiske forhold var i hovedsak uforandret fra foregående år, og besto av: 1) undersøkelser av tetthet av laksunger, 2) undersøkelse av laksungenes fysiologiske kondisjon om vinteren og våren, 3) registrering av fangster og skjellanalyser av voksen laks, 4) telling av gytegroper og 5) undersøkelser av bestanden av presmolt i Sautso om våren.

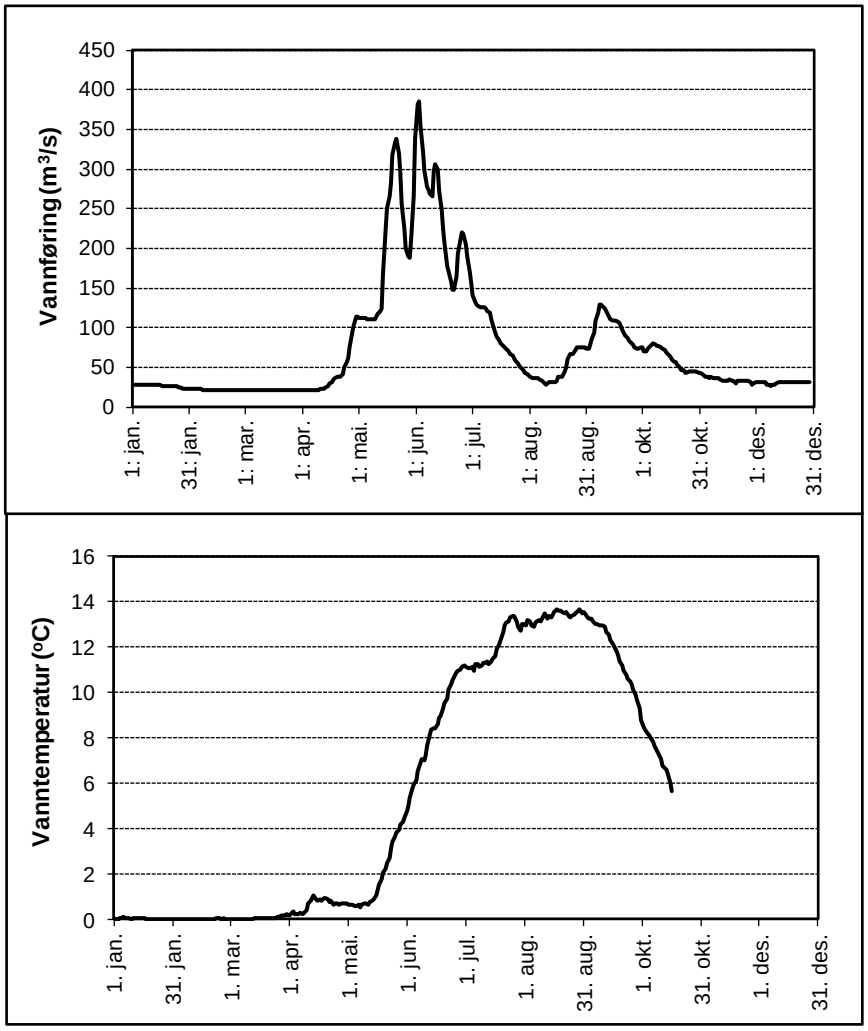
Innsamling av laksunger ble foretatt i august og september på 10 stasjoner spredt langs hele elva (**figur 1.1**). Tettheten av presmolt ble undersøkt i Sautso på senvinteren. Det ble også samlet inn og analysert skjellprøver av laks fanget i sportsfisket. I tillegg ble fangstene av laks undersøkt ved hjelp av fangstoppgaver innrapportert til Alta Laksefiskeri Interessentskap. Antallet gytegroper ble undersøkt i hele elva ved tellinger fra helikopter.



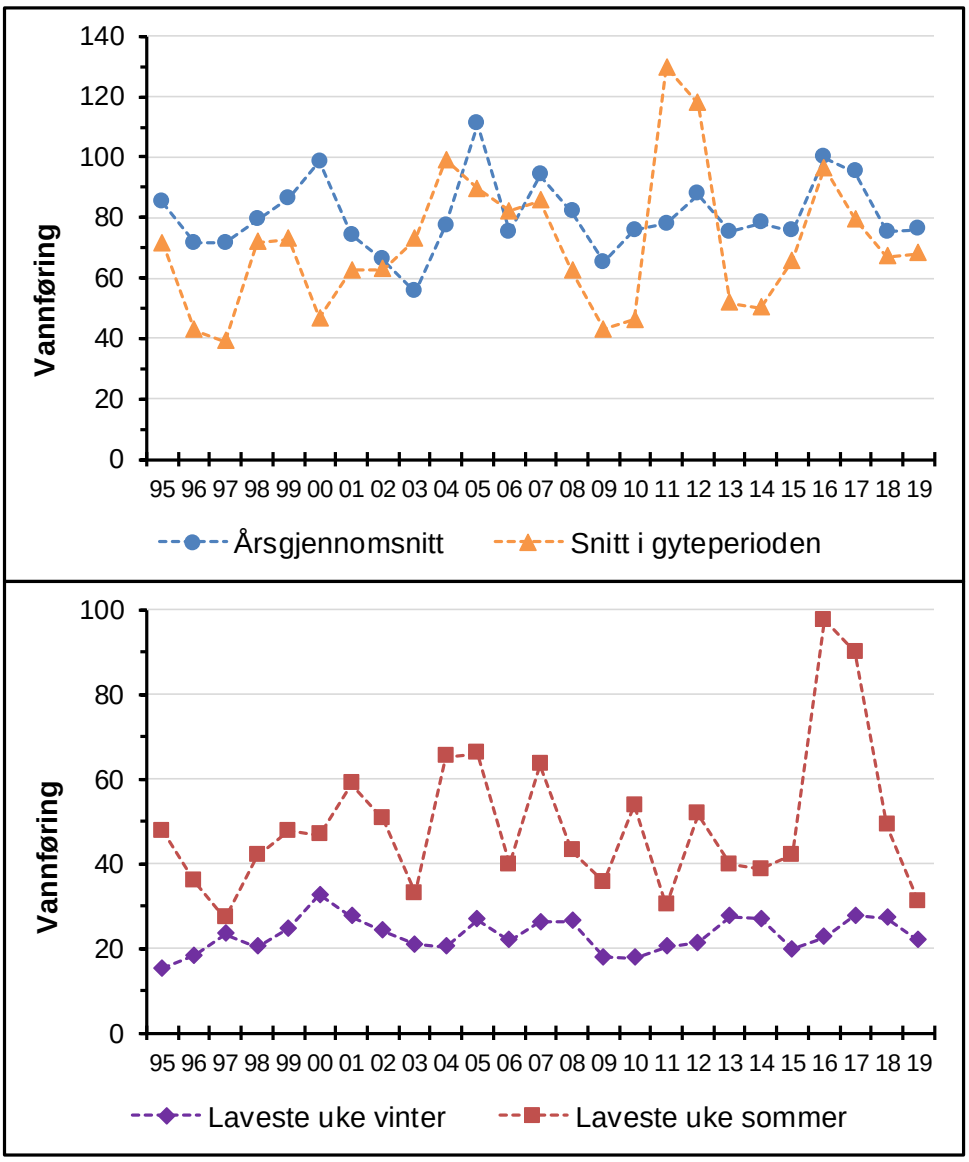
Figur 1.1. *Lakseførende strekning av Altaelva med innsamlingsstasjoner for biologiske undersøkelser (A4-A19) og soner for sportsfiske (sone 1-5).*

2 Vannføring og vanntemperatur i 2019

Driftsvannføringen gjennom kraftverket avtok gradvis gjennom vinteren fra om lag 31 m^3/s ved årsskiftet til 22 m^3/s i begynnelsen av april. Vannføringen ved Kista om vinteren er vanligvis noen få m^3/s høyere enn driftsvannføringen. Vinteren 2018/2019 ble øvre inntak i demningen benyttet fra 13. desember til 12. april. For å unngå hurtige endringer i vanntemperaturen brukes begge tappelukene samtidig i en overgangsperiode og nedre inntak ble stengt 17. desember og åpnet igjen 10. april. Etter overgang til nedre inntak ble driftsvannføringen gradvis økt og vannføringen ved Kista passerte 100 m^3/s i slutten av april. Fra midten av mai økte vannføringen raskt, og frem til midten av juni var det tre mindre flomtopper. Den høyeste vannføringen (døgnmiddel) ble registrert den 3. juni med 386 m^3/s (**figur 2.1**). Vannføringen avtok til lavere enn 100 m^3/s i midten av juli, og forble lavere enn dette resten av året med unntak av en to ukers periode i september. Laveste sommervannføring, 29 m^3/s, ble registrert 10. august. Vannføringen i Altaelva i 2019 var innenfor det som har vært vanlig i Altaelva de siste 25 årene (**figur 2.2**), men laveste ukevannføring om sommeren (30 m^3/s) er av de minste som er registrert. Vanntemperaturen i Sautso nådde høyeste nivå, med i overkant av 13 grader, i en fireukers periode fra begynnelsen av august til begynnelsen av september (**figur 2.1**).



Figur 2.1. *Øverst: Vannføring i Kista i Altaelva (Kista) i 2019 (døgnmiddelverdier i m^3/s). Nederst: Vanntemperatur i Sautso i Altaelva i 2019 (døgnmiddelverdier i °C). Data fra NVE.*



***Figur 2.2**. Variasjon i noen vannføringsmål i Altaelva ved Kista i perioden 1995-2019. For hvert år vises laveste ukevannføring om vinteren (1. desember-15. mai), laveste ukevannføring om sommeren (1. juni-31. september), årsmiddelvannføring og vannføring i gyteperioden (middel for 5.-20. oktober) (beregninger basert på døgnmiddelverdier i m^3/s). Data fra NVE.*

3 Laksunger

Laksungenes tetthet og livshistorie har blitt undersøkt fra 1981 til 2019, det vil si i seks år før og i 33 år etter oppstart av kraftverket. Fra 1996 har det vært gjennomført undersøkelser av laksungenes fysiologiske kondisjon i Sautso. Fra 2003 har det vært gjennomført undersøkelser av relativ tetthet av presmolt om senvinteren i Sautso og Vina/Jøra (bare 2003-2008).

3.1 Tetthet av ungfisk

Metoder

Tettheten av eldre laksunger (1+ og eldre) har blitt undersøkt hvert år fra 1981 til 2019 (Næsje mfl. 1998a, Ugedal mfl. 2002a, 2007, 2016). Estimatene av tetthet er basert på tre fiskeomganger med elektrisk fiskeapparat (utfangstmetoden: Bohlin mfl. 1989). Utviklingen i tetthet av laksunger har blitt undersøkt på åtte stasjoner: A4, A5, A6, A8, A10, A12, A15 og A16 i hele undersøkelsesperioden (se **figur 1.1**). Fra og med 2002 ble innsamlingene utvidet med to nye elfiskestasjoner i Sautso (A18, A19; **figur 1.1**).

I 2019 ble det gjennomført to runder med elektrisk fiske, én i august og én i september (**tabell 3.1**). Ved fiske i august var vannføringen noenlunde stabil under selve fisket, om lag 75 m^3/s, men den hadde økt med om lag 10-15 m^3/s i femdagersperioden før fisket. Ved fiske i september var vannføringen avtakende i dagene før og under fisket, som forgikk ved 85-78 m^3/s på de ulike stasjonene. Vanntemperaturen var 13-14 °C ved innsamlingen i august, mens den i september var 10-11 °C.

Tabell 3.1. *Estimerte ukorrigerte tettheter av antall laksunger per 100 m^2 i august (periode 1) og september (periode 2) 2019. K.I. = 95 % konfidensintervall. Årsyngel (0+) er ikke medregnet.*

		Periode 1		Periode 2	
Stasjon	**Navn**	**Dato**	**Tetthet ± K.I.**	**Dato**	**Tetthet ± K.I.**
A4	Mikkelgrinda	29.08.19	24,8 ± 2,8	25.09.19	26,3 ± 6,2
A5	Stengelsen	29.08.19	36,0± 3,7	25.09.19	29,9 ± 8,6
A6	Sorrisniva	27.08.19	124,7 ± 17,1	25.09.19	132,9 ± 53,8
A8	Gargia	27.08.19	23,5 ± 5,9	26.09.19	59,4
A10	Mikkeli	27.08.19	23,5 ± 8,9	26.09.19	28,4 ± 2,2
A12	Gabo	27.08.19	42,2 ± 12,9	26.09.19	41,4 ± 5,8
A15	Tørmenen	28.08.19	80,7 ± 4,5	24.09.19	57,3 ± 5,5
A16	Svartfossen	28.08.19	22,7 ± 11,9	24.09.19	33,6 ± 1,2
A18	Banas	28.08.19	31,2 ± 6,6	24.09.19	72,2 ± 23,9
A19	Jænisari	28.08.19	14,6	24.09.19	15,4

Grunnlagsdata, tetthetsestimater

Estimerte tettheter av eldre laksunger (≥ 1+) i 2019 varierte mellom stasjoner og innsamlingstidspunkter, fra 14 til 133 fisk per 100 m^2 (**tabell 3.1**). Tetthetene var på om lag samme nivå i august og i september på de ulike stasjonene. Det var bare på stasjonen i Sorrisniva (A6) det ble registrert mer enn 100 eldre laksunger per 100 m^2.

Korrigerte tetthetsestimater

I 2019 ble gjennomsnittlig korrigert ungfisktetthet (korrigert for varierende miljøforhold under innsamling, se Ugedal mfl. 2016) på de to stasjonene i Sautso, Tørmenen (A15) og Svartfossen (A16), beregnet til henholdsvis 81 og 34 laksunger per 100 m^2. For stasjonen i Tørmenen var tettheten høyere i 2019 enn i 2018, mens den var lavere for stasjonen i Svartfossen (**figur 3.1**).

Med unntak av i 2011 og 2016 har tetthetene av ungfisk eldre enn 0+ på stasjonen i Tørmenen de siste ti årene vært fra samme nivå som før kraftutbyggingen til opp i mer enn det dobbelte. På stasjonen i Svartfossen har tetthetene stort sett vært lavere enn før kraftutbyggingen de siste 11 årene (**figur 3.1**).

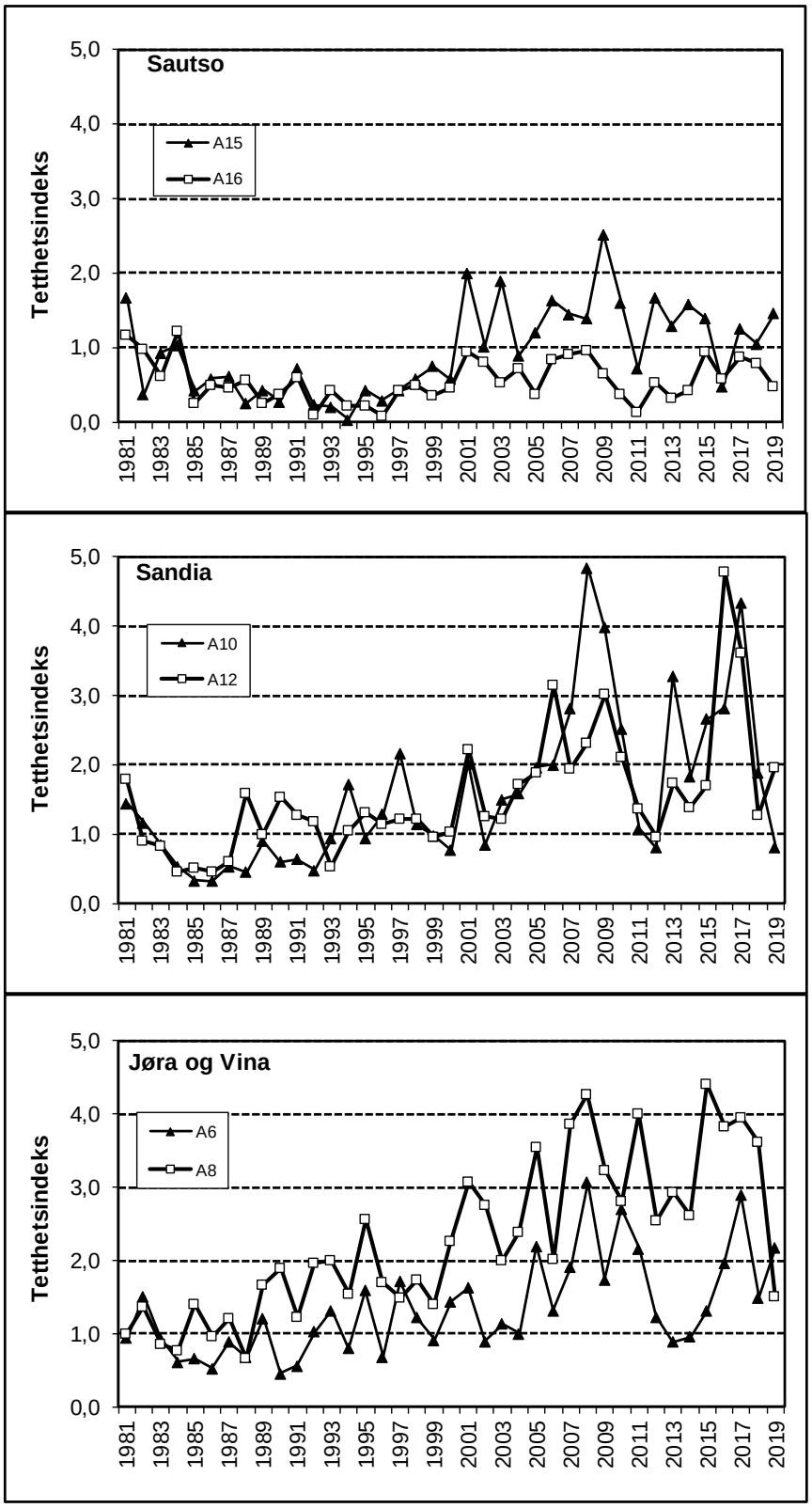
For stasjonene i de midtre deler av elva var korrigert ungfisktetthet i 2019 lavere enn i 2018 for stasjonene i Gargia (A8) og i Mikkeli (A10), mens den var høyere enn i 2018 for stasjonene i Sorrisniva (A6) og i Gabo (A12). For alle de fire stasjonene i midtre deler av elva har tetthetene i de siste ti årene gjennomgående vært høyere enn før kraftutbyggingen (**figur 3.1**).

For de to stasjonene i de nedre deler av elva, Mikkelgrinda (A4) og Stengelsen (A5), har det ikke vært mulig å korrigere tettheten for varierende miljøforhold under innsamling for hele tidsserien 1981-2019 (se Ugedal mfl. 2016). Det var derfor ikke mulig å gi en fremstilling av utvikling i fisketetthet på disse to stasjonene som kan sammenliknes direkte med de andre stasjonene i elva for hele perioden 1981-2019. I 2019 var gjennomsnittlig ungfisktetthet lavere enn i 2018 for stasjonen i Stengelsen, mens tettheten var lik 2018 for stasjonen i Mikkelgrinda (**vedlegg 1**).

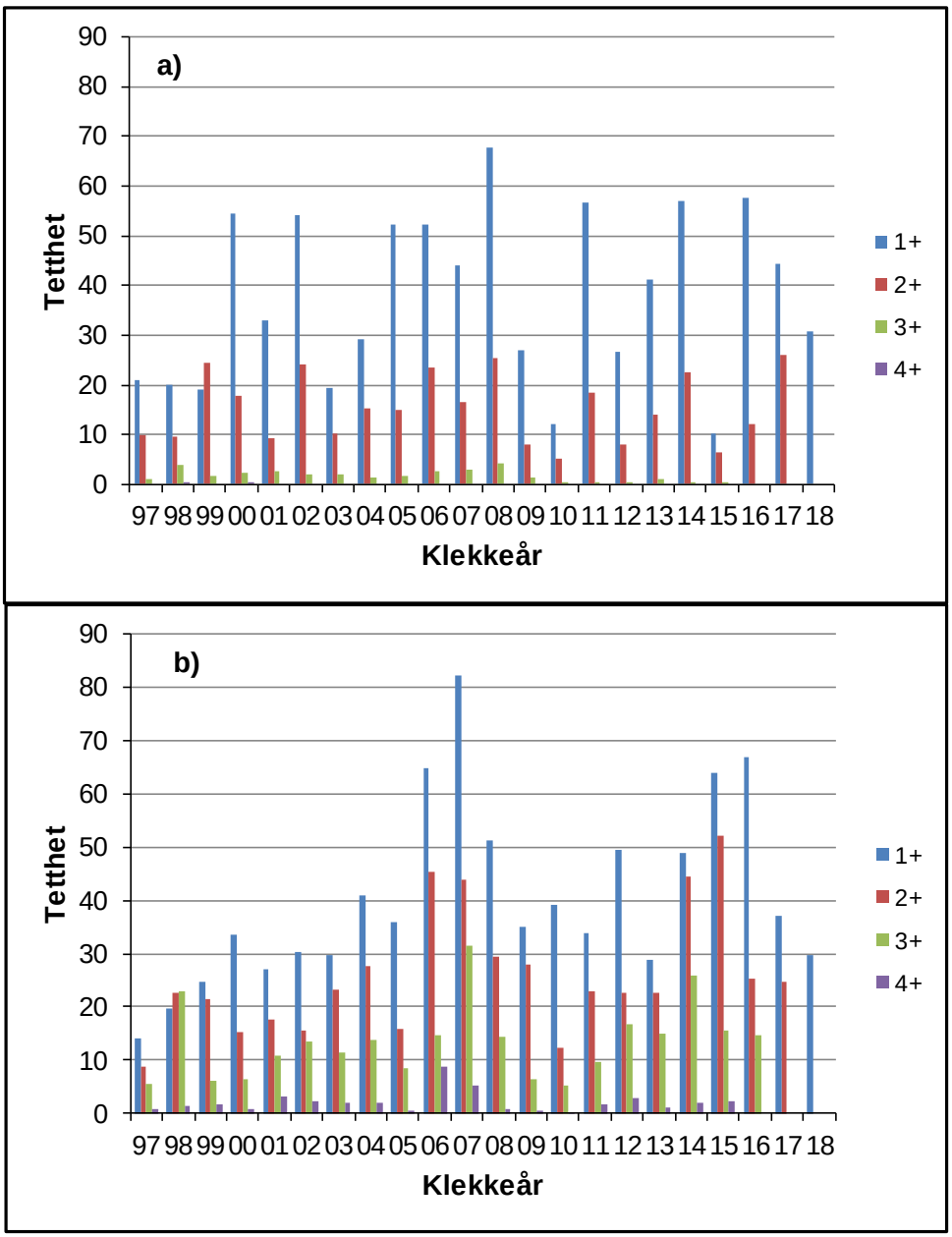
Årsklassestyrken til laksunger i Sautso har variert i perioden 1998-2019 (**figur 3.2**). Årsklassene som ble klekket i årene 2005-2008 synes å ha vært relativt sterke ut fra tetthet av både 1-årige og 2-årige laksunger, mens årsklassene som ble klekket i 2009 og 2012 synes å ha vært svakere. Spesielt svake var årsklassene som ble klekket i 2010 og 2015. Årsklassene som ble klekket i 2011, 2013, 2014 og 2016 synes å være middels sterke. Årsklassen som klekket i 2017 framstår som sterk ut fra tettheten av 2+ i 2019. Tettheten av 1+ var moderat i Sautso i 2019 slik at årsklassen som klekket i 2018 foreløpig ser ut til å bli svakere enn 2017 årsklassen.

Årsklassestyrken til laksunger i de midtre deler av elva har også variert i perioden 1998-2017 (**figur 3.2**). Årsklassene som ble klekket i årene 2006-2008 synes å ha vært de sterkeste vurdert ut fra tetthet av både 1-årige og 2-årige laksunger, mens årsklassene som ble klekket i 2009-2013 synes å ha vært noe svakere. Årsklassen som klekket i 2010 var av de svakeste også i de midtre deler av elva, men i motsetning til i Sautso fremstår ikke denne årsklassen som unormalt svak. Årsklassene klekket i 2014 og 2015 framstår som to av de sterkeste siden 2006-2007 årsklassene (**figur 3.2**). 2016- og 2017 årsklassene framstår som moderat sterke, mens 2018-årsklassen hadde lavere tetthet av 1+ enn de fire foregående årsklassene.

Det var en positiv, men ikke signifikant sammenheng, mellom tetthet av en årsklasse i de midtre deler av elva og tettheten av samme årsklasse i Sautso (1+ laksunger: Pearsons r = 0,31; p = 0,16; 2+ laksunger: Pearsons r = 0,17; p = 0,46). Dette tyder på at det delvis er ulike årsaker til variasjoner i ungfiskbestand i Sautso og i de midtre delene av elva.



Figur 3.1. *Indeks for tetthet av laksunger (1+ og eldre) på seks elfiskestasjoner i Altaelva i perioden 1981-2019. Referanseindeks (indeks = 1) er gjennomsnittlig korrigert ungfisktetthet (fisk per 100 m^2) for hver av stasjonene i årene 1981-1984 (A6 = 70, A8 = 28, A10 = 35, A12 = 24, A15 = 54 og A16 = 68 fisk per 100 m^2). En indeks på 0,5 betyr at tettheten var halvparten så stor som i referanseårene, mens en indeks på 2 betyr at tettheten var dobbelt så stor som i referanseårene.*

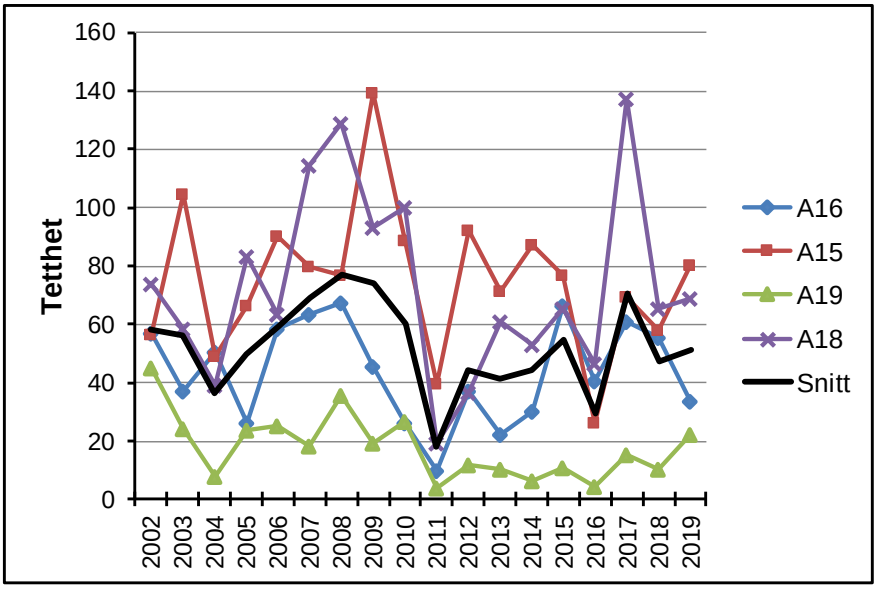


***Figur 3.2**. Gjennomsnittlig korrigert tetthet (n/100 m^2) av laksunger med ulik alder på hovedstasjonene for elfiske i Altaelva. Øverst (a): Sautso (st. A15 og A16). Nederst (b): Midtre deler av elva (st. A6, A8, A10, A12). Tetthetene er gruppert etter klekkeår, slik at figuren viser utvikling av tetthet av hver årsklasse ved ulik alder. For årsklassen som klekket i 2017 har vi derfor foreløpig bare tetthet ved alder 1+ i 2018 og 2+ i 2019 og for klekkeåret 2018 bare ved alder 1+ i 2019.*

Utviklingen i Sautso

Fra og med 2002 ble antall stasjoner med undersøkelser av ungfisk økt fra to til fire i Sautso (**figur 1.1**). Det har vært store variasjoner i tetthet av eldre ungfisk på disse fire stasjonene i perioden 2002-2019 (**figur 3.3**). Gjennomgående har tettheten vært høyest på stasjonene i Tørmenen (A15) og Banas (A18). På den øverste stasjonen, i Svartfossen (A16), var tetthetene gjennomgående lavere enn i Tørmenen og Banas i perioden 2006-2014 og i 2019, mens i 2015-2018 var tettheten på om lag samme nivå. Tettheten av eldre ungfisk har vært

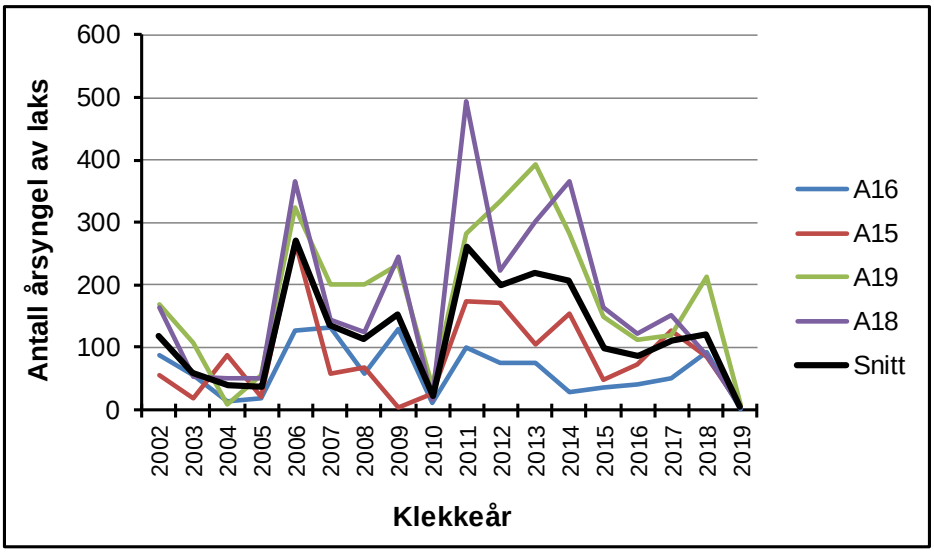
lavest på stasjonen i Jænisaari (A19), noe som trolig skyldes at denne stasjonen er mindre egnet som leveområde for større laksunger enn de andre stasjonene. På denne stasjonen var det en negativ utvikling i tetthet av eldre laksunger i løpet av perioden 2002-2019 (Pearsons r = -0,54; p = 0,02). På de andre stasjonene var det ingen endring i tetthet av ungfisk over tid (p > 0,51 på alle tre stasjonene). Tettheten av eldre ungfisk (≥ 1+) var spesielt lav på alle stasjonene i 2011 og 2016 på grunn av lav tetthet av 1+ fra de svake årsklassene som klekket i 2010 og 2015 (**figur 3.3**).



***Figur 3.3**. Gjennomsnittlig korrigert tetthet (n/100 m²) av eldre laksunger (> 0+) på de fire stasjonene i Sautso i perioden 2002-2019.*

Ved elfiske i Altaelva fanges det også årsyngel (0+) av laks, men vi beregner ikke tettheter for denne aldersgruppen fordi fangbarheten er lav og variabel, og fangstene svært variable mellom stasjoner og år. I 2019 ble det fanget svært få årsyngel på alle de fire stasjonene i Sautso (**figur 3.4**). Fangsten var størst ved fisket i september da ble det fanget fra 0 til 8 yngel på de fire stasjonene, med et gjennomsnitt på 5 yngel per stasjon. Dette kan tyde på at denne årsklassen kan bli svak og fåtallig i Sautso. I resten av elva ble det på samme tidspunkt i 2019 fanget fra 17 til 80 lakseyngel på de seks stasjonene, med et gjennomsnitt på 36 yngel per stasjon. Dette var også lavere enn normalt, men likevel en god del høyere enn i Sautso.

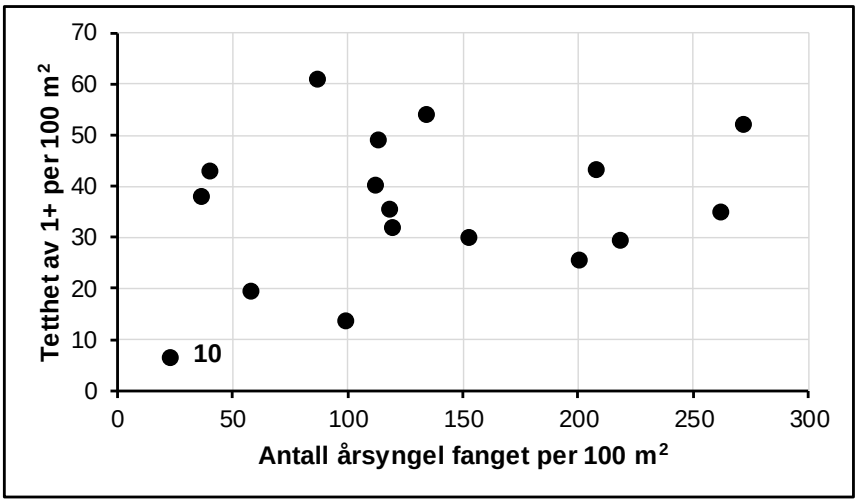
Fangsten av årsyngel i Sautso har variert mye mellom stasjoner og år i perioden 2002-2019 og var svært lav i 2019 (**figur 3.4**). Fangsten av yngel var også spesielt lav i 2010, da det ble funnet få yngel i midten av september på alle de fire stasjonene i Sautso. Dette året varierte fangsten fra 12 til 39 yngel per stasjon med et gjennomsnitt på 23 yngel, altså en god del høyere enn i 2019. Denne 2010-årsklassen var svært svak og fåtallig vurdert ut fra tetthet av 1+ og 2+ parr i påfølgende år (se **figur 3.2**). Fangsten av lakseyngel var også lav i noen år i perioden 2003-2005, men i disse årene var det større variasjon i fangst mellom de ulike stasjonene.



***Figur 3.4**. Fangst av årsyngel (n/100 m²) av laks på de fire stasjonene i Sautso ved elfiske fra midten av august til midten av september i perioden 2002-2019. Gjennomsnittet av fangsten på de fire stasjonene er gitt med svart linje.*

Vi kjenner ingen åpenbare årsaker til at rekrutteringen av laks skulle ha sviktet i Sautso i 2019. Vannføringen i elva fra gyting i oktober 2018 og fram til elfisket i august og september 2019 har variert innenfor det normale, selv om laveste sommervannføring sommeren 2019 var noe lavere enn i mange andre tidligere år (**figur 2.2**). Vi kjenner heller ikke til at det har skjedd utfall i kraftverket som har gitt raske vannstandsendringer i denne perioden. Vurdert ut fra fangst og antallet gytegroper var gytebestanden i Sautso relativt fåtallig høsten 2018, men den har vært like lav tidligere uten at det har gitt vesentlig svekket rekruttering. Så langt tyder resultatene på at det kan ha vært ekstraordinær dødelighet mellom egg og yngelstadiet uten at vi kan peke på noen bestemt årsak.

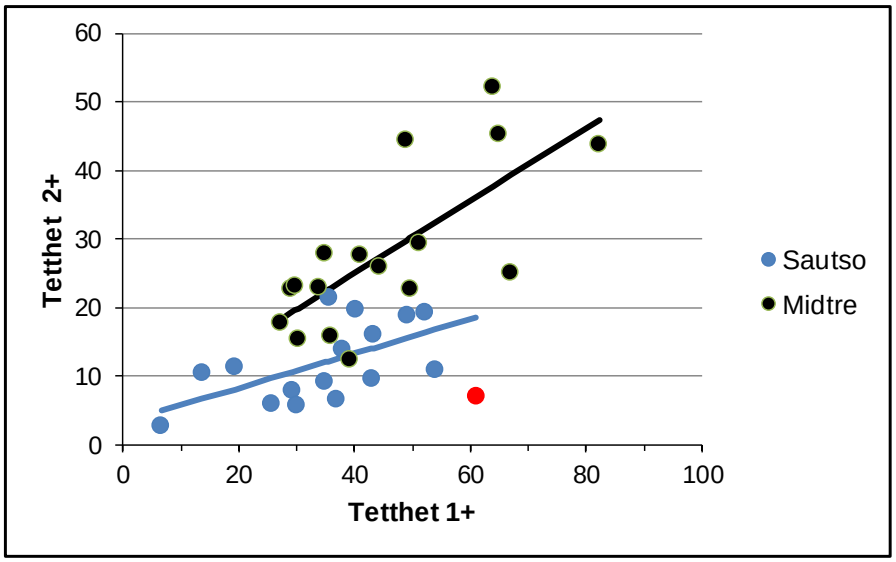
Det er usikkerheter knyttet til i hvor stor grad elfiske på få stasjoner i en stor elv som Altaelva kan fange opp variasjoner i årsklassestyrke på en god måte. I Sautso var det ingen sammenheng mellom gjennomsnittlig antall årsyngel fanget i ett år og gjennomsnittlig beregnet tetthet av ett-åringer året etter for perioden 2002-2019 (r = 0,045, *p* = 0,36; **figur 3.5**). Årsklassen som ble klekket i 2010 skiller seg imidlertid ut med å ha lavest fangst av årsyngel og lavest gjennomsnittlig tetthet av 1+ laksunger. Lakseyngel har begrenset spredning den første tiden etter at de har kommet opp av grusen (Einum & Nislow 2005, Foldvik mfl. 2017) slik at noe av variasjonen i fangst av årsyngel mellom stasjoner og år kan være påvirket av hvor mye gyting det har vært i nærheten av de enkelte elfiskestasjonene. Ettersom laksungene vokser sprer de seg utover større områder i elva (Foldvik mfl. 2017), og det er større sannsynlighet for at elfiske på få stasjoner og små arealer kan gi et mer representativt bilde av årsklassestyrke for eldre laksunger. Forekomst og tetthet av 2019 årsklassen som ett-åringer i 2020 vil gi sikrere svar på hvor tallrik denne årsklassen blir både i Sautso og i resten av elva.



***Figur 3.5**. Sammenheng mellom gjennomsnittlig fangst av årsyngel (n/100 m²) av laks og gjennomsnittlig korrigert tetthet av 1+ laksunger året etter på de fire stasjonene i Sautso i perioden 2002-2019. Tall ved siden av datapunkt angir årstall for klekking til årsklassen med lavest fangst av årsyngel og tetthet av 1+ laksunger.*

Alderssammensetningen i ungfiskbestanden tyder på at det er større dødelighet hos eldre laksunger i Sautso enn i de midtre deler av elva. I midtre deler av elva var tettheten av 2-årige laksunger om lag halvparten av tettheten av 1-åringer i gjennomsnitt (**figur 3.6**). I Sautso var tettheten av 2-årige laksunger bare om lag 25 % av tettheten av 1-åringer. Større dødelighet hos eldre laksunger i Sautso enn i de midtre deler av elva støttes også av en merkestudie vinteren 2004/2005, som viste at dødeligheten til laksunger om vinteren var vesentlig større i Tørmenen i Sautso enn i Gargia i de midtre deler av Altaelva (Næsje mfl. 2005, Hedger mfl. 2013). Merkestudien tydet også på at dødeligheten hos de største laksungene i Sautso, presmolten, som er de laksungene som sannsynligvis skulle vandre ut i havet førstkommende vår, var større om vinteren enn hos mindre laksunger.

Redusert tetthet av laksunger i Sautso etter reguleringen var sannsynligvis forårsaket av flere faktorer knyttet til kraftverksutbyggingen (Ugedal mfl. 2007, 2008). Data for ungfisktetthet tyder på en negativ påvirkning på yngel og ungfisk under byggingen av dammen og kraftverket. De første årene etter at kraftverket ble satt i drift forekom det også flere episoder med stranding av fisk på grunn av raske fall i vannstand relatert til driften av kraftverket (Ugedal mfl. 2007). En viktig årsak til redusert ungfiskproduksjon i Sautso antas å være at reguleringen påvirker temperatur- og isforholdene i denne delen av elva. Før regulering var elva islagt i mesteparten av hovedløpet på den lakseførende strekningen, mens i de første årene med regulering gikk elva stort sett isfri ned til Sautsovannet. Det var ventet at forholdene for oppvekst og overlevelse av ungfisk i Sautso skulle forbedres med etablering av et nytt tappemønster for de to inntakene i kraftverksdammen. Det nye tappemønstret, som ble igangsatt fra 2002, medfører at det blir mer islegging om vinteren i Sautso nedstrøms kraftverksutløpet, men varigheten og omfanget av isdekket er fremdeles vesentlig mindre enn før regulering. Under de nåværende forholdene synes det som det fortsatt er redusert produksjon av smolt i Sautso, til tross for den økte isleggingen.



***Figur 3.6**. Sammenhenger mellom tetthet (n/100 m^2) av ett-åringer og tetthet av samme årsklasse som to-åringer på elfiskestasjoner i Altaelva. Punktene gir gjennomsnittsverdier for korrigert tetthet på fire stasjoner i Sautso (st. A15, A16, A18 og A19) og fire stasjoner i de midtre deler av Altaelva (st. A6, A8, A10, A12) basert på data samlet inn i årene 2002-2019. Regresjonslinjer for sammenhengene er også vist. Stigningstallet for disse linjene (Sautso: 0,23; Midtre: 0,53) kan anses som et mål på gjennomsnittlig årlig overlevelse hos laksunger i de to delene av elva under noen forutsetninger. Rødt punkt angir et avvikende punkt i Sautso (1+ i 2017 og 2+ i 2018) som ikke ble inkludert i regresjonsanalysen.*

3.2 Fysiologisk kondisjon

Økt dødelighet om vinteren har vært en av hovedhypotesene for å forklare redusert produksjon i Sautso etter regulering (Næsje mfl. 2005, Ugedal mfl. 2007). Fra mars 1996 har det derfor blitt gjennomført undersøkelser av laksungenes fysiologiske kondisjon i Altaelva. De første årene ble fiskens fettinnhold målt direkte. I perioden 2000-2004 ble fettinnholdet målt i et utvalg av fisk, mens fiskens tørrstoffinnhold ble målt hos all innsamlet fisk. Fra og med vinteren 2004/2005 har fiskens tørrstoffinnhold blitt brukt som måleparameter på energistatus (se Ugedal mfl. 2002b, 2007, 2016 for detaljer om metodene).

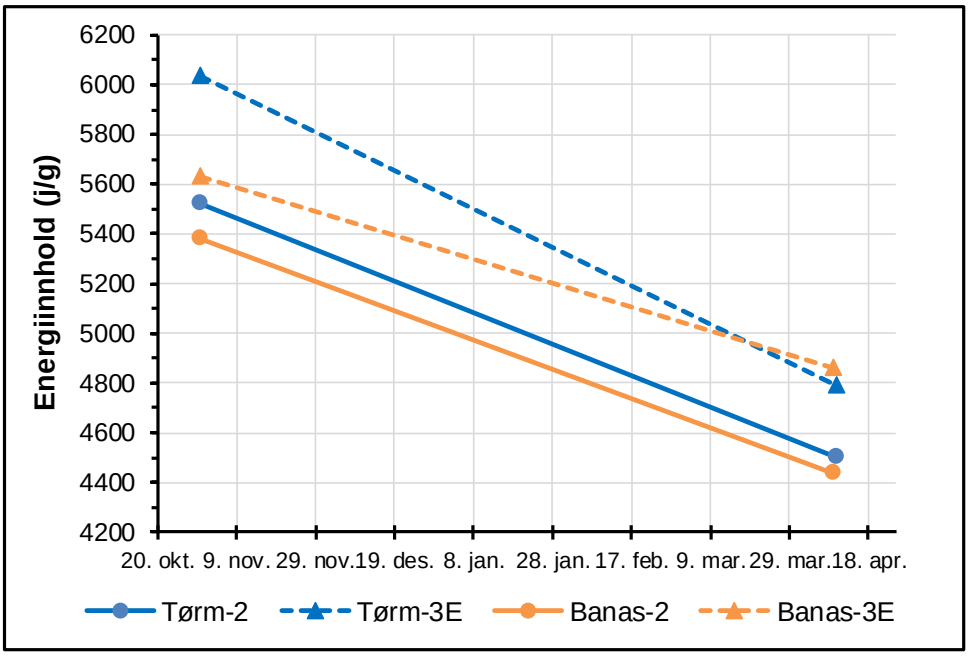
Til studiene av laksungenes fysiologiske kondisjon i Altaelva har det blitt samlet inn fisk med elektrisk fiskeapparat. Laksungene i Sautso har hovedsakelig blitt fanget på et område (A15B, Øvre Tørmenen) som ligger mellom de to de øverste hovedstasjonene for tetthetsfiske i Sautso (**figur 1.1**). Vinteren 2018/2019 ble det samlet inn laksunger fra dette området 31. oktober og 10. april. I tillegg ble det samlet inn laksunger fra stasjon A18 (Banas) i slutten av oktober og 9. april.

Målet har vært å skaffe 20-30 individ av både to-åringer og tre-åringer og eldre fisk (heretter kalt tre-åringer) på hver stasjon på hvert innsamlingstidspunkt. Vinteren 2018/2019 ble dette oppnådd for to-åringer (1+ i november) ved begge innsamlingene, mens materialet av tre-åringer og eldre fisk (2+ og eldre i november) var mindre enn 20 individer ved innsamlingen i Banas i oktober (n =14).

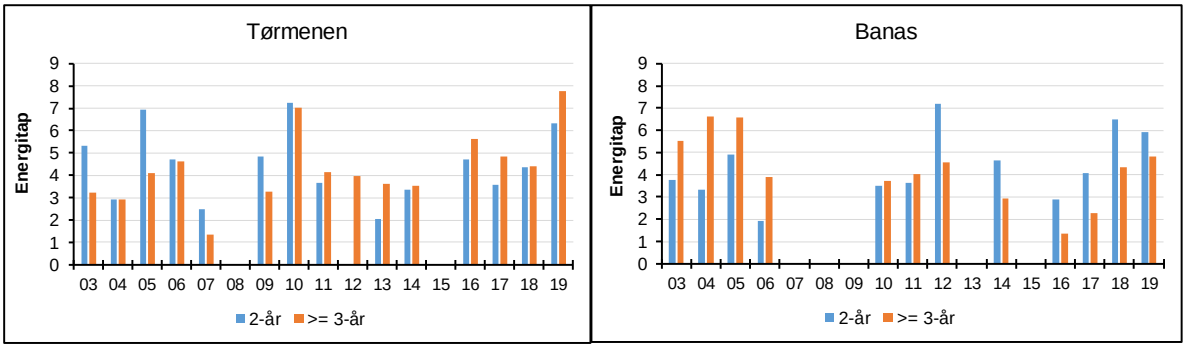
Etter fangst ble laksungene pakket enkeltvis i lynlåsposer og frosset. På laboratoriet ble fisken målt til nærmeste mm og veid til nærmeste 0,01 g. Deretter ble otolitter og mageinnhold fjernet, og fisken aldersbestemt. Fiskens tørrvekt-våtvekt forhold ble bestemt ved å tørke fisken i et varmeskap på 70 °C grader til vekta ikke endret seg.

Resultater
To-årige laksunger i Tørmenen (stasjon A15B) hadde et gjennomsnittlig energiinnhold på 5520 J/g i slutten av oktober 2018 (**figur 3.7**). Energiinnholdet avtok utover vinteren (t-test: $p < 0{,}001$) og i begynnelsen av april 2019 hadde gjennomsnittet sunket til 4500 J/g. Tre-årige og eldre laksunger i Tørmenen hadde et gjennomsnittlig energiinnhold på 6040 J/g i slutten av oktober 2018 (**figur 3.6**). Energiinnholdet avtok utover vinteren (t-test: $p < 0{,}001$) og i begynnelsen av april 2019 hadde gjennomsnittet sunket til 4790 J/g. Energiinnholdet hos tre-årige og eldre laksunger var høyere enn hos to-årige laksunger både i oktober og i april (t-tester; $p < 0{,}003$), men energitapet gjennom vinteren ble beregnet til å være større hos tre-årige og eldre laksunger (7,8 J/g/dag) enn hos de to-årige (6,3 J/g/dag).

To-årige laksunger i Banas (stasjon A18) hadde et gjennomsnittlig energiinnhold på 5380 J/g i slutten av oktober 2018. Energiinnholdet avtok utover vinteren (t-test: $p < 0{,}001$) og i begynnelsen av april 2019 hadde gjennomsnittet sunket til 4440 J/g (**figur 3.7**). Tre-årige og eldre laksunger i Banas hadde et gjennomsnittlig energiinnhold på 5630 J/g i oktober og i slutten av mars hadde gjennomsnittet sunket til 4860 J/g. Denne nedgangen var også statistisk signifikant (t-test: $p < 0{,}001$). Energiinnholdet hos tre-årige og eldre laksunger var høyere enn hos to-årige laksunger både i oktober og i april (t-tester; $p < 0{,}02$). Energitapet gjennom vinteren 2018/2019 var høyere hos to-åringer (5,9 J/g/dag) enn hos tre-åringer og eldre (4,8 J/g/dag). Energitapet gjennom vinteren var lavere i Banas enn i Tørmenen for begge gruppene (**figur 3.8**).



***Figur 3.7**. Gjennomsnittlig energiinnhold (J/g våtvekt fisk) hos to-årige (heltrukne linjer og runde symboler) og tre-årige og eldre (≥ 3 år; stiplete linjer og trekantsymboler) laksunger samlet inn på stasjon A15B (Tørmenen, blå symboler og linjer) og stasjon A18 (Banas, oransje symboler og linjer) vinteren 2018/2019.*

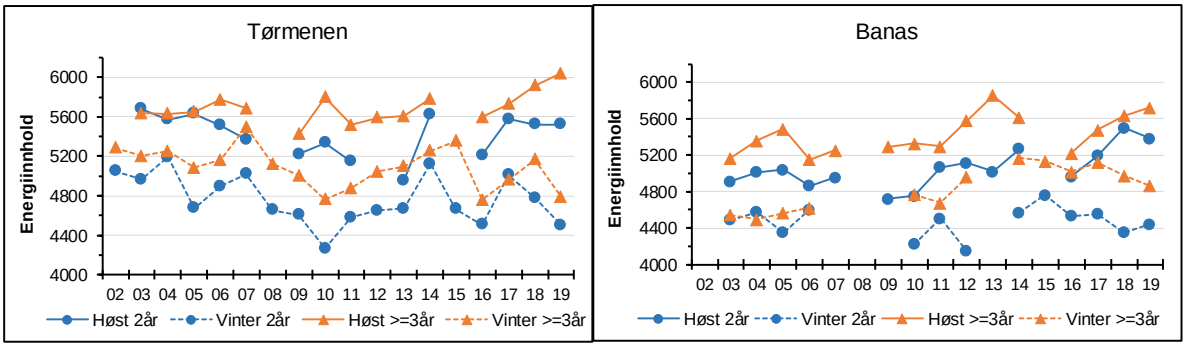


***Figur 3.8**. Gjennomsnittlig energitap (J/g våtvekt fisk per dag) hos toårige og eldre (≥ 3 år) laksunger i Sautso gjennom vinteren (oktober/november til mars/april) hos fisk samlet inn på stasjon A15B (Tørmenen) og stasjon A18 (Banas) i 2003-2019.*

Energiinnhold til både to-årige og tre-årige og eldre laksunger fra Tørmenen vinteren 2018/2019 var lavere i begynnelsen av april 2019 enn på samme tid året før (i 2018), og på samme lave nivå som i slutten av mars 2016. Energiinnholdet til laksunger i slutten av mars 2016 var av de laveste som er målt på denne tiden av året på denne stasjonen i perioden 2003-2019 (**figur 3.9**). Energiinnhold til både to-årige og tre-årige laksunger fra Banas senvinteren 2019 var lavere enn de fem foregående årene (**figur 3.9**).

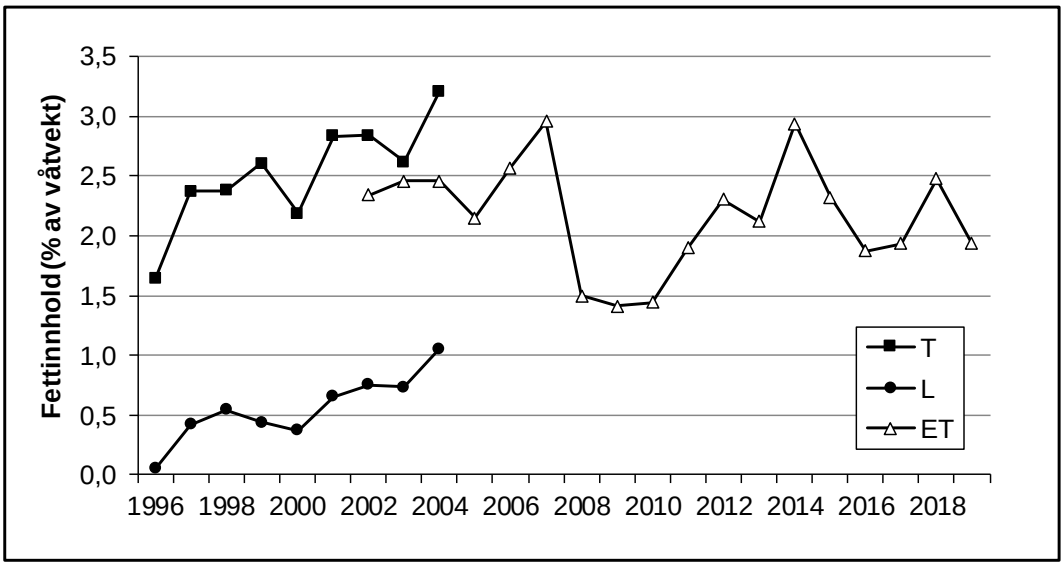
Fettinnholdet til laksunger (to- og tre-åringer) i mai viste en økende trend i perioden 1996-2004 (Spearman rank korrelasjon, totalt fettinnhold: r_s = 0,85, p = 0,04; innhold av lagringsfett: r_s = 0,87, p = 0,02) (**figur 3.10**). Dette tyder på at energistatusen til laksungene i Tørmenen om våren var bedre frem mot midten av 2000-tallet. I 2005-2018 ble ikke fettinnholdet målt direkte, men fiskens tørrstoffinnhold ble brukt til å estimere fettinnholdet (se Ugedal mfl.

2002b). Denne tidsserien viser at bedringen i energistatus fortsatte fram til 2007, og deretter ble redusert igjen, med tre særlig dårlige år i 2008-2010.



***Figur 3.9**. Gjennomsnittlig energiinnhold (J/g våtvekt fisk) hos to-årige (blå linjer og runde symboler) og tre-årige og eldre (≥ 3 år; røde linjer og trekantsymboler) laksunger i Sautso i oktober/november (heltrukne linjer) og i mars/april (stiplete linjer) hos fisk samlet inn på stasjon A15B (Tørmenen) og stasjon A18 (Banas) i 2002-2019.*

I begynnelsen av april 2019 ble det ut fra fiskens tørrstoffinnhold beregnet et gjennomsnittlig fettinnhold i to- og tre-årige laksunger fra Tørmenen på 1,9 %. Dette var lavere enn på samme tid i 2018 (2,6 %) og flere andre tidligere år, men på samme nivå som i slutten av mars 2016 (1,9 %). Resultatene tyder altså på at vinteren 2018/2019 var mindre gunstig energimessig sett enn mange tidligere vintre de siste årene (**figur 3.10**).



***Figur 3.10.** Totalt fettinnhold (T, % av fiskens våtvekt), innhold av lagringsfett (L, triglyserider, % av fiskens våtvekt) og estimert totalt fettinnhold (ET, % av fiskens våtvekt) for to- og treårige laksunger samlet inn i Sautso sent i april eller i mai i årene 1996-2019. I 2010 (9.april), i 2018 (8. april), i 2019 (10. april) og 2012-2016 (slutten av mars) skjedde innsamlingen av fisk noe tidligere i sesongen enn de fleste andre årene og estimert fettinnhold ved slutten av vinteren kan derfor være noe større sammenliknet med tidligere år. Estimert totalt fettinnhold betyr at fettinnholdet er beregnet ut fra fiskens gjennomsnittlige tørrstoffinnhold. I årene 2002-2004 ble estimert fettinnhold basert på et større antall fisk enn målt fettinnhold.*

3.3 Tetthet av presmolt laks i Sautso

Presmolt er laksunger som er så store når de fanges om vinteren eller tidlig på våren, at de sannsynligvis vandrer ut som smolt samme år. Undersøkelser av tetthet av presmolt laks (laksunger ≥ 12 cm) har foregått årlig siden 2003 som et mål for utvikling av smoltproduksjonen i Sautso. I 2003-2008 ble det gjort undersøkelser både i Sautso og Vina/Jøra, mens i 2009-2019 ble bare Sautso undersøkt. I 2007-2019 ble også tettheten av stor lakseparr beregnet (laksunger ≥ 9 cm og < 12 cm), det vil si laksunger som sannsynligvis vandrer ut som smolt et år senere enn det året undersøkelsene ble gjennomført.

3.3.1 Metoder

I 2007-2019 ble undersøkelsene av presmolt gjennomført ved at ulike stasjoner ble overfisket to ganger med elektrisk fiskeapparat. Tettheten av fisk ble beregnet ved utfangstmetoden (Bohlin mfl. 1989). All fisk større enn 9 cm ble forsøkt fanget. Fisken ble lengdemålt og gjenutsatt på stasjonen etter at fisket var avsluttet. Ved beregning av tetthet ble fangsten fra alle stasjoner i et område slått sammen, slik at tetthetene uttrykker en samlet tetthet for det undersøkte området for hver periode. Tettheter ble beregnet hver for seg for store lakseparr (laksunger ≥ 9 cm og < 12 cm) og presmolt (laksunger ≥ 12 cm).

Vi har liten kunnskap om laksungenes fangbarhet ved lave vanntemperaturer. Det er imidlertid grunn til å tro at fangbarheten på senvinteren er lavere enn ved elfiske om sommeren (Bohlin mfl. 1989, Sandlund mfl. 2011). Selv med gjentatt fisking på hver stasjon må en forvente at den reelle tettheten av presmolt er underestimert. Undersøkelsene har imidlertid blitt gjennomført på om lag samme lave vanntemperatur i alle år, slik at resultatene er sammenlignbare mellom år og områder.

Tørmenen har vært hovedområdet for undersøkelsene av presmolt i Sautso. I 2012-2019 ble undersøkelsene gjennomført i siste halvdel av mars eller i begynnelsen av april, mens det fremdeles ble tappet vann fra bare det øvre inntaket i demningen. Undersøkelsene skjedde derfor ved stabil lav vintervannføring, før tapping av varmere vann fra dypere deler av magasinet førte til at eventuell is og kantis i Sautso smeltet.

3.3.2 Resultater

I 2019 ble undersøkelsen gjennomført fra 8.-10 april. Vannføringen (målt som driftsvannføring gjennom kraftverket) var stabil på om lag 23 m^3/s. Det ble fisket på 19 stasjoner i Tørmenen, som dekket et samlet areal på 4990 m^2. Det ble fanget 361 presmolt (≥ 12 cm) og 277 store lakseparr (laksunger ≥ 9 cm og < 12 cm). Samlet tetthet ble beregnet til henholdsvis 7,9 (± 0,4 KI) presmolt og 6,6 (± 0,7 KI) store parr per 100 m^2 (**tabell 3.2**).

Tettheten av presmolt i 2019 var en god del høyere enn i 2016-2018 og på høyde med registreringene i 2015 (**figur 3.11**). Tettheten av store lakseparr i 2019 var imidlertid vesentlig lavere enn i 2018 og også noe lavere enn i 2016-2017 (**tabell 3.2**).

Samlet sett viser undersøkelsene i 2005-2019 at tettheten av presmolt var relativt høy i starten av perioden (**figur 3.10**). I årene fra 2008 til 2013 var tetthetene gjennomgående på et lavere nivå enn i 2005 og 2006, mens tettheten av presmolt senvinteren 2014 var den nest høyeste som er registrert. I de siste fire årene har tettheten av presmolt avtatt. Det har vært en negativ, men ikke signifikant ($r = -0,33$, $p = 0,24$; analysert uten data fra 2007) utvikling i tetthet av presmolt i løpet av undersøkelsesperioden 2005-2019. Bare deler av det planlagte

området ble fisket i 2007 på grunn av vannstandsstigning i løpet av undersøkelsen, og det er usikkert hvor sammenliknbare tetthetene er med de andre årene

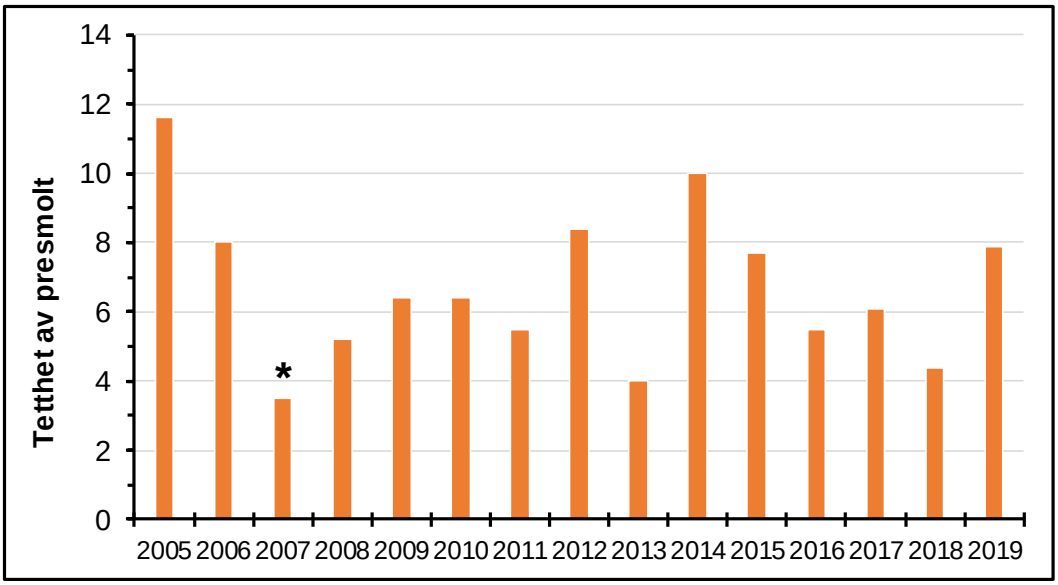
***Tabell 3.2**. Tetthet av stor lakseparr (≥ 9 cm og < 12 cm) og presmolt laks (≥ 12 cm) basert på resultater fra elfiske i Tørmenen i Sautso, senvinteren 2005-2019. Beregningene er basert på to eller tre gangers (i 2005) overfisking av større felt. Laveste vintervannføring (døgngjennomsnitt) før feltarbeidet og vannføringen under feltarbeidet målt i Kista er også vist. Tall i parentes i 2009 og 2011 angir tettheter som er korrigert for at undersøkelsene disse to årene ble gjennomført ved en vannføring som var høyere enn laveste stabile vintervannføring gjennom vinteren. *: bare deler av det planlagte området ble fisket i 2007 på grunn av vannstandsstigning i løpet av undersøkelsen, og det er usikkert hvor sammenliknbare tetthetene er med de andre årene. **: driftsvannføring gjennom kraftverket.*

År	**Periode (datoer)**	**Areal (m^2)**	**Laveste vinter-vannføring (m^3/s)**	**Vannføring ved fiske (m^3/s)**	**Tetthet stor parr ($n/100m^2$)**	**Tetthet presmolt ($n/100m^2$)**
2005	1.-5./4.	12100	27	28	-	11,6
2006	1.-5./4.	10900	22	22	-	8,0
2007	12.-13./4.	7600	26	33-45	4,4*	3,5*
2008	5.-7./4.	11100	26	26	12,1	5,2
2009	15.-19./4.	12500	17	34	7,6 (11,5)	4,2 (6,4)
2010	8.-11./4.	10270	17	18	10,8	6,4
2011	7.-10./4.	9400	20	28	18,3 (21,0)	4,7 (5,5)
2012	23.-26./3.	7030	19	21	8,5	8,4
2013	19.-21./3.	5210	28	28	11,0	4,0
2014	25.-28./3.	6720	27	27	10,0	10,0
2015	23.-26./3.	6640	20	20	20,5	7,7
2016	30./3.-1./4.	5840	20**	23**	7,2	5,5
2017	28.-30./3.	5990	26**	27**	7,8	6,1
2018	4.-6./4.	4540	23**	23**	12,0	4,4
2019	8.-10./4.	4990	22**	22**	6,6	7,9

I 2003 og 2004 ble det gjennomført undersøkelser av relativ tetthet av presmolt i forbindelse med merking av presmolt (Ugedal mfl. 2007). Undersøkelsene ble gjennomført ved én gangs overfisking av større områder. Tetthetene er derfor ikke direkte sammenliknbare med tettheter i perioden 2005-2016. Vannføringen ved fisket var dessuten vesentlig høyere, 42

og 66 m^3/s i henholdsvis 2003 og 2004 enn i perioden 2007-2016. I Sautso ble den samlede tettheten av presmolt beregnet til 2,8 og 3,4 individer per 100 m^2 i henholdsvis 2003 og 2004, mens tilsvarende verdier var 6,3 og 13,3 individer per 100 m^2 i Gargia og i Vina. Tettheten av presmolt i de midtre delene av elva var altså fra to til fire ganger høyere enn i Sautso (Ugedal mfl. 2007, 2008). I begge årene ble undersøkelsene gjennomført ved like forhold i Sautso og de midtre delene av elva med hensyn på vannføring og vanntemperatur, og på områder som habitatmessig er like. Det er derfor god grunn til å anta at fangsteffektiviteten av presmolt var noenlunde lik i Sautso og i Vina. Resultatene fra 2003 og 2004 sannsynliggjorde at produksjonen av laksunger per m^2 elveareal var lavere i Sautso enn i de midtre deler av elva disse to årene.

Generelt tyder undersøkelsene av tetthet av presmolt i perioden 2005-2019 på at produksjonen av presmolt i Sautso er variabel, og at tetthetene i mange år har vært noe lavere enn den var rundt midten av 2000-tallet. Samlet sett tyder undersøkelsene på at tettheten av presmolt i Tørmenen i Sautso også i de senere årene har vært lavere enn i områder i midtre deler av elva med sammenliknbare habitat.



Figur 3.11. *Estimert tetthet av presmolt laks (≥ 12 cm) i Tørmenen i Sautso på senvinteren i perioden 2005-2019. Tetthetene i 2009 og 2011 er korrigert for at undersøkelsene disse to årene ble gjennomført ved en vannføring som var høyere enn laveste stabile vintervannføring gjennom vinteren. *: bare deler av det planlagte området ble fisket i 2007 på grunn av vannstandsøkning i løpet av undersøkelsen, og det er usikkert om tetthetene er sammenliknbare med de andre årene.*

4 Voksen laks

Utviklingen i fangster av laks i sportsfisket har blitt undersøkt siden 1980. Fra 1981 har det årlig blitt samlet inn skjellprøver av laks fanget i sportsfisket. Gytebestanden har blitt undersøkt ved tellinger av gytegroper i 25 år i perioden 1989-2019.

4.1 Fangst av voksen laks

Sportsfisket er organisert av Alta Laksefiskeri Interessentskap (ALI). Fiskekort selges for hele elva, inndelt i de fem kortsonene Raipas, Jøraholmen, Vina, Sandia og Sautso (**figur 1.1**). Registreringen av laksefangstene er basert på fangstoppgaver fra ALI, som har gode rutiner for innsamling av fangstrapporter, slik at fangstoppgavene omfatter størsteparten av kortsalget i elva. Fisk som slippes ut etter fangst, er inkludert i fangststatistikken.

I Altaelva drives en kombinasjon av eksklusivt utleie av fisket og kortsalg hvor mesteparten av fiskekortene er reservert lokalbefolkningen. Tidligere kunne innbyggerne i Alta fiske fritt fra 1. juni til St. Hans (24. juni) i hele elva fra Raipas til og med Sautso. Fra og med 1999 har fisket fram til St. Hans vært regulert ved at ALI selger fiskekort i perioden 1. - 24. juni. Fram til og med 2002 gjaldt dette fiskekortet kun på strekningen Raipas - Sandia, men fra 2003 ble Sautso igjen åpnet for fiske før St. Hans. Etter St. Hans ble det i 2019 drevet følgende fiske:

- Raipas: 24. juni - 31. juli: salg av døgnkort, seks stenger per døgn. 1. - 18. august: salg av tredøgnskort, 25 kort per periode. 19. - 31. august: salg av seksdøgnskort, 30 kort per periode.
- Jøraholmen, Vina og Sandia: 24. juni - 12. juli: eksklusivt utleie for 10 stenger.
- Jøraholmen, Vina og Sandia: 12. juli - 17. august: salg av døgnkort, 17 stenger per døgn, hvor hver stang har enerett til fiske på fiskeplassene kortet gjelder for.
- Sautso: 24. juni - 17. august: eksklusivt utleie for to stenger.
- Jøraholmen, Vina, Sandia og Sautso: 17. - 31. august: eksklusivt utleie for åtte stenger.

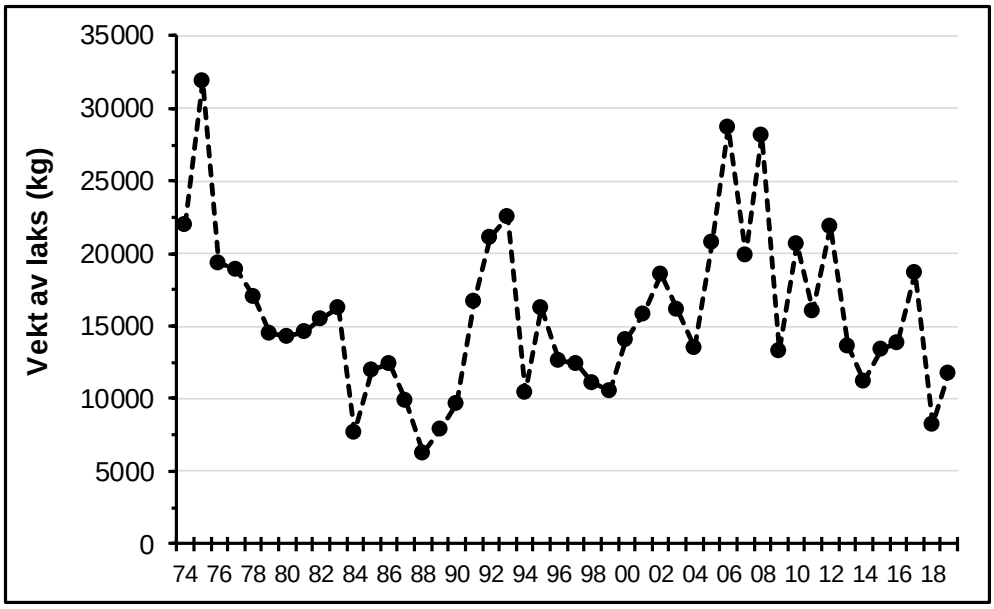
Det eksklusive utleiefisket har på 2000-tallet foregått som frivillig fang og slipp fiske, og mesteparten av fisken har blitt satt ut etter fangst. I det ordinære kortfisket har det tidligere ikke vært noen restriksjoner på hvor mange laks som kan tas ut per kortdøgn. Fra 2008 ble det innført restriksjoner på fangst av storlaks (> 7 kg), og maksimalt tre storlaks per stang kunne avlives per døgn. Fra og med 2015 ble antallet storlaks det var lov å avlive redusert til to laks over 7 kg per døgn. All hunnlaks større enn 7 kg skal gjenutsettes etter 19. august.

Tradisjonelt har fangststatistikken i Altaelva skilt mellom smålaks («*grilse*»), som er mindre enn 4 kg, og storlaks, som er større eller lik 4 kg, til forskjell fra den vanlige inndelingen i smålaks < 3 kg, mellomlaks 3-7 kg og storlaks > 7 kg. Disse grenseverdiene skiller godt mellom én-sjø-vinter laks og fler-sjø-vinter laks i Altaelva. I skjellprøvematerialet fra 1981-2004 var bare 0,4 % av laksen som var mindre enn 4 kg fler-sjø-vinter laks, mens bare 0,2 % av storlaksen var én-sjø-vinter laks (Ugedal mfl. 2007). Størrelsesgrensen på 4 kg skiller fremdeles svært godt ut én-sjø-vinter laks, men i enkelte av de siste 12 årene har andelen to-sjø-vinter laks blant laksen < 4 kg vært noe større enn tidligere. I 2014 var andelen spesielt stor med 11 % 2-sjø-vinter laks blant smålaksen, mens det i 2010 var 4 % slike individer. I resten av årene, inkludert 2019, har andelen variert fra 0 til 2 %. Disse små to-sjø-vinter individene har alle vært større eller lik 3,0 kg. Av historiske og lokale grunner har vi valgt å fortsatt presentere fangster og fangstutvikling i Altaelva delt i «smålaks» (< 4 kg) og «storlaks» (≥ 4 kg).

4.1.1 Fiskesesongen 2019

I 2019 ble det rapportert fangst av 2041 laks med totalvekt 11 750 kg (inkludert laks som ble sluppet etter fangst), hvorav 1107 var smålaks (< 4 kg), 931 var storlaks (≥ 4 kg) og 3 var uten opplysning om vekt ved fangst (**figur 4.1** og **vedlegg 2**).

Årlig gjennomsnittlig fangst i perioden 1974-2019 var 2614 laks og 15 697 kg. Vurdert ut fra både antall og vekt var 2019 et godt under middels år med hensyn til fangst av både storlaks og smålaks i perioden 1974-2019. (**vedlegg 2**).



Figur 4.1. *Vekt av laks (kg) rapportert fanget i Altaelva i perioden 1974-2019. Laks som ble sluppet ut etter fangst, er inkludert.*

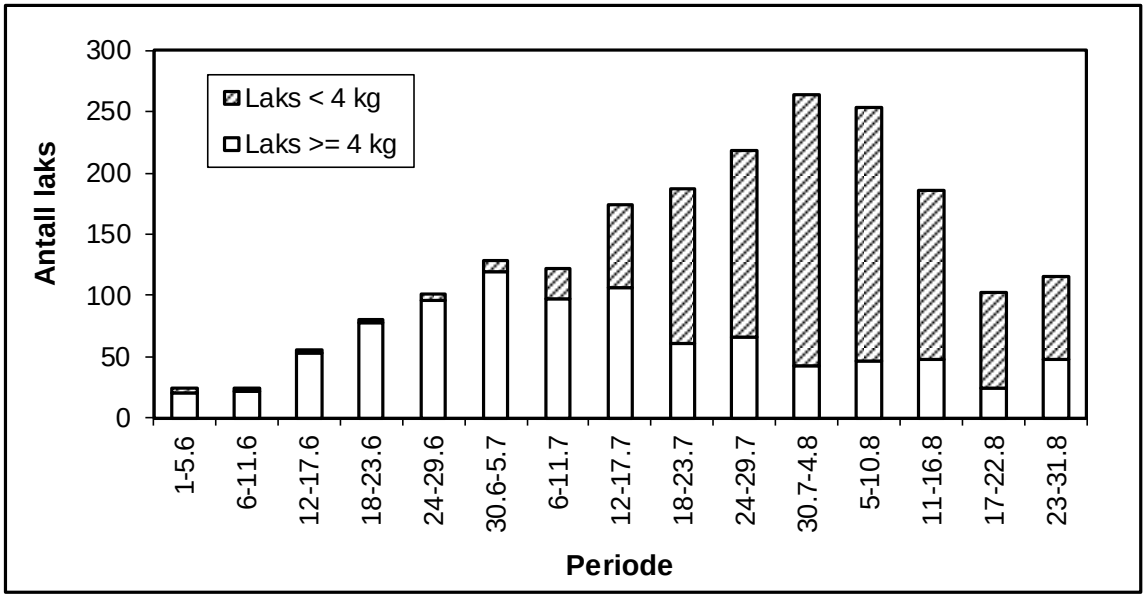
Smålaks utgjorde 54 % av laksefangsten i 2019. Andelen smålaks i fangstene i 2019 var høyest i Sautso og Raipas (**tabell 4.1**).

Tabell 4.1*. Smålaks (< 4 kg) og storlaks (≥ 4 kg) fanget i de ulike fiskekortsonene i Altaelva i 2019 (etter data fra ALI). Fisk som ble sluppet ut etter fangst, er inkludert i oversikten.*

Sone	Smålaks antall	Smålaks totalvekt (kg)	Smålaks gj.snitt vekt (kg)	Andel smålaks i fangs-tene (%)	Stor-laks antall	Storlaks totalvekt (kg)	Storlaks gj.snitt vekt (kg)	Totalt antall laks
Sautso	74	142	1,9	65	40	466	11,6	114
Sandia	151	280	1,9	51	145	1579	10,9	296
Vina	188	346	1,8	54	158	1632	10,3	346
Jøra	274	522	1,9	45	335	3430	10,2	609
Raipas	420	795	1,9	62	253	2570	10,2	673
Sum	1107	2074	1,9	54	931	9677	10,4	2038

Vekten på laks fanget i 2019 var gjennomsnittlig 1,9 kg for smålaks og 10,4 kg for storlaks (**tabell 4.1**). Gjennomsnittsvekta for både smålaks og storlaks var innenfor det som har vært

vanlig de senere årene (smålaks: gjennomsnittsvekt fra 1,7 til 2,3 kg; storlaks: gjennomsnittsvekt fra 9,5 til 10,8 kg). I 2019 ble det fanget 11 laks større eller lik 20 kg. I perioden 1.-23. juni ble det fanget 173 storlaks og 12 smålaks. De største fangstene i totalt antall laks var i perioden 30. juli-10. august. De største fangstene av storlaks var i perioden 24. juni-17. juli (**figur 4.2**).



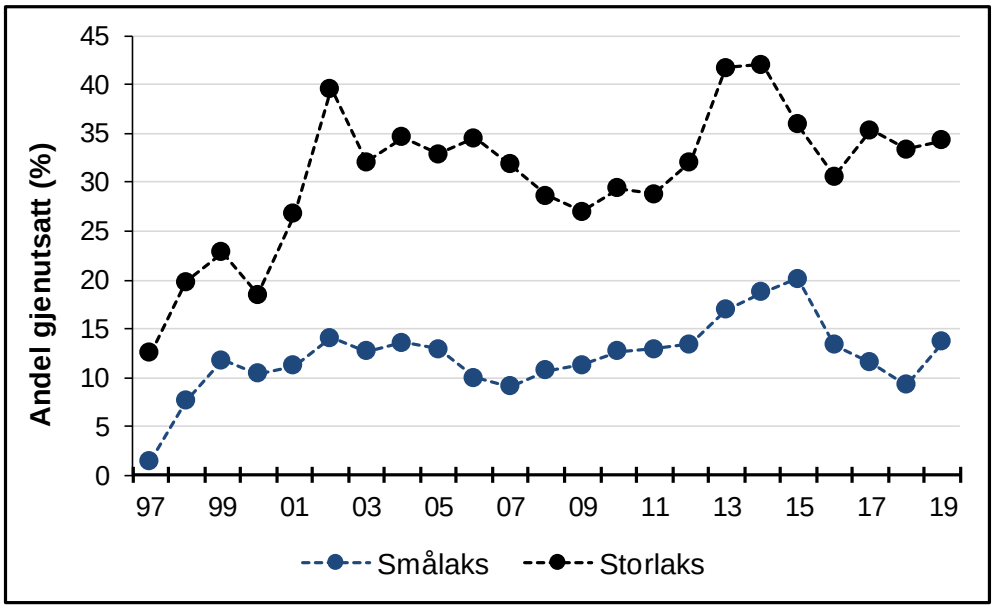
***Figur 4.2**. Antall storlaks (≥ 4 kg) og smålaks (< 4 kg) fanget i seksdagersperioder gjennom fiskesesongen 2019 i Altaelva. Merk at fangstperioden for siste søyle er lengre enn seks dager.*

Fang og slipp fiske

Praktisering av fang og slipp fiske ved at laksen settes ut i elva etter fangst, har hatt et økende omfang i Altaelva siden 1995 (**vedlegg 7**). I 2019 ble 319 storlaks og 151 smålaks sluppet ut etter fangst, noe som utgjorde 34 % av storlaksen og 14 % av smålaksen i fangsten (**figur 4.3**). Det relative omfanget av fang og slipp fisket var størst i Sautso, men var også av betydning i Sandia, Vina og Jøra. Andelen storlaks som gjenutsettes har vært lavest i Raipas.

Sjøalder og kjønnsfordeling

I 2019 ble skjellprøver fra 504 laks analysert (**vedlegg 3**). I dette materialet kunne sjøalderen bestemmes for 488 villaks. Av disse var 98 % førstegangsgytende laks hvorav 44 % var én-sjø-vinter laks, 7 % to-sjø-vinter laks, 45 % tre-sjø-vinter laks og 0,8 % fire-sjø-vinter laks. Åtte individer (1,6 %) hadde med stor sikkerhet gytt tidligere, mens for tre individer (0,6 %) var det vanskelig å avgjøre om fisken hadde gytt tidligere eller ikke. Én-sjø-vinter laksen veide fra 0,8 til 3,0 kg, to-sjø-vinter laksen fra 3,2 til 9,0 kg, tre-sjø-vinter laksen fra 6,5 kg til 22,0 kg og fire-sjø-vinter laks veide fra 17,5 til 21,6 kg. Gjennomsnittsvekta var 1,6 kg, 6,5 kg, 10,5 kg og 19,0 kg for henholdsvis én-, to-, tre-, og fire-sjø-vinter førstegangsgytende laks. Laks som hadde gytt tidligere veide fra 7,2 kg til 19,0 kg med en gjennomsnittsvekt på 13,6 kg.



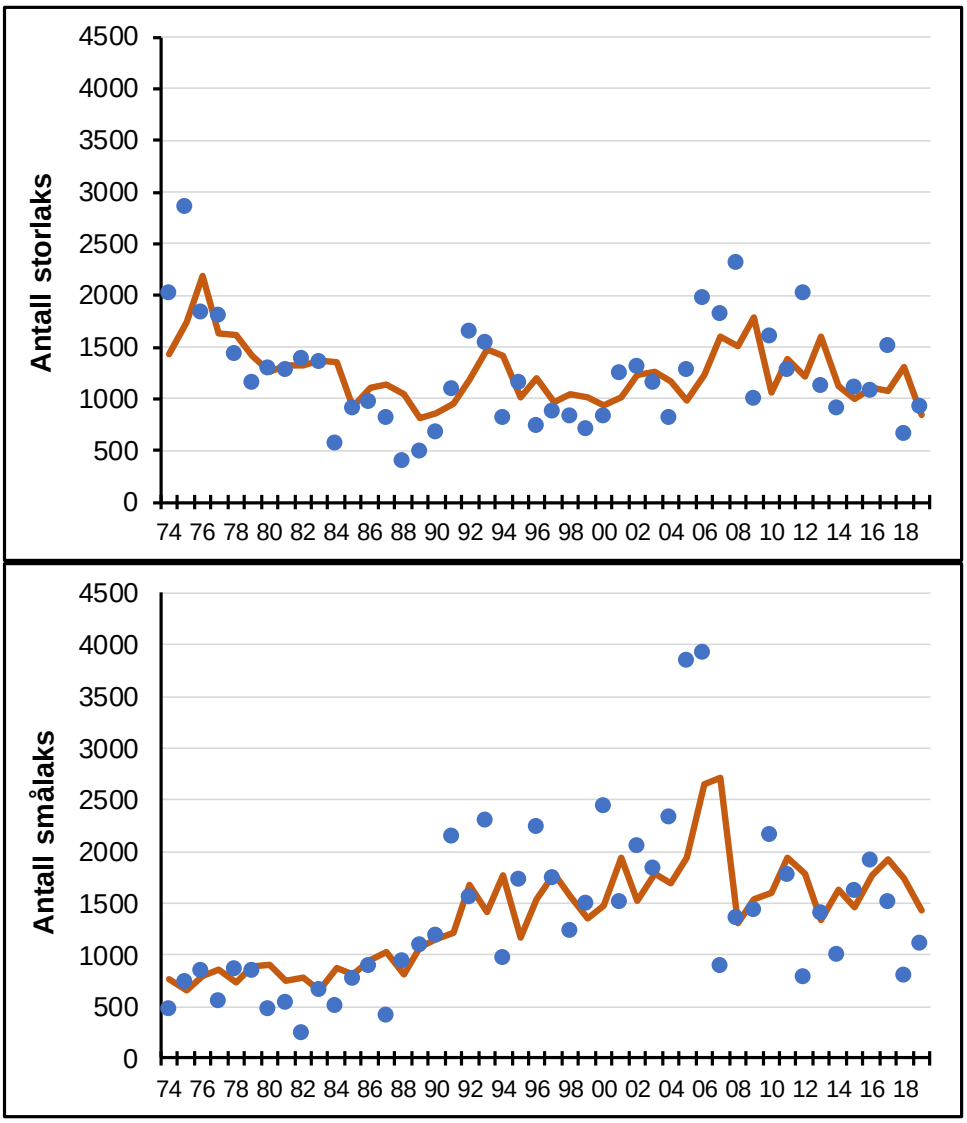
***Figur 4.3**. Andel av storlaks (≥4 kg) og smålaks (< 4 kg) som er rapportert gjenutsatt etter fangst i Altaelva i perioden 1997-2019 gitt som prosent av antall laks fanget..*

Kjønnsfordelingen i skjellmaterialet fra 2019 var for én-sjø-vinter laks 95 % hanner og 5 % hunner, for to-sjø-vinter laks 50 % hanner og 50 % hunner, for tre-sjø-vinter laks 16 % hanner og 84 % hunner, og for fire-sjø-vinter laks 50 % hanner og 50 % hunner. Av de sju laksene som hadde gytt tidligere var det fire hanner og tre hunner. Kjønnsfordelingen i skjellmaterialet er basert på hva fiskerne rapporterer, og vi vet i mange tilfeller ikke om de har vurdert kjønn ut fra ytre karaktertrekk eller om de har åpnet fisken og sett om den har rogn eller melke. Tidlig i oppvandringen kan det være vanskelig å vurdere kjønn ut fra ytre karaktertrekk, spesielt hos smålaks. Fra og med 2007 har det vært mulig å angi på skjellkonvolutten om kjønn er bestemt ut fra at fiskeren har åpnet fisken og sett om de har rogn eller melke. I skjellmaterialet fra 2019 var det 452 villaks hvor det var angitt kjønn på skjellkonvolutten og for 159 laks (35 %) var det oppgitt at fisken var åpnet for å bestemme kjønn. Kjønnsfordelingen i skjellmaterialet fra de som hadde åpnet fisken for å bestemme kjønn, var for én-sjø-vinter laks 99 % hanner og 1 % hunner, for to-sjø-vinter laks 36 % hanner og 64 % hunner og for tre-sjø-vinter laks 6 % hanner og 94 % hunner. Andelen hunner blant én-sjø-vinter laks var lavere hos de fiskene som hadde blitt åpnet for kjønnsbestemmelse enn i det totale skjellmaterialet, mens andelen hunner blant to- og tre-sjø-vinter laks var høyere hos de fiskene som hadde blitt åpnet for kjønnsbestemmelse.

4.1.2 Utvikling i fangst

Antall fanget smålaks har økt i perioden 1974-2019 (ARIMA modell, β = 0,035, *p* = 0,034, **figur 4.4**). Det var ingen endring i fangstene av storlaks i samme periode (ARIMA modell, β = -0,017, *p* = 0,42).

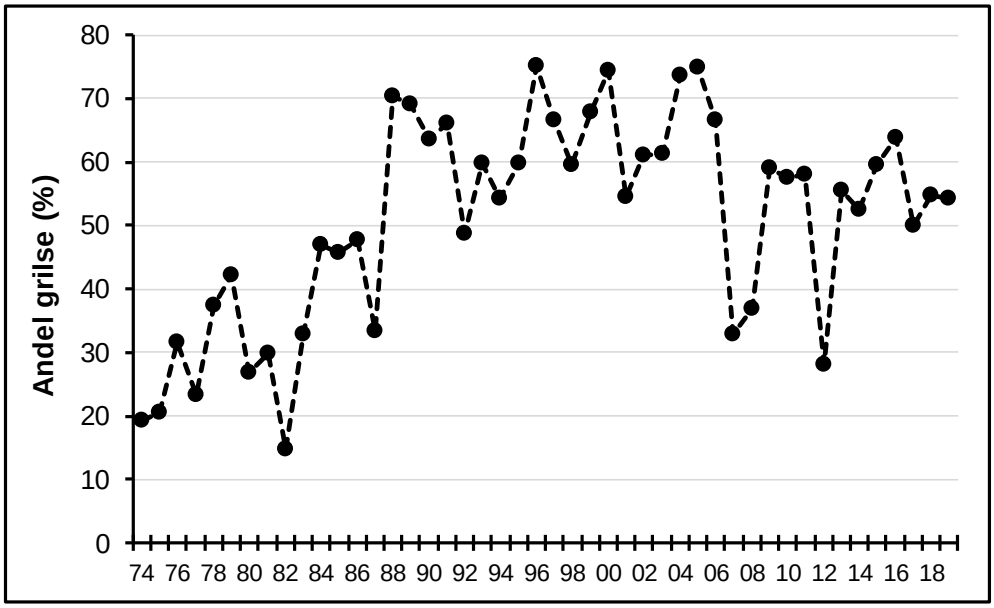
Årene fra 2000 til 2006 var preget av høye antall fangede laks og et stort innslag av smålaks i fangstene. Antallet laks fanget var spesielt høyt i 2005 og 2006, da det ble fanget nesten 4000 smålaks hvert av årene (**figur 4.4**). Etter 2006 har fangstene av smålaks vært på et gjennomgående lavere nivå, med spesielt lave fangster i 2007, 2012, 2014 og 2018. Reduserte fangster av smålaks fra og med 2007 samsvarer med beregninger av innsig av smålaks til kysten av Nord-Norge, som også viser at innsiget har vært gjennomgående lavere de siste årene enn det var tidligere på 2000-tallet (Anon. 2016).



Figur 4.4. *Utvikling i rapporterte fangster av storlaks (≥ 4 kg) og smålaks (< 4 kg) i Altaelva i perioden 1974-2019. De heltrukne linjene er trendlinjer fra en ARIMA modell som viser utviklingen av fangster for smålaks og storlaks gjennom tidsperioden.*

I 2019 utgjorde smålaks 54 % av laksefangsten i elva (**figur 4.5**). Andelen smålaks i fangstene fra Altaelva har økt i perioden 1974-2019 (Spearman korrelasjonskoeffisient, r = 0,51; *p* < 0,001). Fram til 1988 var antallet storlaks fanget hvert år større enn antallet smålaks (**figur 4.5**). Fra og med 1988 ble derimot flere smålaks enn storlaks fanget de aller fleste årene.

I de siste årene har andelen smålaks i fangstene vært mellom 50 % og 64 %, med unntak av i 2007, 2008 og 2012, da andelen var vesentlig lavere. Andelen smålaks i fangstene har avtatt hvis vi analyserer bare perioden 1988-2019 (Spearman korrelasjonskoeffisient, r = -0,39; *p* = 0,025).

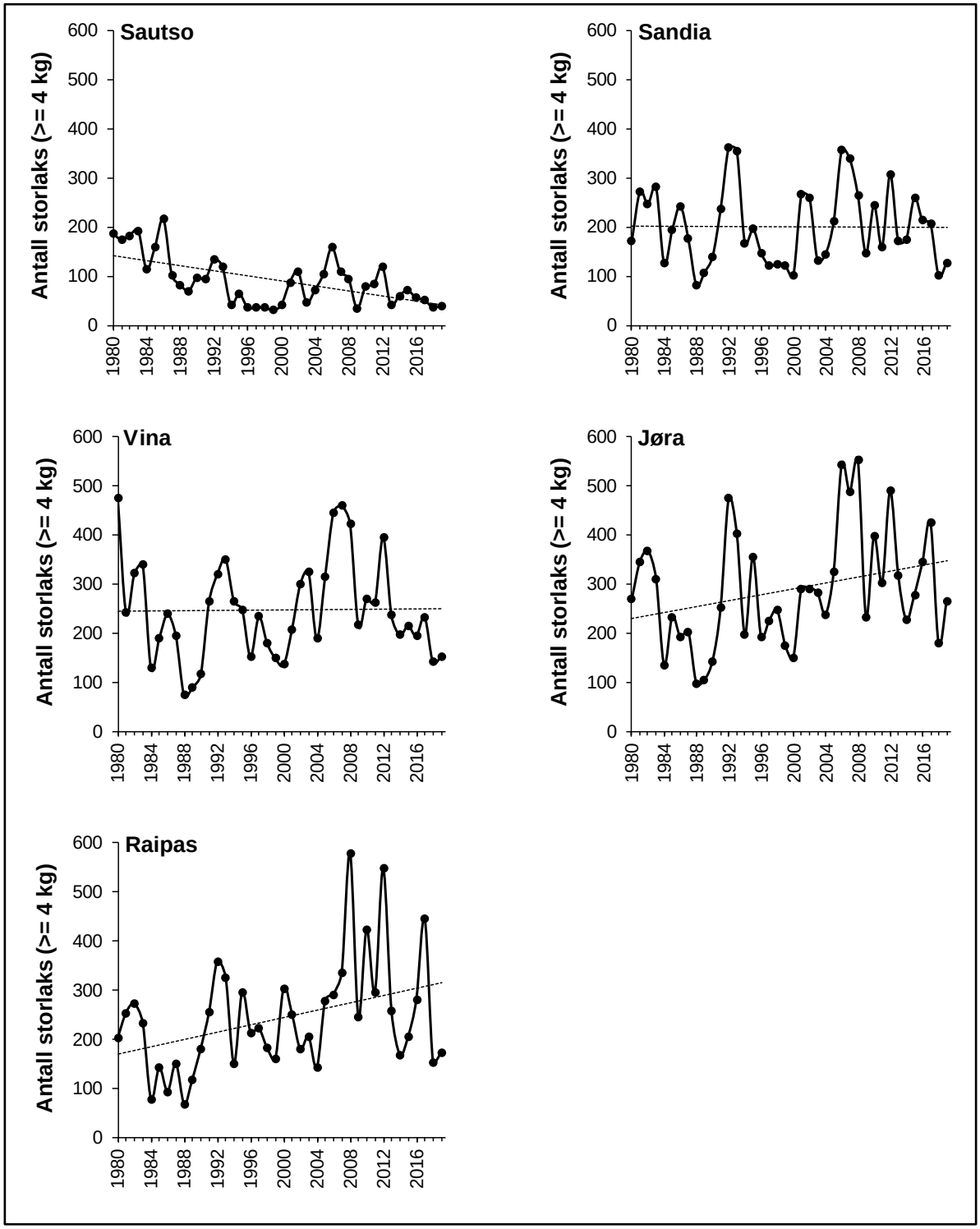


Figur 4.5. *Prosentandel smålaks (< 4 kg) rapportert fanget i Altaelva i perioden 1974-2019. Laks som ble sluppet ut etter fangst, er inkludert.*

Etter opplysninger fra ALI ble fangstene av smålaks i avtagende grad underrapportert til ut på åttitallet. Vi antar at dette forsterker, men ikke er hovedårsaken til den generelle trenden i materialet. En økt andel smålaks i laksefangstene ble også registrert i flere andre norske elver rundt 1990-tallet (Lund mfl. 1994, Jensen mfl. 1999). En viktig grunn til økte andeler smålaks rundt 1990 kan være forbudet mot drivgarnfiske etter laks som ble innført fra og med 1989 (Jensen mfl. 1999). Drivgarnfisket var mest effektivt til å fange laks med mindre kroppsstørrelse, noe som påvirket størrelsessammensetningen av voksen laks i elvene (Jensen mfl. 1999). Variasjoner i havklima kan også påvirke andelen av smålaks i bestandene (Jonsson & Jonsson 2004). Den økte andelen smålaks i fangstene i Altaelva skyldes mest sannsynlig andre forhold enn reguleringen.

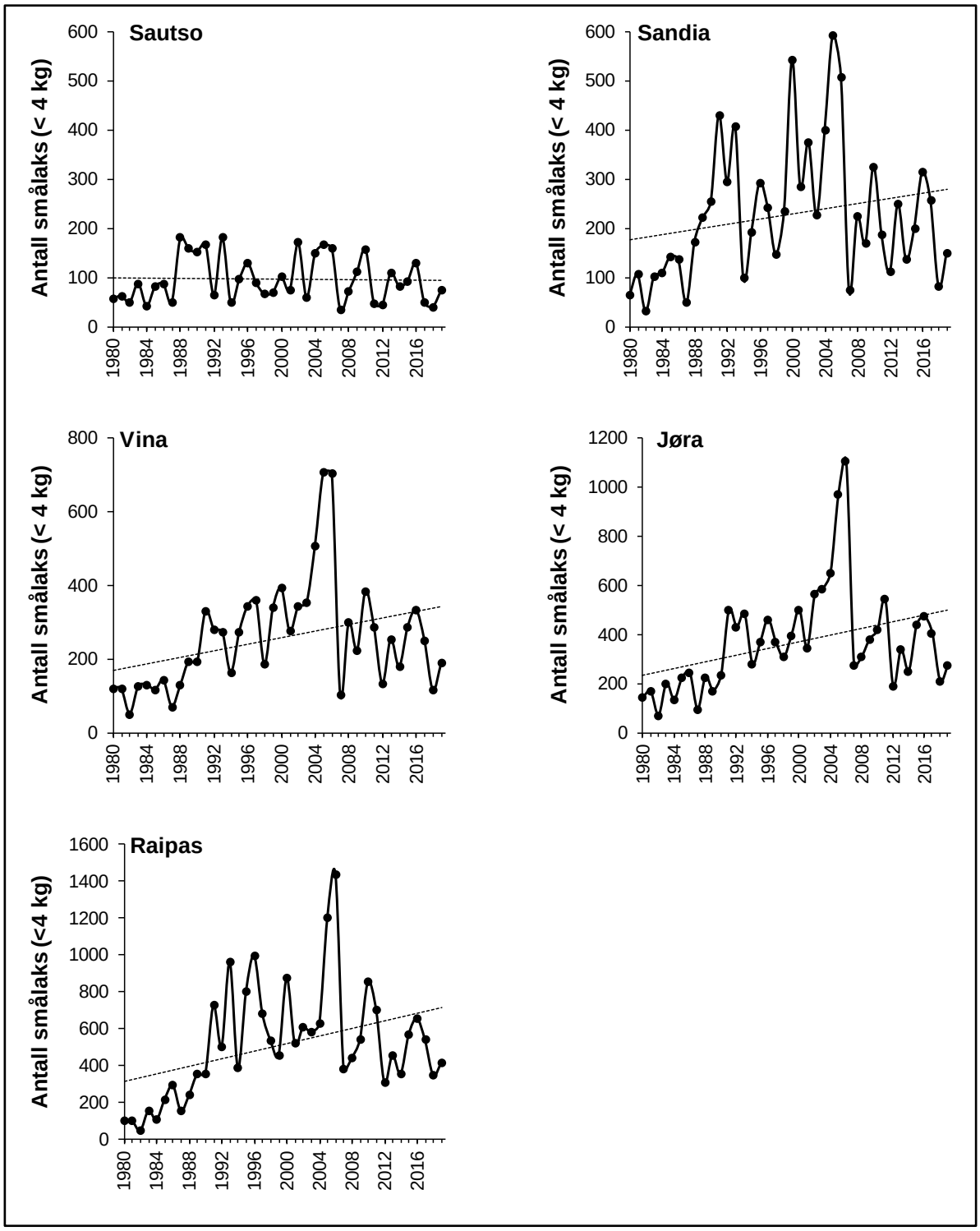
4.1.3 Fangster av laks i Sautso i forhold til resten av elva

Fangsten av storlaks i Sautso ble redusert i perioden 1980-2019 (ARIMA modell, β = - 0,055, *p* = 0,005), mens fangsten av storlaks i Raipas økte (ARIMA modell, β = 0,032, *p* = 0,049). I Jøra var det også en positiv, men ikke statistisk signifikant tidstrend i fangstene av storlaks i perioden 1980-2019 (ARIMA modell, β = 0,025, *p* = 0,20; **figur 4.6**). Fangstene i Vina og Sandia viste verken økende eller avtagende trend (*p* > 0,6) gjennom perioden.



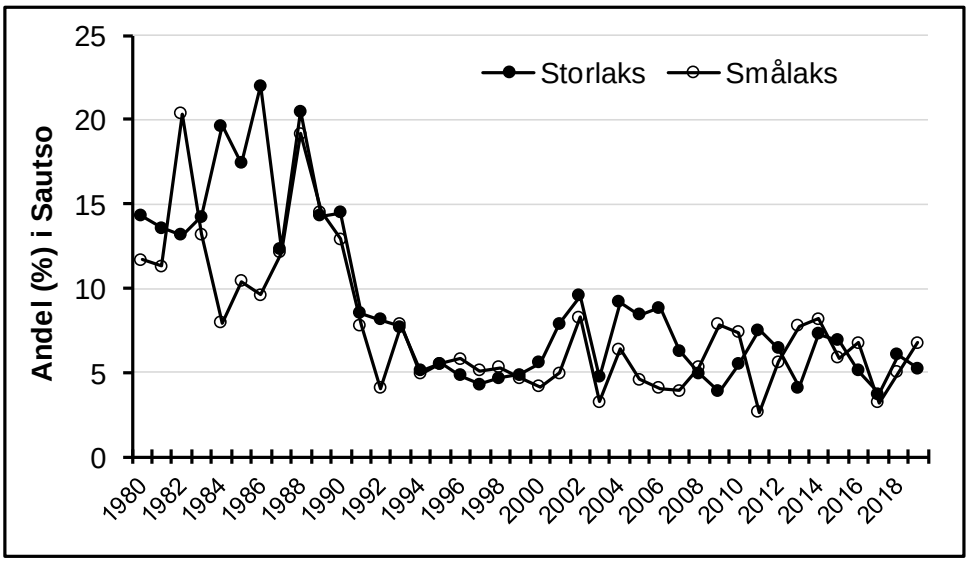
Figur 4.6. *Fangst av storlaks (≥ 4 kg) fra 24. juni og ut fiskesesongen i de forskjellige sonene i Altaelva 1980-2019. Linjene viser lineære sammenhenger mellom antall storlaks og antall år etter 1980.*

Utviklingen i fangstene av smålaks er noe forskjellig fra fangstene av storlaks (**figur 4.7**). I Sautso var det ingen endring i fangstene av smålaks i perioden 1980-2018 (ARIMA modell, β = -0,003, *p* = 0,86). I de fire andre sonene var det samlet sett en økning i fangstene av smålaks i perioden, men de relativt sett lave fangstene av smålaks i 2018 og 2019 gjør at denne trenden ikke lengre er statistisk signifikant (ARIMA modell, β = 0,031, *p* = 0,15).



Figur 4.7. *Rapportert fangst av smålaks (grilse, < 4 kg) fra 24. juni og ut fiskesesongen i de forskjellige sonene i Altaelva 1980-2019. Linjene viser lineære sammenhenger mellom antall smålaks og antall år etter 1980. Merk at det er forskjellig skala på y-aksene.*

I 2019 utgjorde fangstene av storlaks og smålaks i Sautso henholdsvis 5 % og 7 % av fangstene i hele elva (**figur 4.8**). Sautso har hvert år siden 1991 hatt den laveste andelen av både små- og storlaksfangstene i de fem ulike fiskesonene i Altaelva. I perioden 1994-2000 var andelen stabilt lav på om lag 5 % for begge størrelsesgruppene. Fra og med 2001 har andelen storlaks og smålaks variert mer mellom år med opp til henholdsvis 10 og 8 % av fangsten i enkelte år. Det var en negativ trend i andel storlaks (lineær regresjon, p = 0,02) fanget i Sautso i perioden 2001-2019, men ingen trend (p = 0,62) i andel smålaks i fangsten. Resultatene kan tyde på at det har vært en reduksjon i bestanden av storlaks i Sautso relativt til laksebestanden i resten av elva de siste 19 årene. En alternativ forklaring kan være at fangsttrykket i Sautso har blitt redusert sammenliknet med i resten av elva i løpet av denne perioden.



Figur 4.8. *Andel smålaks (< 4 kg) og storlaks (≥ 4 kg) fanget i Sautso (i %) av totalt antall smålaks og storlaks fanget i Altaelva i perioden 1980-2019. Bare fangster fra 24. juni og ut fiskesesongen er inkludert i beregningene.*

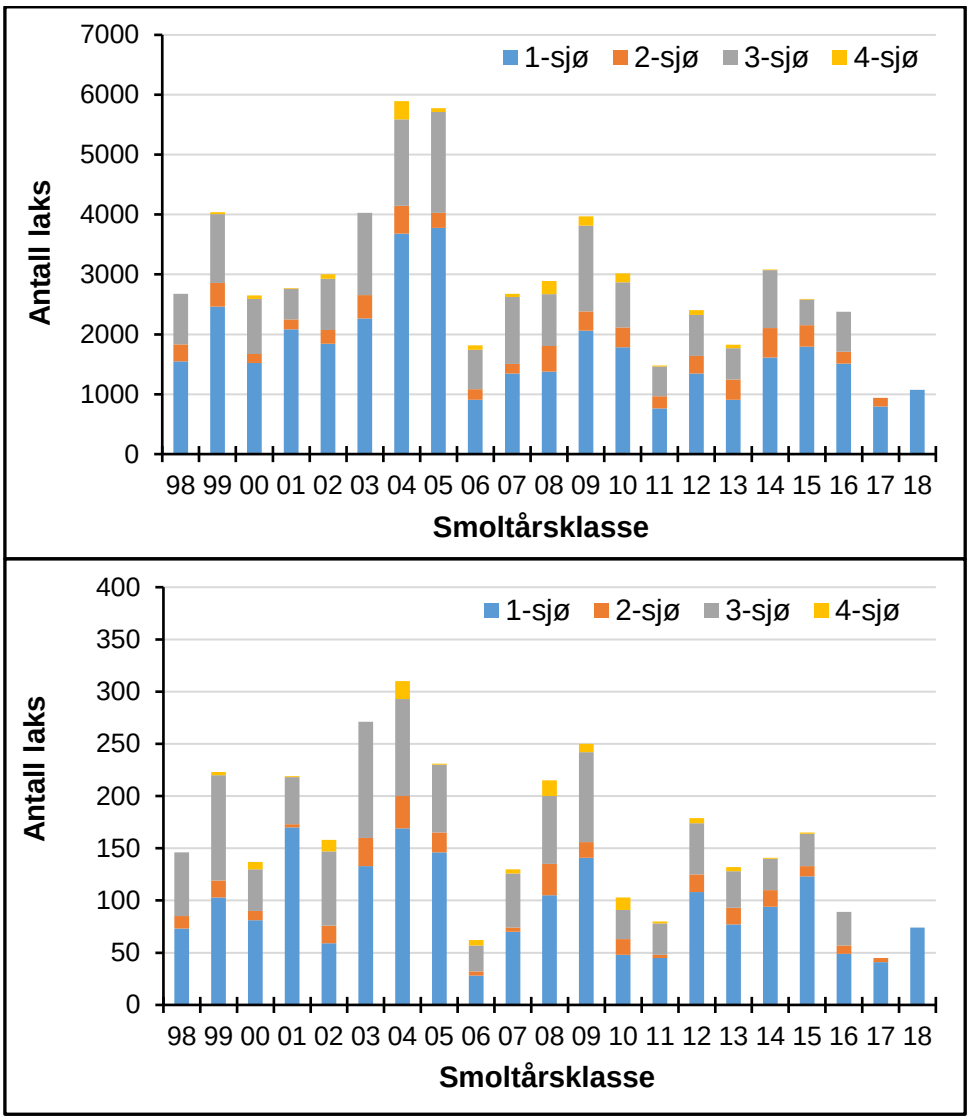
4.1.4 Årsklassestyrke hos voksen laks

Vi har opplysninger om vekt på så godt som all laks som er fanget i Altaelva fra midten av 1990-tallet. Ved å anta at alderssammensetningen av ulike størrelsesgrupper i skjellmaterialet er representativ for laksefangsten de ulike år beregnet vi hvor stor akkumulert fangst ulike årsklasser av smolt har gitt opphav til i hele Altaelva og i Sautso i perioden fra og med 1998. Denne beregningen gir en grov, men trolig relativt god beskrivelse av relativ styrke på de ulike smoltårsklassene med hensyn til hvor mange voksne laks som kom tilbake til elva.

Beregning av akkumulert fangst viser at smolten som vandret ut i 2004 og 2005 er de årsklassene som ga de høyeste fangstene av laks i Altaelva siden midt på 90-tallet, mens årsklassene 2006 og 2011 ga opphav til de laveste fangstene (**figur 4.9**). Fangstratene har trolig avtatt noe i Altaelva i perioden 1999-2018, noe som betyr at akkumulert fangst av de siste årsklassene kan være noe undervurdert sammenliknet med årsklassene som ble fanget i begynnelsen av undersøkelsesperioden.

Fangstene av ulike smoltårsklasser i Sautso varierer i stor grad i takt med fangstene i resten av elva slik at svake årsklasser i resten av elva tenderer til å gi små fangster også i Sautso, mens sterke årsklasser i resten av elva også gir større fangster i Sautso. Det var en positiv

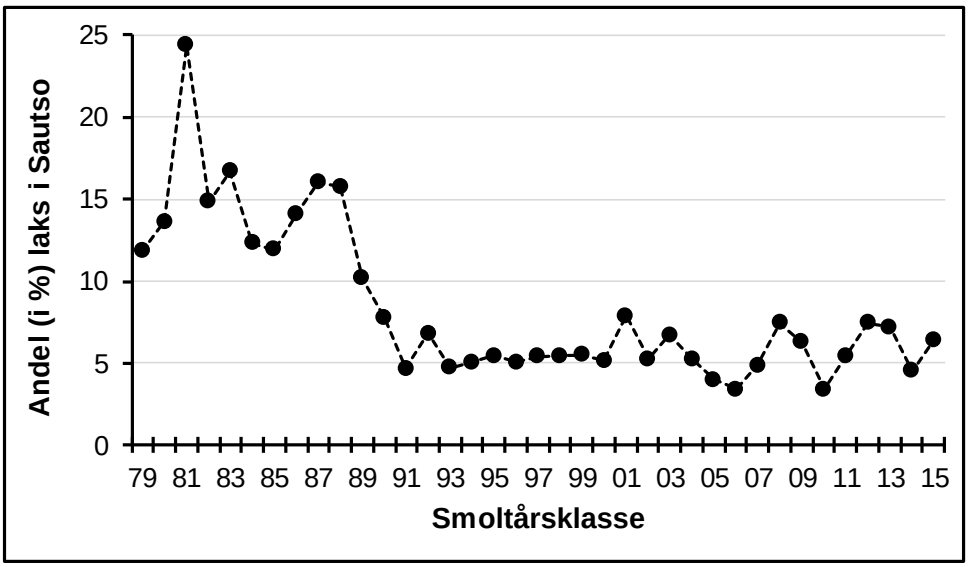
samvariasjon (r = 0,79, *p* < 0,001) mellom fangsten av ulike årsklasser i Sautso og fangsten av de samme årsklassene i resten av elva.



***Figur 4.9**. Akkumulert fangst av førstegangsgytende vill laks fra ulike smoltårsklasser i Sautso (nederste panel) og i hele Altaelva (øverste panel) i perioden 1998-2019. For smoltårsklassene fra og med 2016 mangler vi data for én eller flere sjøalderårganger av laks som enda ikke har kommet tilbake til elva.*

I tidligere rapporter har vi presentert utviklingen i fangster av ulike smoltårsklasser i Sautso sammenliknet med fangster i hele elva til og med smoltårsklasse 2004 (Ugedal mfl. 2007, 2008). Dermed har vi samlet sett beregninger for perioden 1979-2013. Disse beregningene viser at alle smoltårsklassene fra og med 1989 har gitt lavere fangster i Sautso sammenliknet med årene før 1989 (**figur 4.10**). Alta kraftverk ble satt i drift i 1987, slik at denne nedgangen i fiskefangster samsvarer med tilbakevandring av voksen laks som hadde levd hele eller store deler av livet i elva med kraftverksdrift. I perioden 1998-2019 har smoltårsklassene 2001, 2003, 2008, 2009, 2012, 2013 og 2015 gitt noe høyere relative fangster i Sautso

(> 6 %) enn de andre årsklassene, men de er likevel lave sammenlignet med før kraftutbyggingen. Utviklingen i relativ fangst av ulike smoltårsklasser i Sautso stemmer godt overens med utviklingen i andelen smålaks og storlaks som fanges i Sautso (**figur 4.8**).



***Figur 4.10**. Utviklingen i relativ fangst i Sautso (som % av den totale fangsten i elva) av ulike smoltårsklasser (laks som har gått ut av elva som smolt i samme år).*

4.1.5 Forekomst av rømt oppdrettslaks

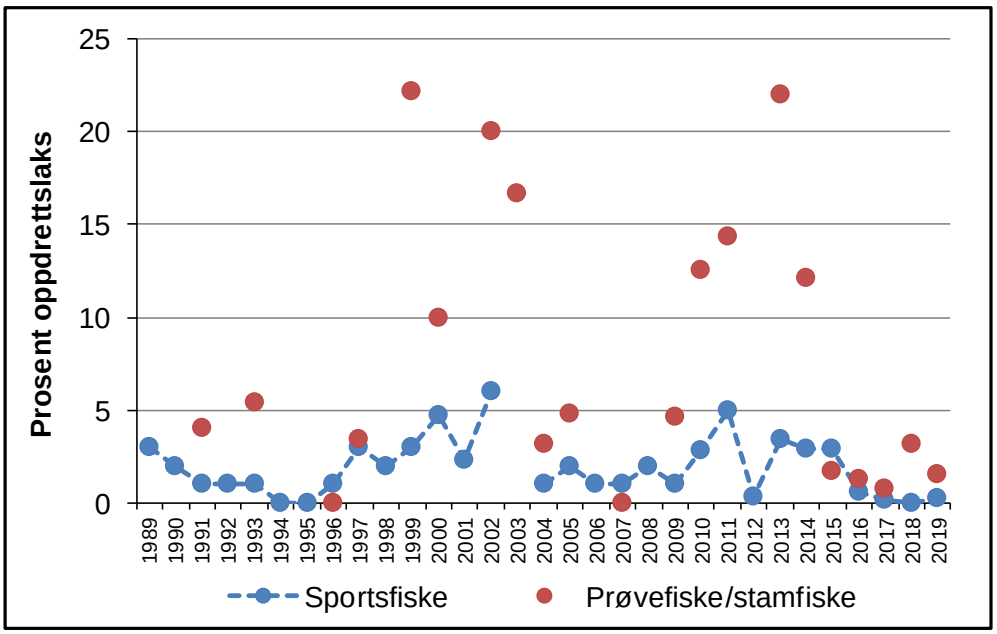
Andel rømt oppdrettslaks i sportsfiskefangsten i Altaelva har blitt undersøkt ved skjellanalyser fra og med 1989. I tillegg ble det gjennomført skjellanalyser av laks fanget i stamfiske fram til dette ble avsluttet på slutten av 2000-tallet. Stamfisket foregikk i midtre deler av elva om høsten. I 2009-2011 ble det gjennomført merking av laks i Sautso om høsten, noe som også ga opplysninger om forekomst av rømt oppdrettslaks. I 2013-2019 ble det gjennomført et eget prøvefiske om høsten for å undersøke forekomsten av rømt oppdrettslaks i ulike deler av elva.

<u>Rømt oppdrettslaks i sportsfiskefangstene</u>
I 2019 ble det registrert én rømt oppdrettslaks i skjellprøvene fra sportsfiskefangsten i Altaelva (Skoglund mfl. 2020).

Andelen rømt oppdrettslaks i sportsfiskefangstene i Altaelva har de siste ni årene variert fra 0 % (i 2018) til 5,2 % (i 2011), med et gjennomsnitt på 1,7 % (**figur 4.11** og **vedlegg 4**). De foregående sju årene (2004-2010) var gjennomsnittet 1,6 % rømt laks.

<u>Rømt oppdrettslaks under prøvefiske om høsten</u>
I 2019 var andelen rømt oppdrettslaks 1,6 % (1 av 64 fisk som ble undersøkt) i et prøvefiske om høsten i Altaelva (Skoglund mfl. 2020). Den rømte oppdrettslaksen ble fanget i Jøraholmen sone. I Sautso ble det ikke funnet rømt oppdrettslaks blant de 13 fiskene som ble prøvetatt.

Andelen rømt oppdrettslaks i fangster om høsten har vanligvis vært betydelig større enn i sportsfisket, og har variert mellom 0 og 22 % (**figur 4.11** og **vedlegg 4**). Andelen i fangstene om høsten har imidlertid vært mindre enn 10 % de fleste årene.



Figur 4.11. *Prosentandel rømt oppdrettslaks i skjellprøver fra sportsfiske og prøvefiske/stamfiske om høsten i Altaelva i perioden 1989-2019. For prøvefiske/stamfiske er bare år med minst 20 laks undersøkt inkludert i figuren.*

Rømming av laks fra oppdrettsanlegg regnes som en betydelig trussel mot ville laksebestander (Anon. 2017a, b, Svåsand mfl. 2017, Anon. 2018). Når rømt oppdrettslaks gyter sammen med villaks kan dette ha negative effekter på villaksbestandene. Forsøk der laks med forskjellig opphav (villaks, oppdrettslaks og hybrider mellom villaks og oppdrettslaks) har blitt satt ut i elver viste at oppdrettsavkom og hybrider hadde lavere overlevelse som laksunger i ferskvann og i sjøen enn villaks (Fleming mfl. 2000, McGinnity mfl. 2003, Skaala mfl. 2012). De samme undersøkelsene viste at innkryssing av rømt oppdrettslaks i villaksbestandene medførte en redusert produksjon av laks i elva. Vi vet også at oppdrettslaks har lavere genetisk variasjon enn villaks (Skaala mfl. 2004, 2005, Karlsson mfl. 2010). Innkrysning av rømt oppdrettslaks kan dermed føre til redusert genetisk variasjon i ville laksebestander, og medføre at villaksen blir mer genetisk lik oppdrettslaksen (Glover mfl. 2011, 2012, 2013). Nye undersøkelser har påvist genetiske endringer som følge av innkryssing av rømt oppdrettslaks i et stort antall norske laksebestander (Karlsson mfl. 2016, Anon. 2017b, Diserud mfl. 2017). En ny undersøkelse har også vist at innkrysning av oppdrettslaks endrer alder og størrelse på laksen i norske elver, ved at det blir færre stor laks som har vært mer enn to år i sjøen (Bolstad mfl. 2017). I Altaelva har genetiske endringer som følge av innkrysning av rømt oppdrettslaks blitt indikert (Anon. 2017b, Diserud mfl. 2017).

Antallet og andelen gytelaks har gått tilbake i Sautso etter reguleringen. Reduserte villaksbestander med få gytefisk kan være mer utsatt for negative effekter fra rømt oppdrettslaks. Basert på undersøkelsene som er utført i Altaelva kan det tyde på at andelen rømt oppdrettslaks i fangster i Sautso nær villaksens gytetid kan være relativt høy i enkelte år. Hvis den rømte oppdrettslaksen gyter med villaksen i Sautso, vil dette kunne ha en negativ påvirkning på produksjon av laksunger og smolt i området.

I enkelte år er det observert større andeler rømt oppdrettslaks i Sautso sammenliknet med resten av Altaelva (Ugedal mfl. 2016). Det forventes derfor en større grad av innkrysning av rømt oppdrettslaks i Sautso enn lengre ned i elva. For å undersøke dette ble genetisk innkrysning av rømt oppdrettslaks studert i 1+ laksunger fra Sautso og nedre deler av Altaelva (Jøra/Vina/Raipas) fra gyteårene 2010, 2011, 2013 og 2014 (Aronsen mfl. 2017). Videre ble det undersøkt om grad av innkrysning endret seg med alderen til laksungene for avkom fra gyteårene 2011, 2013 og 2014. Innkrysning ble undersøkt blant 0+, 1+ og 2+ laksunger som var avkom fra 2011 og 2013 og 0+ og 1+ laksunger fra 2014 (Aronsen mfl. 2017).

Undersøkelsen viste at 1+ laksungene i Sautso hadde signifikant innkrysning av rømt oppdrettslaks i to av de fire årene, ved 4,5 % innkrysning i 2011 og 6,9 % i 2013 (Aronsen mfl. 2017). Det var derimot ingen signifikant innkrysning av rømt oppdrettslaks hos 1+ laksunger i noen av årsklassene i nedre deler av Altaelva. Dette tyder på at laksunger i Sautso i større grad enn laksunger i nedre deler av Alta var påvirket av genetisk innkrysning av rømt oppdrettslaks.

I laksungene fra gyteårene 2011 og 2013 ble det funnet avtagende genetisk innkrysning fra 0+ til 1+ og fra 1+ til 2+ i Sautso (Aronsen mfl. 2017). I avkom fra 2011 var det 5,0 % innkrysning i 0+ laksunger, 4,5 % i 1+ og 1,8 % i 2+. I 2013 ble det funnet 9,6 % innkrysning i 0+ laksunger, 6,9 % i 1+ og 6,0 % i 2+. I disse to årsklassene var den genetiske innkrysningen signifikant i både 0+ og 1+ laksunger, og i 2013 var det fremdeles signifikant innkrysning i 2+ laksunger. For gyteåret 2014 var det ikke signifikant innkrysning i 0+ laksungene (0,5 %) eller 1+ (1,6 %). Selv om det ikke var statistisk signifikante endringer mellom aldersklassene for 2011 og 2013 tyder resultatene på at avkom med oppdrettslaksgener har høyere dødelighet enn rene villaksunger.

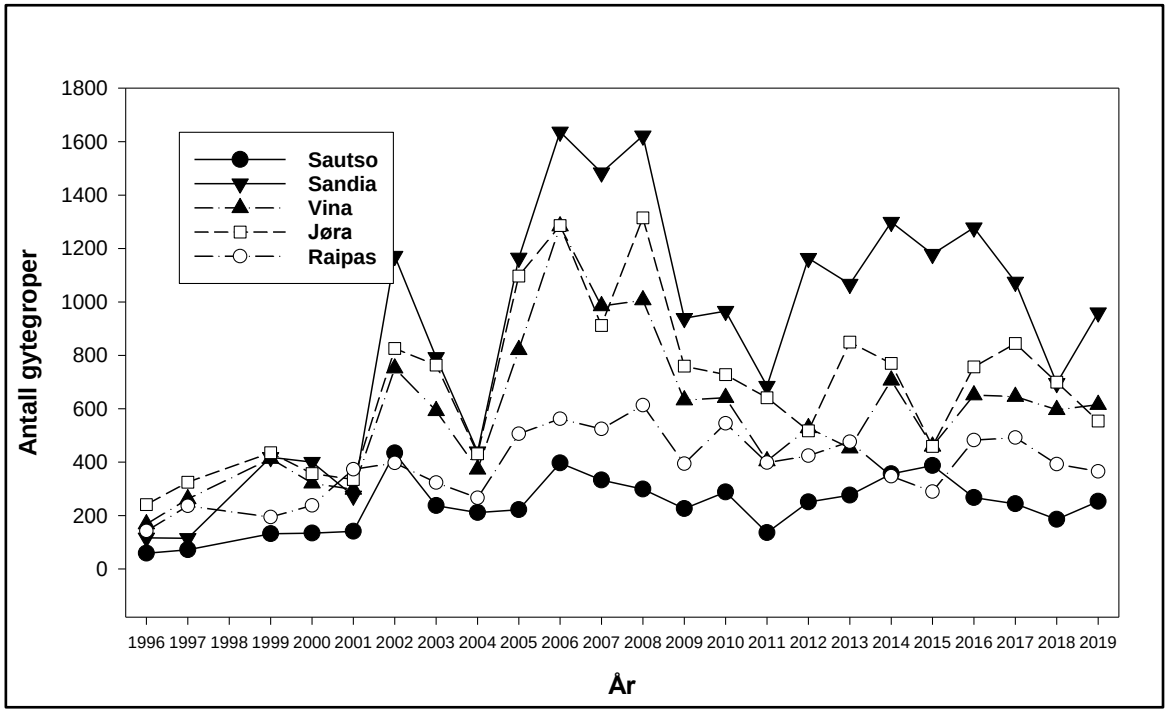
For å undersøke i hvilken grad voksenfisken som kommer tilbake til Altaelva for å gyte, er påvirket av genetisk innkrysning, og hvorvidt voksen laks også viser en større grad av innkrysning i Sautso sammenliknet med laks fanget i de nedre delene, ble innkrysningen undersøkt i voksen villaks fanget under høstfisket i Altaelva i 2014 (Aronsen mfl. 2017). I motsetning til ungfisken, som hadde signifikant innkrysning av rømt oppdrettslaks i to av fire år i Sautso, men ikke i nedre deler av Altaelva, ble det funnet genetisk innkrysning blant voksen villaks både i Sautso (2,3 %) og i nedre deler av Altaelva (4,6 %).

4.2 Gytegroper

Antall gytegroper ble registrert i Altaelva 9., 17. og 24. oktober 2019 av to observatører i helikopter. Registreringene ble utført på samme måte som i tidligere år. Metoden er nærmere beskrevet i Næsje mfl. (1998b). Gytingen var i gang ved første registrering 9. oktober. Den 17. oktober ble det observert mye laks på gytegropene, mens det ved siste registrering ikke ble observert laks på gropene, noe som tyder på at mesteparten av gytingen var avsluttet. Vannføringen målt i Kista (døgnmiddelverdier) var på henholdsvis 78 m^3/s, 60 m^3/s og 43 m^3/s ved de tre registreringene.

Totalt ble det registrert 2747 gytegroper i 2019 (**vedlegg 5**). Dette var 177 flere gytegroper enn i 2018. Antall gytegroper avtok i Raipas og Jøra fra 2018 til 2019, mens antallet økte i de tre øverste sonene av elva. Økningen var størst i Sandia, der det ble registrert 264 flere gytegroper i 2019 (**figur 4.12**).

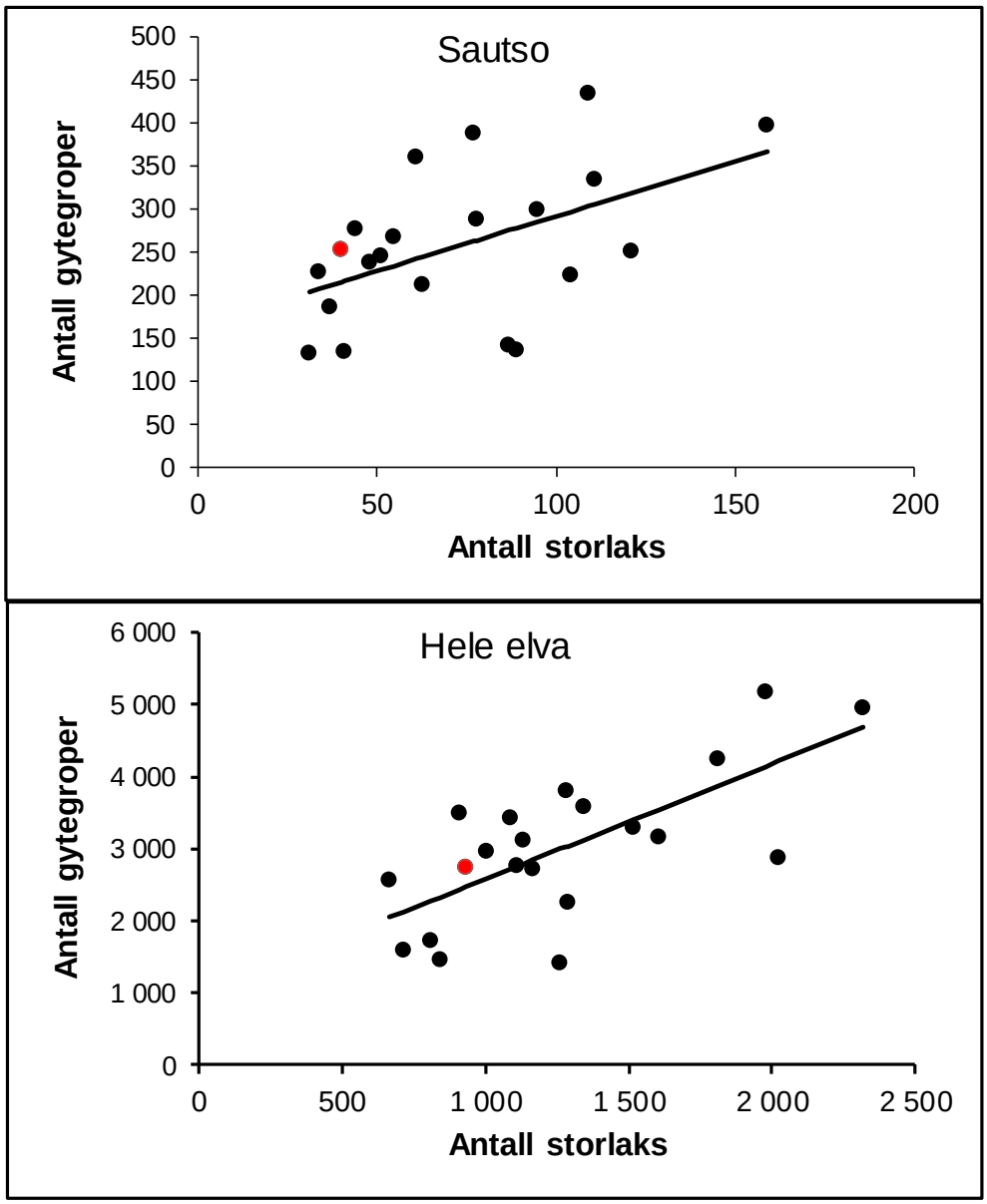
Totalt antall gytegroper var lavest i 1996 og 1997, mens 2006 var et toppår med 5166 gytegroper (**vedlegg 5** og **figur 4.12**). Sandia var den viktigste sonen for laksegyting høsten 2019 vurdert ut fra antall gytegroper og antall gytegroper per km elvestrekning (**vedlegg 6**).



***Figur 4.12**. Antall gytegroper registrert i de ulike sonene av Altaelva i perioden 1996-2019. Tellinger ble ikke gjort i 1998.*

For elva sett under ett var det en positiv sammenheng mellom antall storlaks fanget i fiskesesongen og antall gytegroper registrert om høsten (**figur 4.13**). Siden mesteparten av storlaksen som fanges er hunner (i gjennomsnitt om lag 75 %), og nesten alle smålaksene er hanner, tyder disse resultatene på at antall gytegroper kan brukes som et mål på variasjon i størrelsen på gytebestanden av hunner fra år til år. Antallet gytegroper registrert i Altaelva høsten 2019 var noe høyere enn forventet ut fra antall storlaks i fangsten dette året. En mulig forklaring på dette er at fangstraten av storlaks i sportsfisket var noe lavere i 2019 enn i flere tidligere år.

For Sautso var det, på samme måte som for hele elva, en positiv sammenheng mellom antall storlaks fanget i fiskesesongen og antall gytegroper registrert om høsten i 2019 (**figur 4.13**). I Sautso var antall gytegroper registrert også noe høyere enn forventet ut fra fangsten av storlaks i sonen.

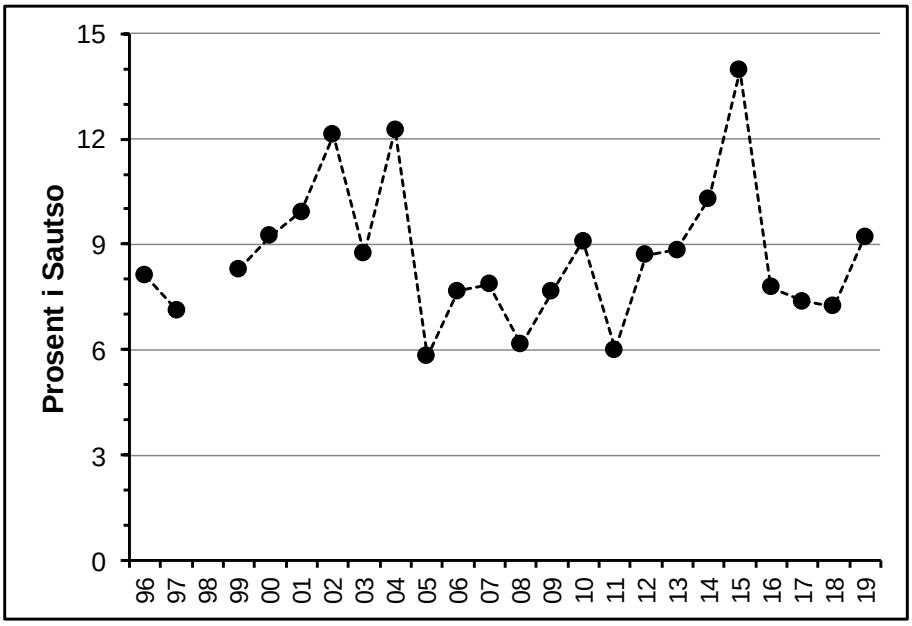


***Figur 4.13**. Sammenhengen mellom antall storlaks (≥ 4 kg) fanget i fiskesesongen og antall gytegroper registrert om høsten i Sautso (øverste panel) og i hele Altaelva (nederste panel) for perioden 1999-2019. De heltrukne linjene angir regresjonslinjer for denne sammenhengen (Sautso: R^2 = 0,25; p = 0,020; Hele elva: R^2 = 0,49; p < 0,001). Datapunktene for 2019 er angitt med rødt symbol. Data fra før 1999 er ikke inkludert, fordi årene før fang og slipp ble innført ikke er sammenlignbare med årene etter.*

Utviklingen av antall og andel gytegroper i Sautso

I Sautso ble det registrert 253 gytegroper i 2019. Dette var 67 flere enn i 2018. Antallet gytegroper i Sautso ble fordoblet fra 1996 og 1997 (henholdsvis 59 og 72 gytegroper) til 1999-2001 (om lag 140 gytegroper per år). Denne økningen skyldtes trolig innføring av fang og slipp fiske i denne sonen, noe som førte til at så godt som all storlaks som ble fanget i Sautso ble gjenutsatt fra og med 1998 (se **vedlegg 6**). Deretter har det blitt registrert flere enn 200 gytegroper hvert år i Sautso, med unntak av i 2011 og i 2018. Toppåret var 2002, med totalt 434 gytegroper (**figur 4.12**).

I 2019 utgjorde andelen gytegroper registrert i Sautso 9 % av det totale antallet gytegroper i elva (**figur 4.14**). Utviklingen i andel gytegroper registrert i Sautso tyder på at laksebestanden i Sautso ikke har endret seg vesentlig i forhold til laksebestanden i resten av elva utover 2000-tallet, det vil si de siste 20 årene. Dette samsvarer med utviklingen i fangst av laks i Sautso i samme periode (jfr. kapittel 4.1.3).



***Figur 4.14**. Andel gytegroper i Sautso (i %) av totalt antall gytegroper registrert i Altaelva i perioden 1996-2019. Registreringer ble ikke gjort i 1998.*

5 Referanser

Anonym 2016. Status for norske laksebestander i 2016. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 9. 191 s.

Anonym 2017a. Rømt oppdrettslaks i vassdrag i 2016. Rapport fra det nasjonale overvåkingsprogrammet. Fisken og havet, særnr.2b-2017. 50 s.

Anonym 2017b. Klassifisering av 148 laksebestander etter kvalitetsnorm for villaks. Temarapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 5. 81 s.

Anonym 2017c. Status for norske laksebestander i 2017. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 10. 152 s.

Anonym 2018. Klassifisering av tilstand i norske laksebestander 2010-2014. Temarapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 6. 75 s.

Aronsen, T., Karlsson, S., Ugedal, O., Diserud, O.H., Ulvan, E.M., Saksgård, L. & Næsje, T. 2017. Undersøkelser av genetisk innkrysning av rømt oppdrettslaks i villaksbestanden i Altaelva. NINA Rapport 1385. Norsk institutt for naturforskning.

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.

Bolstad, G.H., Hindar, K., Robertsen, G., Jonsson, B., Sægrov, H., Diserud, O.H., Fiske, P., Jensen, A.J., Urdal, K., Næsje, T.F., Barlaup, B.T., Florø-Larsen, B., Lo, H., Niemelä, E. & Karlsson, S. 2017. Gene flow from domesticated escapes alters the life history of wild Atlantic salmon. Nature Ecology & Evolution 1: 0124.

Diserud, O.H., Hindar, K., Karlsson, S., Glover, K. & Skaala Ø. 2017. Genetisk påvirkning av rømt oppdrettslaks på ville laksebestander - status 2017. NINA Rapport 1337. Norsk institutt for naturforskning.

Einum, S. & Nislow, K.H. 2005. Local-scale density-dependent survival of mobile organisms in continuous habitats: an experimental test using Atlantic salmon. Oecologia 143: 203-210.

Fleming, I.A., Hindar, K., Mjølnerød, I.B., Jonsson, B., Balstad, T. & Lamberg, A. 2000. Lifetime success and interactions of farmed salmon invading a native population. Proceedings of the Royal Society of London B 267: 1517-1523.

Foldvik, A., Einum, S.E. & Finstad, A.G. 2017. Spatial diffusion modelling of juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*) shows ontogenetic increase in movement rates. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 74: 202-207.

Glover, K.A., K. Hindar, S. Karlsson, Ø. Skaala & T. Svåsand, T. 2011. Genetiske effekter av rømt oppdrettslaks på ville laksebestander: utforming av indikatorer. NINA Rapport 726. 35 s.

Glover, K.A., Quintela, M., Wennevik, V., Besnier, F., Sørvik, A.G.E. & Skaala, Ø. 2012. Three decades of farmed escapees in the wild: a spatio-temporal analysis of Atlantic salmon population genetic structure throughout Norway. PLoS ONE 7(8): e43129.

Glover, K.A., Pertoldi, C., Besnier, F., Wennevik, V., Kent, M. & Skaala, Ø. 2013. Atlantic salmon populations invaded by farmed escapees: quantifying genetic introgression with a Bayesian approach and SNPs. BMC Genetics 14:74.

Hedger, R.D., Næsje, T.F., Fiske, P., Ugedal, O., Finstad, A.G. & Thorstad, E.B. 2013. Ice dependent winter survival of juvenile Atlantic salmon. Ecology and Evolution 3: 523-535.

Jensen, A.J., Zubchenko, A.V., Heggberget, T.G., Hvidsten, N.A., Johnsen, B.O., Kuzmin, O., Loenko, A.A., Lund, R.A., Martynov, V.G., Næsje, T.F., Sharov, A.F. & Økland, F. 1999. Cessation of the Norwegian drift net fishery: changes observed in Norwegian and Russian populations of Atlantic salmon. ICES Journal of Marine Science 56: 84-95.

Jonsson, N. & Jonsson, B. 2004. Size and age at maturity of Atlantic salmon correlate with the North Atlantic Oscilliation Index (NAOI). Journal of Fish Biology 64: 241-247.

Karlsson, S., Moen, T. & Hindar, K. 2010. Contrasting patterns of gene diversity between microsatellites and mitochondrial SNPs in farm and wild Atlantic salmon. Conservation Genetics 11: 571-582.

Karlsson, S., Diserud, O.H., Fiske, P. & Hindar, K. 2016. Widespread genetic introgression of escaped farmed Atlantic salmon in wild salmon populations. ICES Journal of Marine Science (i trykken).

Lund, R.A., Økland, F. & Heggberget, T.G. 1994. Utviklingen i laksebestandene i Norge før og etter reguleringene av laksefisket i 1989. NINA Forskningsrapport 054. Norsk institutt for naturforskning.

McGinnity, P., Prodöhl, P., Ferguson, A., Hynes, R., Maoiléidigh, N.Ó. Baker, N., Cotter, D., O'Hea, B., Cooke, D., Rogan, G., Taggart, J. & Cross, T. 2003. Fitness reduction and potential extinction of wild populations of Atlantic salmon, *Salmo salar*, as a result of interactions with escaped farm salmon. Proceedings of the Royal Society of London B 270: 2443-2450.

Næsje, T.F., Finstad, B., Jensen, A.J., Koksvik, J.I., Reinertsen, H., Saksgård, L., Aursand, M., Forseth, T., Heggberget, T.G. & Hvidsten, N.A. 1998a. Fiskeribiologiske undersøkelser i Altaelva 1981-1998. Statkraft Engineering, Altaelva-rapport nr. 9. 159 s.

Næsje, T.F., Haukland, J.H., Lamberg, A. & Sættem, L. 1998b. Gytegroper og gytelaks i Altaelva i 1996: Bestandsstørrelse, rekruttering og beskatning. Statkraft Engineering, Altaelva-rapport nr. 3. 28 s.

Næsje, T.F., Fiske, P., Forseth, T., Thorstad, E.B., Ugedal, O., Finstad, A.G., Hvidsten, N.A., Jensen, A.J. & Saksgård, L. 2005. Biologiske undersøkelser i Altaelva. Faglig oppsummering og kommentarer til forslag om varig manøvreringsreglement. NINA Rapport 80. Norsk institutt for naturforskning.

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. Norsk institutt for naturforskning.

Skaala, Ø., Høyheim, B., Glover, K. & Dahle, G. 2004. Microsatellite analysis in domesticated and wild Atlantic salmon (*Salmo salar* L.): allelic diversity and identification of individuals. Aquaculture 240: 131-143.

Skaala, Ø., Taggart, J.B. & Gunnes, K. 2005. Genetic differences between five major domesticated strains of Atlantic salmon and wild salmon. Journal of Fish Biology 67: 118-128.

Skaala, Ø., Glover, K.A., Barlaup, B.T., Svåsand, T., Besnier, F., Hansen, M.M. & Borgstrøm, R. 2012. Performance of farmed, hybrid and wild Atlantic salmon (*Salmo salar*) families in a natural river environment. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 69: 1994-2006.

Skoglund, S., Næsje, T.F., Østborg, G.M., & Saksgård, L.M. 2020. Innslag av rømt oppdrettslaks i Altaelva og Repparfjordelva i 2019. NINA Rapport 1734. Norsk institutt for naturforskning.

Svåsand, S., Grefsrud, E.S., Karlsen, Ø., Kvamme, B.O., Glover, K.S., Husa, V. & Kristiansen, T.S. 2017. Risikorapport norsk fiskeoppdrett 2017. Fisken og havet, særnummer 2-2017. 181 s.

Ugedal, O., Forseth, T., Jensen, A.J., Koksvik, J.I., Næsje, T.F., Reinertsen, H., Saksgård, L. & Thorstad, E.B. 2002a. Effekter av kraftutbyggingen på laksebestanden i Altaelva: undersøkelser i perioden 1981-2001. Statkraft Engineering, Altaelva-rapport nr. 22. 166 s.

Ugedal, O., Næsje, T.F., Forseth, T., Saksgård, R., Thorstad, E.B. & Aursand, M. 2002b. Fysiologisk kondisjon hos laksunger fra Altaelva vintrene 2000 og 2001. Statkraft Engineering, Altaelva-rapport nr. 21. 35 s.

Ugedal, O., Thorstad, E.B., Finstad, A.G., Fiske, P., Forseth, T., Hvidsten, N.A., Jensen, A.J., Koksvik, J.I., Reinertsen, H., Saksgård, L. & Næsje, T.F. 2007. Biologiske undersøkelser i Altaelva 1981-2006: oppsummering av kraftreguleringens konsekvenser for laksebestanden. NINA Rapport 281. Norsk institutt for naturforskning.

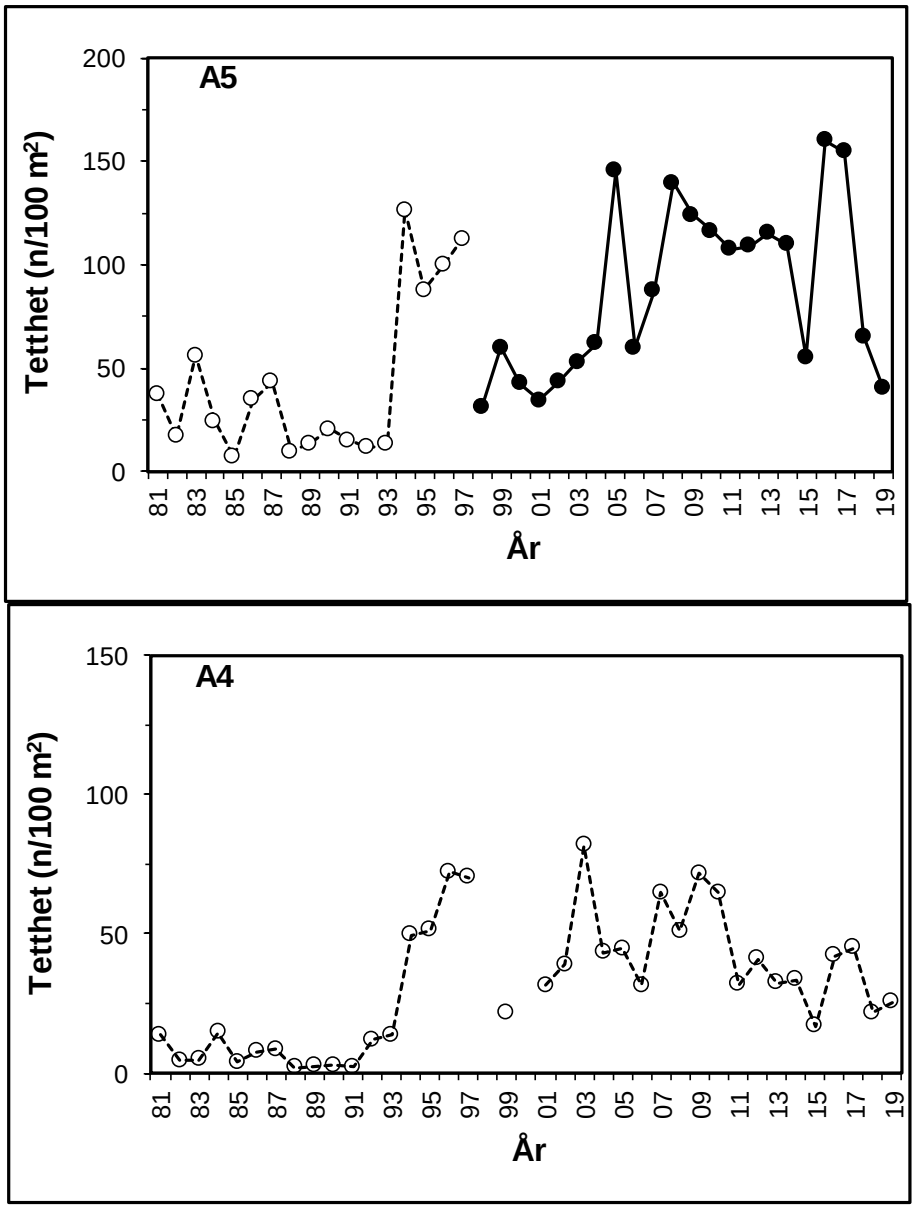
Ugedal, O., Næsje, T.F., Thorstad, E.B., Forseth, T., Saksgård, L.M., & Heggberget, T.G. 2008. Atlantic salmon (*Salmo salar*) in the regulated River Alta: changes in juvenile and adult abundance. Hydrobiologia 609: 9-23.

Ugedal, O, Næsje, T.F., Saksgård, L.M. & Thorstad, E.B. 2016. Fiskebiologiske undersøkelser i Altaelva. Samlerapport for 2011-2015. NINA Rapport 1265. Norsk institutt for naturforskning.

Ugedal, O., Saksgård, L.M., Næsje, T.F. & Thorstad, E.B. 2017. Fiskebiologiske undersøkelser i Altaelva 2016. NINA Kortrapport 74. Norsk institutt for naturforskning.

6 Vedlegg

***Vedlegg 1**. Gjennomsnittlig tetthet (fisk per 100 m²) av laksunger (≥1+) på stasjonene i de nedre deler av Altaelva i perioden 1981-2019. Stasjon A4 ligger ved Mikkelgrinda og stasjon A5 ligger ved Stengelsen (se **figur 1.1**). Merk at skalaen på y-aksen varierer mellom stasjoner. Tettheter som er korrigert for varierende miljøforhold under innsamling er vist med fylte punkter og heltrukne linjer, mens åpne punkter og stiplede linjer angir ukorrigerte tettheter.*



***Vedlegg 2**. Antall og kilo smålaks (grilse < 4 kg) og storlaks (≥ 4 kg) fanget i Altaelva i perioden 1974-2019 (data fra ALI). Fisk sluppet ut etter fangst, er inkludert i oversikten.*

År	**Antall smålaks (grilse < 4 kg)**	**Antall storlaks (≥ 4 kg)**	**Totalt antall laks**	**Total vekt (kg) laks**
1974	485	2025	2510	21949
1975	736	2858	3594	31897
1976	846	1838	2684	19386
1977	550	1808	2358	18910
1978	860	1447	2307	17000
1979	848	1168	2016	14500
1980	479	1303	1782	14256
1981	547	1287	1834	14639
1982	241	1391	1632	15447
1983	666	1356	2022	16267
1984	515	580	1095	7632
1985	776	918	1694	11922
1986	896	982	1878	12389
1987	412	824	1236	9928
1988	945	400	1345	6202
1989	1095	490	1585	7912
1990	1185	677	1862	9697
1991	2154	1101	3255	16693
1992	1569	1649	3218	21075
1993	2305	1554	3859	22583
1994	974	821	1795	10466
1995	1729	1159	2888	16275
1996	2244	743	2987	12659
1997	1752	882	2634	12370
1998	1240	844	2084	11074
1999	1499	713	2212	10573
2000	2436	840	3276	14050
2001	1518	1261	2779	15845
2002	2064	1314	3378	18568
2003	1828	1166	2994	16155
2004	2330	829	3159	13510
2005	3843	1280	5123	20765
2006	3931	1981	5912	28675
2007	892	1826	2718	19943
2008	1362	2321	3683	28174
2009	1445	1004	2449	13245
2010	2166	1605	3771	20656
2011	1777	1286	3063	16050
2012	791	2027	2818	21878
2013	1404	1130	2534	13661
2014	1005	908	1913	11229
2015	1628	1112	2740	13434
2016	1921	1089	3010	13880
2017	1522	1518	3040	18682
2018	803	662	1465	8194
2019	1107	931	2038	11750
Gjennomsnitt	**1377**	**1237**	**2614**	**15697**

Vedlegg 3. *Antall skjellprøver fra smålaks (< 4 kg) og storlaks (≥ 4 kg) fra sportsfisket i Altaelva i perioden 1981-2019. % av total fangst angir andelen av den totale sportsfiskefangsten det er tatt prøver av. Summen av smålaks og storlaks er mindre enn det totale antall skjellprøver på grunn av innslag av rømt oppdrettslaks og laks med ubestemmelig sjøalder.*

År	**Antall prøver**	**Antall smålaks**	**Antall storlaks**	**% av total fangst**
1981	69	0	69	3,8
1982	201	26	175	12,3
1983	349	98	236	17,3
1984	209	85	123	19,1
1985	323	115	204	19,1
1986	563	206	353	30,0
1987	492	95	397	39,8
1988	354	172	181	26,3
1989	481	264	217	28,5
1990	492	257	233	26,4
1991	899	553	329	27,6
1992	565	170	381	17,6
1993	646	227	413	16,7
1994	347	91	251	19,3
1995	630	204	409	21,8
1996	326	228	89	10,9
1997	313	167	132	11,9
1998	529	220	267	25,4
1999	573	345	191	25,9
2000	609	373	171	18,6
2001	347	169	158	12,5
2002	272	140	111	8,1
2003	317	189	108	10,6
2004	295	208	80	9,3
2005	597	409	164	11,6
2006	521	306	185	8,8
2007	244	62	168	9,0
2008	286	107	163	7,8
2009	244	112	117	9,6
2010	319	162	147	8,5
2011	367	169	153	12,0
2012	308	87	205	10,9
2013	333	150	156	12,1
2014	313	140	168	16,3
2015	797	340	426	29,1
2016	897	476	421	29,8
2017	682	298	369	22,4
2018	392	179	201	26,8
2019	504	222	280	24,7
Sum	17005	7821	8601	

Vedlegg 4. *Innslag (%) av rømt oppdrettslaks i sportsfiske og høstfiske i Altaelva i perioden 1989-2019 basert på skjellprøver. N/A = ingen tilgjengelige eller mangelfulle data.*

År	**Sportsfiske**		**Høstfiske**	
	Antall prøver	Innslag (%)	Antall prøver	Innslag (%)
1989	517	3	N/A	N/A
1990	531	2	N/A	N/A
1991	911	1	92	4
1992	561	1	N/A	N/A
1993	587	1	74	5
1994	352	0	N/A	N/A
1995	634	0	N/A	N/A
1996	326	1	20	0
1997	302	3	29	3
1998	529	2	14	0
1999	545	3	27	22
2000	563	5	40	10
2001	345	2	13	0
2002	274	6	40	20
2003	N/A	N/A	42	17
2004	299	1	32	3
2005	599	2	21	5
2006	506	1	N/A	N/A
2007	234	1	41	0
2008	279	2	17	0
2009	237	1	130	5
2010	312	3	191	13
2011	366	5	167	14
2012	307	0,3	N/A	N/A
2013	321	3	138	22
2014	313	3	208	12
2015	790	3	174	2
2016	897	0,7	155	1,3
2017	673	0,1	139	0,7
2018	392	0	63	3,2
2019	504	0,2	64	1,6

Vedlegg 5. *Antall gytegroper registrert ved tellinger fra helikopter i perioden 2012-2019 i de ulike fiskekortsoner i Altaelva. Sone 1 er øverst i elva og sone 5 nederst. * betyr at området er inkludert i tilgrensende områder. - betyr at området var for dypt til at bunnen kunne observeres.*

LOKALITET	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Sone 5 Raipas:								
1 Patouma	26	6	18	9	20	20	15	13
2 Grøttelandet	8	10	26	0	6	4	6	4
3 Ellilah.-Tippen	34	47	21	25	51	68	34	27
4 Gammelpl.	33	34	12	13	59	29	40	39
5 Elvestrand	20	24	28	7	16	33	24	22
6 Bhatakorva	48	64	54	49	61	70	74	62
7 Heikiniva	1	0	2	0	0			
8 Navnløs plass	8	31	6	3	7	25	19	16
9 Forbygningen	65	67	62	49	69	95	53	63
10 Tølløvs.-Haraldh.	69	55	29	62	70	33	39	39
11 Juphølen	61	74	29	30	39	35	26	25
12 Lamas	47	63	49	35	73	79	35	29
13 Killistrømmen	4	1	11	7	11	1	27	26
Sone 4 Jorra:								
14 Åkergjerdet	4	13	36	3	19	18	31	4
15 Jørra	22	72	44	45	36	43	63	40
16 Shortsplass	28	46	41	15	16	24	40	21
17 Langstilla	45	55	42	15	50	42	28	28
18 N. Stengelsen	40	83	79	26	42	26	45	18
19 Granstrømmen	3	2	0	0	2		9	12
20 Brattstrømmen	22	69	51	24	78	55	28	21
21 Ø. Stengelsen	40	65	60	60	79	110	73	43
22 N. Sorrisniva	37	52	63	48	41	70	109	53
23 Ø. Sorrisniva	72	61	53	60	136	62	64	53
24 Garvarteigen	30	62	43	34	57	59	45	53
25 Mørkengamma	19	12	4	24	34	31	15	21
26 Detsika*	*	*	*	*	*	*	*	*
27 Ø. Detsika	155	258	254	105	167	305	150	187
Sone 3 Vina:								
28 Mokk.-N.Sierra	45	45	78	9	44	39	16	70
29 Ø. Sierra	15	18	16	3	28	10	3	11
30 Kavala	66	36	70	51	98	101	78	96
31 Vinakorva	88	54	72	80	128	97	109	120
32 Boveri	60	18	57	65	73	71	43	60
33 Bollo	37	23	33	60	40	41	36	25
34 Nedre Gønges	49	43	49	15	28	20	17	48
35 Øvre Gønges	3	2	27	0	0	13	4	3
36 Tangl.-N. Kista	46	30	135	145	136	189	221	120
37 Kista	91	147	41	13	45	28	27	33
38 Slingerplassen	11	7	28	5	14	19	21	16
39 Storkista	10	11	42	9	2	7	8	6
40 Kilvo	7	18	59	4	15	10	13	7

LOKALITET	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Sone2 Sandia:								
41 Kilvoniska	10	9	64	14	10	9	5	16
42 Tango	49	77	12	56	53	70	36	31
43 Okley	45	38	138	78	62	33	102	61
44 Hersja	77	101	101	45	62	116	46	42
45 Mikkeliniva	43	28	21	40	22	19	27	39
46 Sandiakoski	128	162	180	168	149	141	115	123
47 Vanha-Sandia	286	244	234	208	459	259	107	231
48 Saarikoski	130	177	282	206	133	187	63	131
49 Barrila	162	59	100	137	138	68	48	98
50 Walterspl.	9	33	20	8	13	22	2	21
51 Væhæniva	27	13	21	22	25	12	7	38
52 Mostajokki	83	41	66	69	38	51	31	42
53 Ronga	108	73	39	114	102	84	100	79
54 Steinfossen	7	12	19	14	12	14	7	8
Sone 1 Sautso:								
55 Gabonakken	-	-	3	5	-			
56 Vælliniva	-	-	0	-	-			
57 Sautsovannet	34	42	29	35	39	22	20	31
58 Goddanjelu	11	11	12	13	17	10	6	21
59 Goddaniemi	20	14	34	16	7	9	6	20
60 Ø. Sideløp	10	0	8	23	0	18	11	5
61 Sirppiniska	8	5	1	23	18	3	3	5
62 Banas	13	26	33	34	19	16	18	19
63 Bataniemi	0	0	0	0	0			
64 Batanielu	0	0	0	0	0			
65 Ura	0	0	0	0	0			
66 Jænissari	35	48	49	46	44	30	53	27
67 Sideløp	54	32	51	74	89	68	44	63
68 Hapalathi	32	69	61	76	0	43		34
69 Tørmenen	0	11	36	20	13	18	7	9
70 Ø. Tørmenen	12	5	16	9	13		4	11
71 Mustakoski	7	6	8	4	0	2	9	3
72 Bolvero	10	0	0	0	0			
73 Joagoiki	0	0	0	0	0			
74 Langfossen	5	7	18	9	8	5	5	5
Sum per sone:								
Sone 5 Raipas	**424**	**476**	**347**	**289**	**482**	**492**	**392**	**365**
Sone 4 Jorra	**517**	**850**	**770**	**459**	**757**	**845**	**700**	**554**
Sone 3 Vina	**528**	**452**	**707**	**459**	**651**	**645**	**596**	**615**
Sone 2 Sandia	**1164**	**1067**	**1299**	**1179**	**1278**	**1075**	**696**	**960**
Sone 1 Sautso	**251**	**276**	**356**	**387**	**267**	**244**	**186**	**253**
Total sum	**2264**	**2884**	**3121**	**3479**	**2773**	**3301**	**2570**	**2747**

Vedlegg 6. *Antall gytegroper per km elvestrekning i de ulike sonene i Altaelva i perioden 1989-2019. Sautso er målt fra utløpet av kraftverkstunnelen og ned til Sautsovannet. Området fra Sautsovannet til Gabonakken hvor det er for dypt til at bunnen kan observeres, er ikke tatt med i beregningene. Raipas er målt ned til Nedre Alta Bru.*

År	**Sautso** (5,2 km)	**Sandia** (9,0 km)	**Vina** (8,1 km)	**Jøra** (9,2 km)	**Raipas** (11,0 km)	**Hele elva** (42,5 km)
1989	9	25	14	12	11	14
1991	12	60	37	45	20	36
1996	11	13	21	26	13	17
1997	14	13	32	35	22	24
1999	25	46	51	47	18	38
2000	26	44	40	39	22	34
2001	27	30	37	36	34	33
2002	84	130	93	90	36	84
2003	46	88	73	83	29	64
2004	41	49	46	47	24	41
2005	43	129	101	119	46	90
2006	76	182	159	140	51	122
2007	64	165	122	99	48	100
2008	58	180	124	143	56	114
2009	44	104	78	83	36	69
2010	55	107	79	79	55	75
2011	26	76	50	70	36	53
2012	48	129	65	56	38	68
2013	53	119	56	92	43	73
2014	69	144	87	84	32	82
2015	74	131	57	50	26	65
2016	51	142	80	82	44	81
2017	47	119	80	92	45	78
2018	36	77	74	76	36	61
2019	49	107	76	60	33	68

Vedlegg 7. *Antall små- og storlaks som er registrert fanget og sluppet under fisket i de ulike soner i Altaelva i perioden 1997-2019. Andel av fangsten som er fanget og sluppet, er gitt i parenteser.*

År	**Sautso**		**Sandia**		**Vina**		**Jøra**		**Raipas**		**Totalt**	
	< 4 kg, antall	**≥ 4 kg, antall**	**< 4 kg, antall**	**≥ 4 kg, antall**	**< 4 kg, antall**	**≥ 4 kg, antall**	**< 4 kg, antall**	**≥ 4 kg, antall**	**< 4 kg, antall**	**≥ 4 kg, antall**	**< 4 kg, antall**	**≥ 4 kg, antall**
1997	1 (1 %)	9 (25 %)	2 (1 %)	6 (5 %)	8 (2 %)	44 (19 %)	15 (4 %)	51 (22 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	25 (1 %)	110 (12 %)
1998		36 (100 %)		32 (26 %)		25 (14 %)		74 (29 %)		0 (0 %)	94 (8 %)	167 (20 %)
1999	70 (100 %)	31 (100 %)	25 (11 %)	44 (36 %)	33 (10 %)	29 (19 %)	48 (12 %)	54 (28 %)	1 (< 1%)	5 (2 %)	177 (12 %)	163 (23 %)
2000	101 (100 %)	41 (100 %)	54 (10 %)	22 (20 %)	35 (9 %)	44 (31 %)	40 (8 %)	38 (21 %)	22 (3 %)	10 (3 %)	252 (10 %)	155 (19 %)
2001	74 (100 %)	86 (99 %)	28 (10 %)	83 (30 %)	35 (13 %)	65 (30 %)	33 (9 %)	92 (28 %)	0 (0 %)	12 (4 %)	170 (11 %)	338 (27 %)
2002	163 (97 %)	107 (98 %)	41 (11 %)	125 (41 %)	31 (9 %)	142 (41 %)	50 (9 %)	126 (38 %)	5 (1 %)	21 (10 %)	290 (14 %)	521 (40 %)
2003	59 (100 %)	47 (98 %)	38 (17 %)	64 (45 %)	60 (17 %)	142 (40 %)	77 (13 %)	114 (35 %)	0 (0 %)	7 (2 %)	234 (13 %)	374 (32 %)
2004	115 (83 %)	70 (96 %)	55 (14 %)	51 (35 %)	77 (15 %)	68 (35 %)	69 (10 %)	90 (36 %)	0 (0 %)	8 (5 %)	316 (14 %)	287 (35 %)
2005	167 (99 %)	104 (100 %)	107 (18 %)	88 (41 %)	82 (11 %)	80 (26 %)	138 (14 %)	130 (38 %)	1 (< 1 %)	19 (6 %)	495 (13 %)	421 (33 %)
2006	153 (96 %)	155 (98 %)	58 (11 %)	143 (37 %)	64 (9 %)	179 (39 %)	116 (11 %)	205 (34 %)	0 (0 %)	13 (4 %)	391 (10 %)	685 (35 %)
2007	20 (59 %)	100 (89 %)	9 (12 %)	129 (36 %)	10 (10 %)	159 (33 %)	34 (12 %)	164 (32 %)	8 (2 %)	30 (8 %)	81 (9 %)	582 (32 %)
2008	45 (63 %)	79 (83 %)	23 (10 %)	99 (36 %)	38 (13 %)	169 (37 %)	31 (10 %)	223 (34 %)	9 (2 %)	95 (11 %)	146 (11 %)	665 (29 %)
2009	71 (63 %)	27 (79 %)	16 (10 %)	51 (32 %)	26 (12 %)	72 (32 %)	35 (9 %)	99 (35 %)	15 (3 %)	22 (7 %)	163 (11 %)	271 (27 %)
2010	115 (73 %)	66 (85 %)	35 (11 %)	99 (40 %)	42 (11 %)	100 (37 %)	59 (14 %)	162 (41 %)	21 (2 %)	41 (10 %)	274 (13 %)	471 (29 %)
2011	41 (87 %)	75 (84 %)	35 (19 %)	66 (35 %)	49 (17 %)	94 (34 %)	71 (13 %)	109 (31 %)	33 (5 %)	26 (7 %)	229 (13 %)	370 (29 %)
2012	38 (86 %)	111 (92 %)	20 (18 %)	120 (37 %)	20 (15 %)	160 (37 %)	15 (8 %)	182 (34 %)	13 (4 %)	78 (13 %)	106 (13 %)	651 (32 %)
2013	88 (81 %)	37 (84 %)	38 (15 %)	95 (51 %)	24 (9 %)	116 (45 %)	58 (17 %)	155 (44 %)	30 (7 %)	69 (24 %)	238 (17 %)	472 (42 %)
2014	55 (90 %)	71 (87 %)	29 (21 %)	102 (56 %)	24 (14 %)	81 (39 %)	40 (16%)	113 (43 %)	24 (7 %)	31 (16 %)	188 (19 %)	382 (42 %)
2015	84 (90 %)	61 (72 %)	50 (24 %)	112 (40 %)	66 (23 %)	75 (34 %)	93 (21 %)	127 (42 %)	35 (6 %)	25 (11 %	328 (20 %)	400 (36%)
2016	100 (77 %)	47 (86 %)	36 (11 %)	78 (36 %)	50 (15 %)	68 (35 %)	60 (13 %)	106 (31 %)	10 (2 %)	34 (12 %)	256 (13 %)	333 (31 %)
2017	42 (88 %)	442 (86 %)	24 (9 %)	85 (39 %)	33 (13 %)	93 (39 %)	49 (12 %)	196 (43 %)	26 (5 %)	107 (21 %)	175 (12 %)	537 (35 %)
2018	22 (52 %)	31 (84 %)	15 (18 %)	53 (50 %)	13 (11 %)	48 (33 %)	14 (7 %)	76 (39 %)	10 (3 %)	13 (7 %)	74 (9 %)	221 (33 %)
2019	48 (65 %)	32 (80 %)	34 (23 %)	69 (11 %)	21 (48 %)	54 (34 %)	38 (14 %)	146 (44 %)	10 (2 %)	18 (7 %)	151 (14 %)	319 (34 %)

www.nina.no

1832

NINA Rapport

Norsk institutt for naturforskning, NINA,
er en uavhengig stiftelse som forsker på natur og samspillet natur–samfunn.

NINA ble etablert i 1988. Hovedkontoret er i Trondheim, med avdelingskontorer i Tromsø, Lillehammer, Bergen og Oslo. I tillegg driver NINA Sæterfjellet avlsstasjon for fjellrev på Oppdal, og forskningsstasjonen for vill laksefisk på Ims i Rogaland.

NINAs virksomhet omfatter både fors¬kning og utredning, miljøovervåking, rådgivning og evaluering. NINA har stor bredde i kompetanse og erfaring med både naturvitere og sam-funnsvitere i staben. Vi har kunnskap om artene, naturtypene, samfunnets bruk av naturen og sammenhenger med de store drivkreftene i naturen.

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-4591-3

Norsk institutt for naturforskning
NINA Hovedkontor
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

NINA

Samarbeid og kunnskap for framtidas miljøløsninger