

728 Fiskebiologiske undersøkelser i Altaelva 2010

NINA Rapport

Ola Ugedal, Tor F. Næsje, Laila Saksgård, Eva B. Thorstad,
Jenny L. A. Jensen, Cedar M. Chittenden, Paul D. Cowley og Audun
Rikardsen



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

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

NINA Temahefte

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

NINA Fakta

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

Annen publisering

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

Fiskebiologiske undersøkelser i Altaelva 2010

Ola Ugedal
Tor F. Næsje
Laila Saksgård
Eva B. Thorstad
Jenny L. A. Jensen
Cedar M. Chittenden
Paul D. Cowley
Audun Rikardsen

Ugedal, O., Næsje, T.F., Saksgård, L., Thorstad, E.B., Jensen, J.L.A., Chittenden, C.M., Cowley, P.D. & Rikardsen, A. 2011. Fiskebiologiske undersøkelser i Altaelva 2010. - NINA Rapport 728, 59 s.

Trondheim, juni 2011

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2315-7

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Ola Ugedal

KVALITETSSIKRET AV

Eli Kvingedal

ANSVARLIG SIGNATUR

Ass. forskningssjef Elisabet Forsgren (sign.)

OPPDRAUGSGIVER(E)

Statkraft Energi AS

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Sjur Gammelsrud

FORSIDEBILDE

Laks fanget ved merking i Sautso i september. Foto: T.F. Næsje

NØKKEWORD

Kraftregulering - Altaelva - Finnmark - Laks - Laksefangster -
Ungfisktetthet - Vinterdødelighet - Livshistorie - Gyting

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Sluppen
7485 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 73 80 14 01

NINA Oslo

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 22 60 04 24

NINA Tromsø

Framsenteret
9296 Tromsø
Telefon: 77 75 04 00
Telefaks: 77 75 04 01

NINA Lillehammer

Fakkeltgården
2624 Lillehammer
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 61 22 22 15

Sammendrag

Ugedal, O., Næsje, T.F., Saksgård, L., Thorstad, E.B., Jensen, J.L.A., Chittenden, C.M., Cowley, P.D. & Rikardsen, A. 2011. Fiskebiologiske undersøkelser i Altaelva 2010. – NINA Rapport 728. 59 s.

Altaelva er ei av Norges beste elver for sportsfiske etter laks. Stortinget vedtok i 1978 å utbygge og regulere elva for kraftproduksjon. Byggingen av kraftverksdammen ble igangsatt i 1983, og Alta kraftverk ble satt i drift i 1987. Omfattende fiskebiologiske undersøkelser er gjennomført i vassdraget siden 1981. Formålet har vært å dokumentere eventuelle endringer i laksebestanden, finne årsakene til de eventuelle endringene og å foreslå mulige kompensasjonstiltak. Undersøkelsene har også hatt som formål å danne et faglig grunnlag for å tilrå et endelig manøvreringsreglement for Alta kraftverk, som ble fastlagt 5. februar 2010.

Undersøkelsene i 2010 var en videreføring av tidligere års undersøkelser. Feltarbeid og datainnsamling var i hovedsak uforandret fra foregående år, og besto av følgende deler: 1) undersøkelser av bestanden av laksunger, 2) undersøkelse av laksungenes fysiologiske kondisjon, 3) registrering av fangster, fangstinnsetts og skjellanalyser av voksen laks, 4) telling av gytegroper og gytelaks, og 5) undersøkelser av tettheten av presmolt om våren. I 2010 ble det som i 2009, i tillegg gjennomført en undersøkelse for å estimere totalt antall gytelaks i Sautso.

Innsamling av laksunger ble foretatt på ti stasjoner spredt langs hele elva. Tettheten av presmolt ble undersøkt på to større områder i Sautso på senvinteren. I forbindelse med det ordinære sportsfisket ble spørreskjema sendt ut til alle fiskerne som fikk tildelt fiskekort for å beregne fangst per innsats. Det ble også samlet inn og analysert skjellprøver av fisk 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. Videre ble antall gytelaks i Sautso registrert og estimert ved en kombinasjon av visuell observasjon (drivtelling ved hjelp av snorkling) og merking av fisk.

Tetthet og aldersfordeling av laksunger

I 2010 ble korrigert ungfisktetthet (dvs. korrigert for ulike vannføringsforhold under el-fisket) på de to hovedstasjonene i Sautso, Tørmenen og Svartfossen, beregnet til henholdsvis 85 og 25 laksunger per 100 m² (årsyngel ikke inkludert). Dette var lavere tettheter enn i 2009 for begge stasjonene. For de andre hovedstasjonene i elva (Gabo, Mikkeli, Gargia, Sorrisniva) var korrigert ungfisktetthet også lavere i 2010 enn i 2009 med unntak av stasjonen i Sorrisniva.

På de to hovedstasjonene i Sautso har utviklingen i ungfisktetthet vært ikke-lineær i løpet av perioden 1981 - 2010. På disse stasjonene avtok ungfisktettheten først, til et minimum ble nådd rundt første halvdel av nittitallet, for deretter å øke igjen. På de fire andre hovedstasjonene (Sorrisniva, Gargia, Mikkeli og Gabo) var det en signifikant lineær økning av ungfisktetthet i undersøkelsesperioden sett under ett, og økningen var mest markant på stasjonen i Gargia. Den negative utviklingen i tetthet av laksunger i Sautso i årene etter kraftutbyggingen antas å skyldes forhold relatert til drift og/eller bygging av Alta kraftverk. I 2001 var det en markert økning i ungfisktetthet på de to hovedstasjonene i Sautso i forhold til de foregående årene. Denne økningen kan blant annet knyttes til økt rekruttering som følge av fang og slipp fiske av voksen laks i sonen. Siden 2001 har ungfisktettheten vært sammenliknbar med situasjonen på starten av 1980-tallet, eller bedre for stasjonen ved Tørmenen. Tettheten av laksunger på stasjonen ved Svartfossen i perioden 2001-2010

varierte fra under halvparten av referanseårene og opp mot samme nivå som referanseårene, med de aller laveste nivåene i 2005 og 2010. Imidlertid synes overlevelsen til eldre laksunger fortsatt dårligere i Sautso enn i øvrige deler av elva.

Fysiologisk kondisjon hos laksunger

Energiinnholdet til eldre laksunger (to-åringer) fra Tørmenen, i Sautso, var senvinteren 2010 som i vintrene 2008 og 2009, lavere enn i perioden 2003 - 2007. Energimessig sett synes altså de tre siste vintrene å ha vært av de minst gunstigste for laksunger på denne stasjonen de senere årene, med energinivåer som tidligere har vist seg å medføre energiavhengig dødelighet hos laksunger i Altaelva.

Tettheter av presmolt

På elfiskbare områder i Tørmenen i Sautso ble tettheten av presmolt laks (fisk ≥ 12 cm) i april 2010 beregnet til 6,4 individ per 100 m². Dette er noe høyere tetthet enn de to foregående årene (henholdsvis 5,2 og 4,2 presmolt per 100 m² i 2008 og 2009). Tettheten av presmolt i Tørmenen i Sautso de siste tre årene synes imidlertid å være en del lavere enn hva den var på midten av 2000-tallet (henholdsvis 11,6 og 8,0 presmolt per 100 m² i 2005 og 2006).

Fangst av voksen laks

I 2010 ble det rapportert fangst av 3771 laks med totalvekt 20 656 kg (inkludert laks som ble sluppet etter fangst), hvorav 2166 var smålaks (grilse, < 4 kg) og 1605 storlaks (≥ 4 kg). Antallsmessig var 2010 et over middels år med hensyn på fangst av både storlaks og smålaks hvis vi sammenlikner med hele perioden 1974 - 2010. Vektmessig var totalfangsten i 2010 også over middels og den fjerde største på 2000-tallet.

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 2010 ble 471 storlaks og 274 smålaks sluppet ut etter fangst, noe som utgjorde 29 % av storlaksen og 13 % av smålaksen som ble fanget denne sesongen. Det relative omfanget av fang og slipp fisket har vært størst i Sautso, men er også av betydning i Sandia, Våna og Jøra. Kun en liten andel av fangsten har blitt satt ut i Raipas.

Gjennomsnittsvekt for storlaks fanget i 2010 var 10,3 kg og for smålaks 2,0 kg. For både smålaks og storlaks var gjennomsnittsvekta innenfor det som har vært vanlig de senere årene. Fiskerne rapporterte at de fisket 12,1 timer i gjennomsnitt per kortdøgn i 2010, og fangsten var gjennomsnittlig 0,15 laks per time og 1,8 laks per kortdøgn.

I 2010 ble det analysert skjellprøver fra 319 laks. I dette materialet kunne sjøalderen bestemmes for 309 villaks. Av disse var 52 % én-sjø-vinter laks, 12 % to-sjø-vinter laks, 32 % tre-sjø-vinter laks og 1,6 % fire-sjø-vinter laks, mens 1,2 % laks hadde høyere sjøalder enn fire år. Alle de fire fiskene med høyere sjøalder enn fire år hadde gytt tidligere og andelen flergangsgytere i materialet var 1,2 %.

Andelen rømt oppdrettslaks i sportsfiskefangstene var 3 % (9 av 318 undersøkte laks). I stamfisket om høsten var det to oppdrettslaks (6 %) blant de 33 laksene som ble undersøkt. Vurdert ut fra disse tallene synes andelen oppdrettslaks i Altaelva noe høyere i 2010 enn de foregående seks årene. Ved merking av laks i Sautso i september 2010 var det 22 oppdrettslaks (14 %) av i alt 158 fangede laks.

Andelen smålaks i fangstene fra Altaelva har økt betydelig i perioden 1974 - 2010. Fram til 1988 var årlig fangst av storlaks antallsmessig større enn fangsten av smålaks. Fra og med 1988 har derimot fangstene av smålaks vært antallsmessig større enn fangstene av

storlaks hvert eneste år, med unntak av 2007 og 2008. Den økte andelen smålaks i skyldes mest sannsynlig andre forhold enn kraftreguleringen.

I Sautso har det vært en negativ utvikling i fangstene av laks etter kraftutbyggingen. Fangsten av storlaks i Sautso gikk signifikant tilbake i perioden 1980 - 2010, mens i de andre sonene var det ingen signifikante endringer i fangsten av storlaks. Når det gjelder smålaks, var det ingen signifikant endring i fangstene i Sautso i perioden 1980 - 2010. Dette er imidlertid den eneste sonen hvor fangstene av smålaks ikke har økt betydelig, slik at i forhold til de andre sonene har det vært en relativ nedgang i smålaksfangstene i Sautso.

Telling av gytegroper

Antall gytegroper registrert i Altaelva i 2010 var 3168. Dette var litt høyere enn i 2009 (2951 gytegroper), men et lavere antall groper enn i perioden 2005 - 2008 (3811-5166 groper). Sandia, Vina og Jøra var både absolutt og relativt sett de viktigste sonene for laksegyting høsten 2010, noe de har vært i hele perioden 1999 - 2010.

I Sautso ble det registrert 288 gytegroper i 2010. Dette var 60 groper mer enn i 2009. Antallet gytegroper i Sautso har økt vesentlig siden 1996-97, med toppår i 2002 (434 gytegroper) og 2006 (397 gytegroper).

Telling og estimering av gytelaks i Sautso

Ved daglige drivtellingene av gytebestanden i Sautso i perioden 8. - 15. oktober ble det registrert mellom 80 og 313 laks per dag. Smålaks utgjorde hovedmengden (mellom 54 og 66 %) av den registrerte laksen alle dagene. Antall mellom- og storlaks observert varierte mellom 28 og 144 per dag. Antallet smålaks som ble registrert under tellingene i 2010 var noe høyere enn i de tre foregående årene. Dette stemmer overens med at smålaksfangsten i Sautso var høyere i 2010 enn de tre andre årene. Antallet mellom- og storlaks som ble registrert under tellingene i 2010 var vesentlig høyere enn i 2009, og omtrent på samme nivå som i 2008. Resultatene fra både gytefisktellemper og gytegroptellemper viser at gytebestanden i Sautso var betydelig større i 2002 - 2009 sammenlignet med i 1996 - 1997.

Basert på merking av gytelaks og registrering av andelen merket fisk under drivtellingene høsten 2010 var den totale gytebestanden i Sautso 675 smålaks og 390 mellom- og storlaks. Separate anslag over gytebestanden av hunnfisk blant mellom- og storlaksen tyder på en gytebestand av 92 hunnfisk blant disse. I tillegg ble antallet gytende smålaks hunner anslått å være 29. Gytebestanden av hunnlaks var om lag den samme i 2010 som i 2009. I gjennomsnitt synes hver laksehunn å ha gravd noe over to gytegroper i Sautso. Beregninger av eggdeponering tyder på at antallet rogn som ble gytt i Sautso ligger innenfor gytebestandsmålet for Altaelva. Antall rogn som ble lagt var imidlertid såpass lavt at et vesentlig høyere uttak av hunnlaks ville kunne ført til at Sautso ikke ble fullrekruttert av yngel.

Ola Ugedal¹, Tor F. Næsje¹, Laila Saksgård¹, Eva B. Thorstad¹, Jenny L.A. Jensen², Cedar M. Chittenden², Paul D. Cowley³ og Audun Rikardsen^{2,4}

¹ Norsk institutt for naturforskning (NINA), 7485 Trondheim.

² Fakultet for biovitenskap, fiskeri og økonomi, Universitetet i Tromsø, Breivika, 9037 Tromsø.

³ South African Institute for Aquatic Biodiversity, Private Bag 1015, Grahamstown 6140, Sør Afrika.

⁴ Norsk institutt for naturforskning (NINA), Polarmiljøsenteret, 9296 Tromsø.

Innhold

Sammendrag	3
Innhold	6
Forord	7
1 Innledning	8
2 Områdebeskrivelse	9
2.1 Altaelva	9
2.2 Fiskebestander i lakseførende strekning.....	9
2.3 Kraftreguleringen.....	11
2.3.1 Inntaksmagasin, dam og kraftverk.....	11
2.3.2 Effekter av reguleringen på fysiske forhold i elva	11
2.3.3 Vannføring i 2010	14
3 Laksunger	15
3.1 Tetthet og alderssammensetning	15
3.1.1 Metoder	15
3.1.2 Resultater og diskusjon	16
3.2 Fysiologisk kondisjon	24
3.2.1 Metoder	24
3.2.2 Resultater og diskusjon	24
3.3 Tetthet av presmolt	29
3.3.1 Metoder	29
3.3.2 Resultater og diskusjon	30
4 Voksen laks	32
4.1 Fangst av voksen laks.....	32
4.1.1 Metoder	32
4.1.2 Fiskesesongen 2010	34
4.1.3 Utviklingen i fangst av voksen laks	37
4.2 Antall gytegroper og gytelaks	42
4.2.1 Metoder	42
4.2.2 Gytegroper	44
4.2.3 Telling av gytelaks i Sautso	46
4.2.4 Estimering av gytebestand i Sautso	48
5 Referanser	53
Vedlegg	56

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 (DN) 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 2010 og delvis på tidligere rapporterte resultater fra undersøkelser i perioden 1981 - 2009. Rapporten er utarbeidet etter oppdrag fra Statkraft Energi AS. Rapporten er skrevet av Ola Ugedal, Tor F. Næsje, Laila Saksgård og Eva B. Thorstad. Jenny L.A. Jensen, Cedar M. Chittenden, Paul D. Cowley og Audun Rikardsen har bidratt til undersøkelsen av størrelsen på gytebestanden i Sautso.

En rekke personer har vært involvert i feltarbeid og bearbeidelse av det biologiske materialet i 2010. Vi vil spesielt takke Endre Balteskard, Marius Berg, Anders Foldvik, Jon-Håvar Haukland, Rolf Johan Heitmann, Richard Jensen, Hans Kristian Kjeldsberg, Sondre Bjørn-bet, Anders Lamberg, Olaf Lampe, Ivar Leinan, Grete Møkkelgjerd, Svein Tore Nilsen, Magnus Paulsen, Sverre Jørgen Romsdal, Randi Saksgård, Øyvind Solem, Magne Storstein, Sverre Øksenberg og Gunnel Østborg. Videre vil vi takke Statkraft Energi AS og Alta Laksefiskeri Interessentskap for et godt samarbeid. Statkraft Energi AS, som har finansiert undersøkelsene i 2010, takkes for oppdraget.

Direktoratet for naturforvaltning og Norsk institutt for naturforskning takkes også for delfinansiering av undersøkelsen for å estimere antall gytelaks i Sautso.

Trondheim, juni 2011

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 og regulere 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 og dokumentere eventuelle endringer, finne årsakene til disse endringene og å foreslå mulige kompensasjonstiltak. Undersøkelsene har også hatt som formål å danne et faglig grunnlag for å fastsettelse av et endelig manøvreringsreglement for Alta kraftverk.

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 magasinet to inntaksluker er forsøkt siden 2001 for å senke vanntemperaturen om vinteren og øke isleggingen i Sautso, for 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 27. januar 2009 ga sin anbefaling til nytt manøvreringsreglement fram til en eventuell vilkårsrevisjon i 2022 (NVEs referanse: NVE 200700419-3kv/csj). Det endelige reglementet ble vedtatt 5. februar 2010.

De biologiske undersøkelsene og forsøkene i forbindelse med effekter av kraftverksreguleringen i Altaelva er beskrevet i en rekke rapporter (se referanser i Næsje et al. 1998a, 2005 og Ugedal et al. 2002a, 2007). Undersøkelsene i perioden 1981 - 2006 ble oppsummert av Ugedal et al. (2007).

I denne rapporten beskrives resultatene fra de biologiske undersøkelsene i Altaelva i 2010, 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 bestanden av laksunger, 2) undersøkelse av laksungenes fysiologiske kondisjon om vinteren og våren, 3) registrering av fangster, fangstinnsats og skjellanalyser av voksen laks, 4) telling av gytegroper og gytelaks og 5) undersøkelser av bestanden av presmolt i Sautso om våren. I 2010 ble det som i 2009, i tillegg gjennomført en undersøkelse for å beregne bestanden av voksen laks i Sautso under gyteperioden.

2 Områdebeskrivelse

2.1 Altaelva

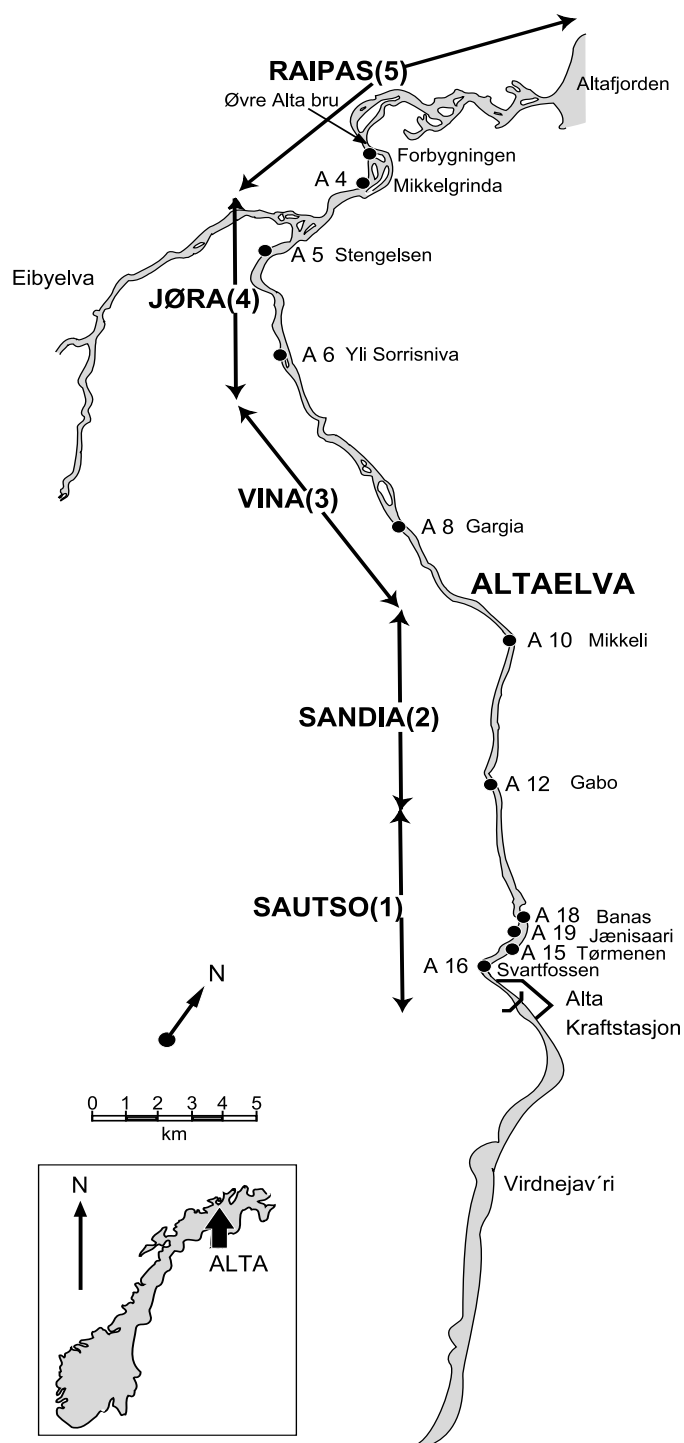
Altaelva har sitt utspring på Finnmarksvidda i Kautokeino kommune i Finnmark, og renner ut i sjøen ved Alta (70° N 23° Ø, **figur 2.1**). Nedbørsfeltet er 7389 km² og er dominert av bjørkeskog og annen lavproduktiv vegetasjon. Langs nedre deler av Altaelva er det noe jordbruksdrift. Vassdraget består av et større antall innsjøer og rolige elvepartier. Hovedelva har en total lengde på ca 240 km. Vannføring ved munningen er gjennomsnittlig 88 m³/s med en flomtopp som kan bli større enn 1000 m³/s under vårfloppen i mai-juni. Vanntemperaturen når vanligvis opp i et maksimum på 14 - 16 °C i august.

Oppvandrende laksefisk kan i hovedelva vandre 47 km oppstrøms fra sjøen, til utløpet av kraftverket. Dette var også slutten på lakseførende strekning før elva ble regulert for kraftproduksjon. Det er ingen virkelige innsjøer på lakseførende strekning, men 4,6 km nedenfor kraftverksutløpet utvider elva seg til et stilleflytende parti som kalles Sautso vannet. Nedenfor Sautso vannet er det et trangt gjel ved Gabofossen, som er den eneste fossen langs lakseførende strekning som ikke kan passeres med båt. Gabofossen er ikke et vandringshinder for oppvandrende laks. Elva har fra naturens side meget gode gyte- og oppvekstområder for laks.

Laksefisket er inndelt i fem soner langs elva; Raipas, Jøra, Vina, Sandia og Sautso (**figur 2.1**). Eibyelva er eneste større sideelv som munner ut i Altaelva, ca 14 km fra utløpet til sjøen. Denne sideelva er ikke direkte berørt av kraftutbyggingen. Eibyelva har et nedbørsfelt på 909 km², og laks, sjøaure og sjørøye kan vandre ca 15 km oppstrøms fra samløpet med Altaelva.

2.2 Fiskebestander i lakseførende strekning

Laks (*Salmo salar* L.) er dominerende fiskeart i den lakseførende strekningen. Det er imidlertid innslag av flere andre fiskearter. Aure (*Salmo trutta* L.) forekommer både som stasjonær og sjøvandrende (sjøaure) form. Sjøaure er vanligst nederst i vassdraget, mens stasjonær aure finnes særlig i den øvre delen av lakseførende strekning. Sjørøye (*Salvelinus alpinus* L.) er vanlig forekommende i nedre deler av elva, spesielt i munningen av Eibyelva. Harr (*Thymallus thymallus* L.) forekommer vanlig i hele lakseførende strekning. Bestanden av harr er særlig stor i Sautso, og ifølge lokale fiskere har det skjedd en sterk økning i harrbestanden i dette området etter utbyggingen. Ørekyte (*Phoxinus phoxinus* L.) forekommer i begrenset antall i den nedre delen av vassdraget, men er rikt forekommende i Sautso vann. Sik (*Coregonus lavaretus* L.) er vanlig i Sautso vann, men opptre i begrenset antall i resten av lakseførende strekning. Skrubbe (*Platichthys flesus* L.) og trepigget stingsild (*Gasterosteus aculeatus* L.) forekommer vanlig i de nedre deler av elva, mens gjedde (*Esox lucius* L.), lake (*Lota lota* L.), abbor (*Perca fluviatilis* L.) og ål (*Anguilla anguilla* L.) forekommer sparsomt i den lakseførende strekningen. Nipigget stingsild (*Pungitius pungitius* L.) og pukkellaks (*Oncorhynchus gorbuscha* Walbaum) er også registrert. Fiskebestanden i Sautso vann er nærmere beskrevet av Næsje et al. (1998b). Utbredelse og forekomst av fiskearter ovenfor den lakseførende strekning av vassdraget er beskrevet av Traaen et al. (1983).



Figur 2.1. Lakseførende strekning av Altaelva med innsamlingsstasjoner for biologiske undersøkelser (A4 - A19) og soner for sportsfiske (sone 1 - 5).

2.3 Kraftreguleringen

2.3.1 Inntaksmagasin, dam og kraftverk

Altaelva har vært regulert for kraftproduksjon siden 1987. Anleggsarbeidet startet i 1982, med bygging av veien til Sautso. Byggingen av kraftverksdammen ble startet i juni 1983, og Alta kraftverk ble satt i drift i mai 1987.

Reguleringen består av et kraftverk, med midlere antatt årlig produksjon på 655 GWh, en dam og et inntaksmagasin. Inntaksmagasinet er 18 km langt, og har et magasinivolum på 135 mill. m³. Inntaksmagasinet er demt opp med en 110 m høy dam som ble bygd over elva ca 2,5 km oppstrøms lakseførende strekning. Kraftverket har to vanninntak i dammen; et øvre og et nedre inntak. På grunn av temperatursjiktning i magasinet, vil valg av inntak ha betydning for temperaturen på vannet som kjøres gjennom kraftverket og slippes ut på lakseførende strekning (Asvall & Kvambekk 2001, Asvall 2005).

Utløpstunnelen til kraftverket munner ut øverst i lakseførende strekning. Kraftverket har to aggregater med kapasitet på henholdsvis 33 m³/s og 66 m³/s. Ved vannføringer opp til 33 m³/s benyttes det minste aggregatet, mens ved vannføringer mellom 33 og 66 m³/s benyttes det største. Ved vannføringer over 66 m³/s benyttes begge aggregatene. Ved fullt magasin og vannføring over 99 m³/s slippes overskuddsvannet forbi dammen og ned det gamle elveleiet. En forbitappingsventil med kapasitet på 33 m³/s er montert i kraftverket. Ved uforutsett stans av aggregatene tar det ca 5 minutter fra stans til forbitappingsventilen har åpnet seg. Ved utfall av aggregat gir denne ventilen fullkompensering for vannstandsreduksjoner ved vannføringer gjennom kraftverket på inntil 33 m³/s. Når driftsvannføringen er høyere, er eneste måte å fullkompensere for vannføringsreduksjonen å slippe vann gjennom dammen. Når vann slippes fra dammen, tar det ca. 25 minutter før det når ned til toppen av lakseførende strekning. Slike utfall vil derfor medføre raske fall i vannstanden og stor fare for stranding av laksunger (Forseth et al. 1996).

2.3.2 Effekter av reguleringen på fysiske forhold i elva

Reguleringen av Altaelva har ført til endringer i vannføring, vanntemperatur og isforhold.

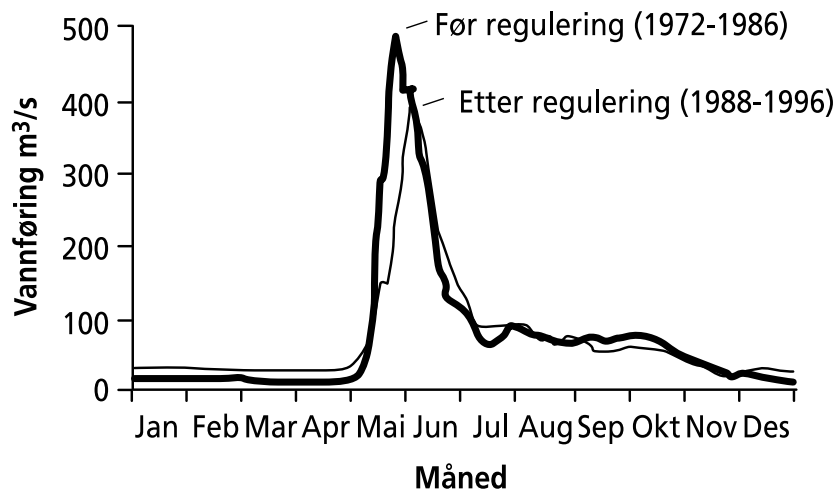
Vannføring

Vannføringen har økt om vinteren, mens vårfloppen er noe endret og økningen i vannføring litt redusert under fylling av magasinet (**figur 2.2**). Vannføringen om sommeren er tilnærmet uendret etter utbyggingen. Fram til 1992 ble spillerommet på $\pm 10\%$ i forhold til naturlig vannføring utnyttet. Etter 1992 ble det imidlertid lagt vekt på å kjøre kraftverket så nær opp til naturlig vannføring som mulig, noe som det midlertidige reglementet fra 1996 krevde (Magnell 1998).

De første årene etter utbyggingen forekom perioder med "flimmer" i vannføringen, det vil si endringer i vannstanden på 2 - 3 cm. Slike kortvarige fluktuasjoner forekom fordi turbinene skulle være med på å stabilisere svingninger i nettfrekvensen. I 1993 ble turbin-generatorene gjort mindre følsomme for nettfrekvensen, og problemet med flimmer ble betydelig redusert. Vannstanden i området like nedstrøms kraftstasjonen kan likevel ha korttidsvariasjoner på opp til 5 cm om sommeren og 2 cm om vinteren (Magnell 1998).

Uforutsette og utilsiktede nettutfall og problemer med driften av kraftverket førte de første årene etter utbyggingen til flere raske fall i vannføringen. Regulanten har nedlagt et bety-

delig arbeid og investeringer for å redusere antallet vannstandsreduksjoner og størrelsen på disse. Fra og med 1994 har slike vannstandsreduksjoner forekommet i langt mindre grad enn tidligere (Brodtkorb 2002).

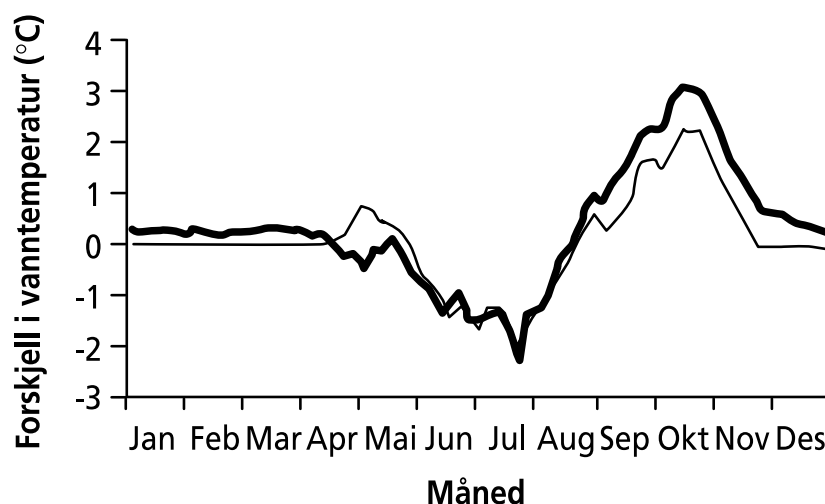


Figur 2.2. Middelvannføring gjennom året ved Kista før (tykk linje) og etter (tynn linje) regulering. Figur etter Magnell (1998). Middelvannføringen i perioden 1988 - 2005 var svært lik perioden 1988 - 1996.

Vanntemperatur og isforhold

Vanntemperaturen har fra midten av mai blitt lavere som følge av reguleringen, både i Sautso og i Gargia (**figur 2.3**, Asvall 1998). I juni - juli er elva ca 1,5 °C kaldere etter reguleringen. Utover sommeren er effekten av reguleringen mindre, og mot høsten er vannet varmere enn før reguleringen. Temperaturøkningen er størst i oktober, med ca 3 °C økning i Sautso (**figur 2.3**, Asvall 1998). I slutten av november er effekten av reguleringen sunket til mindre enn 1 °C i Sautso, mens det ikke er noen effekt i Gargia. Inntil 2002 var vanntemperaturen i Sautso om vinteren i gjennomsnitt 0,3 - 0,4 grader høyere enn før reguleringen, og ved utløpet av kraftstasjonen var vanntemperaturen 0,4 - 0,6 °C (Asvall 2005). Sammen med økt vintervannføring medførte dette at elva med visse variasjoner var isfrie ned til eller ut i Sautso vannet. Før reguleringen var denne strekningen stort sett islagt om vinteren. Fra vinteren 2001/2002 ble det øvre vanninntaket i dammen tatt i bruk i vinterperioden, og midlere vintertemperatur i kraftverkets avløpsvann sunket fra 0,5 til 0,2 °C i den perioden det bare kjøres fra øvre inntak (Asvall 2005; **figur 2.4**). Som følge av dette har graden av isdekt elv økt i Sautso.

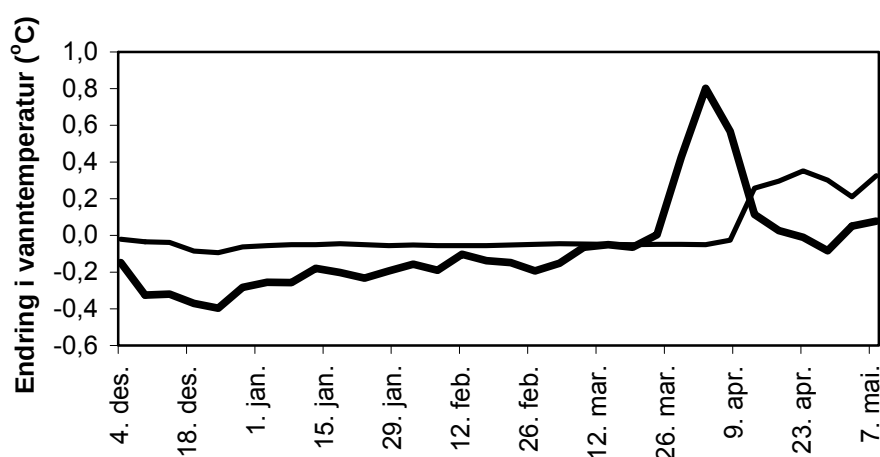
Etter hvert som vannet renner nedover i elva, oppstår utjevning mellom vanntemperatur og lufttemperatur. Temperatureffektene av reguleringen er derfor generelt størst i Sautso, men er også til stede deler av året i Gargia (**figur 2.3**). Om vinteren er det ingen temperatureffekt av reguleringen i Gargia.



Figur 2.3. Endring i vanntemperaturen i Sautso (tykk linje) og Gargia (tynn linje) gjennom året som en følge av reguleringen (basert på femdøgns middelerverdier). Målingen baseres på en sammenligning av de registrerte temperaturene i Sautso og Gargia etter utbyggingen (1988-1996) sammenlignet med Virdneguoika. Virdneguoika ligger ovenfor kraftmagasinet og er uberørt av kraftutbyggingen, og temperaturen har vært den samme før og etter utbyggingen. Målingene på dette stedet representerer derfor en god referanse til hvordan vanntemperaturen ville vært i den lakseførende delen av Altaelva dersom utbyggingen ikke hadde funnet sted. Figur etter Asvall (1998).

Vannkvalitet

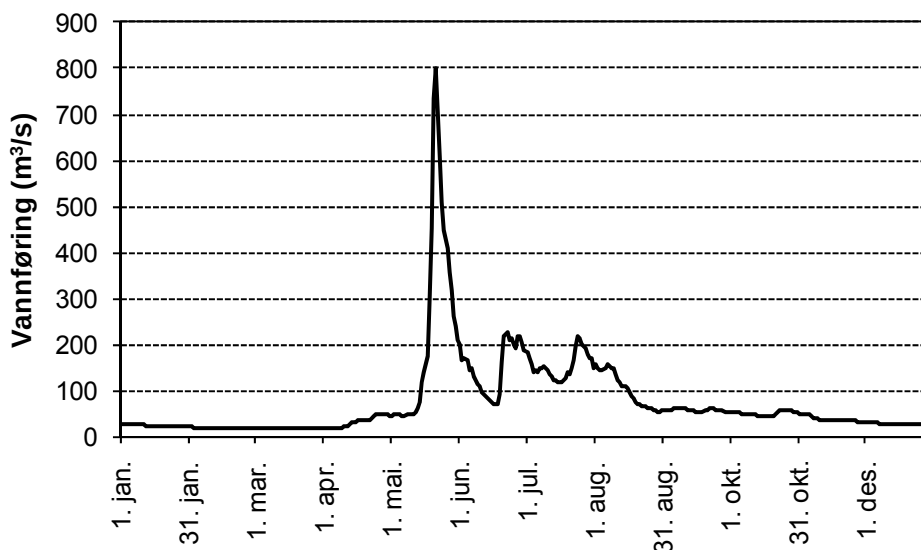
Erosjonsforholdene synes generelt ikke å være forverret i Altaelva etter reguleringen. Under utbyggingsperioden ble det ikke registrert perioder med slamkonsentrasjoner som kan sies å representere noen fare for fisk eller næringsdyr for fisk (Anon. 1997). Slamkonsentrasjoner har ikke økt etter utbyggingen, og vannets farge har ikke endret seg (Dahl & Korbøl 1993).



Figur 2.4. Endret vanntemperatur om vinteren (desember - april) fra perioden 1987 - 2000 til perioden 2003 - 2007 ved målestedene Sautso (tykk linje) og Gargia (tynn linje). Data fra Kvambekk & Asvall, NVE.

2.3.3 Vannføring i 2010

Vinteren 2009/2010 ble øvre inntak i demningen benyttet fra 18. desember til 8. april, og tapping fra nedre inntak startet 6. april. Vannføringen målt i Kista vinteren 2010 avtok sakte fra 25 m³/s ved årsskiftet til 18 m³/s i begynnelsen av februar, og denne vannføringen var stabil frem til tappingen fra nedre inntak startet (**figur 2.5**). Deretter økte vannføringen gradvis til om lag 50 m³/s i midten av mai. Deretter økte vannføringen raskt, og toppen av vårfloppen i Kista ble registrert den 22. mai med en vannføring på 802 m³/s. Fra midten av august og ut året var vannføringen lavere enn 100 m³/s.



Figur 2.5. Vannføring i Altaelva (Kista) fra 1. januar til 31. desember 2010. Data er døgnmiddelverdier fra NVEs målestasjon.

Foreløpig foreligger det ikke kvalitetssikrede temperaturmålinger fra Altaelva i 2010.

3 Laksunger

Laksungenes tetthet og livshistorie i Altaelva har blitt undersøkt fra 1981 til 2010, det vil si i seks år før og i 24 år etter oppstart av kraftverket. Fra 1996 har det vært gjennomført undersøkelser av laksungenes fysiologiske kondisjon. Fra 2003 er det med fokus på fiskeproduksjon i Sautso gjennomført undersøkelser av relativ tetthet av presmolt om senvintren.

3.1 Tetthet og alderssammensetning

3.1.1 Metoder

Tettheten av eldre laksunger (1+ og eldre) har blitt undersøkt tre ganger i perioden juli - september (unntaksvis én eller to ganger) hvert år fra 1981 til 2010 (Næsje et al. 1998a, Ugedal et al. 2002a, 2007). Estimaten av tetthet er basert på tre fiskeomganger med elektrisk fiskeapparat (utfangstmetoden: Bohlin et al. 1989). Utviklingen i tetthet av laksunger har blitt undersøkt på seks hovedstasjoner: A6, A8, A10, A12, A15 og A16 (se **figur 2.1**). Fra og med 2002 ble innsamlingene utvidet med to nye elfiskestasjoner i Sautso (A18, A19; **figur 2.1**).

I 2010 ble det gjennomført to elfiskerunder, én i midten av september og én runde i midten av oktober (**tabell 3.1**). På grunn av høy vannføring i juli var det ikke mulig å elfiske i denne måneden, og undersøkelsestidspunktene ble derfor noe forskjøvet i forhold til tidligere år. Ved målestasjonen Kista var vannføringen ved elfiske i september avtakende fra 58 til 53 m³/s, mens den i midten av oktober var stabil på 46 m³/s. Vanntemperaturen (målt i felt) var om lag 11 °C ved innsamlingen i september, mens den i midten av oktober var sunket til om lag 7 °C.

Det har ikke vært mulig å gjennomføre undersøkelsene av ungfisktetthet på samme vannføring fra år til år. Ettersom vannføring og andre miljøfaktorer påvirker tetthetsestimatene (Jensen & Johnsen 1988, Bohlin et al. 1989, Saksgård & Heggberget 1990) valgte vi en to-delt prosedyre for å undersøke tidstrender i ungfisktetthet. Først ble påvirkningen av ulike miljøfaktorer på tetthetsestimatene modellert ved hjelp av multipl regressjonsanalyse. Flere ulike miljøfaktors innvirkning på tetthetsestimatene ble prøvd ut (Forseth et al. 1996, Ugedal et al. 2002a) før vi endte opp med følgende ikke-lineære modell som ga den beste tilpasningen:

$$\ln(D) = \beta_0 + \beta_1 V + \beta_2 E + \beta_3 E^2 \quad (\text{likning 3.1}).$$

D er den estimerte tettheten av laksunger, V er vannføring på innsamlingsdagen, og E er den andelsmessige endringen i vannføring siste fem døgn relativt til vannføringen på innsamlingsdagen.

For å undersøke om det var tidstrender i tettheten av laksunger på de ulike stasjonene brukte vi residualer (D_{res}) fra regresjonsmodellene som beskrev sammenhengen mellom miljøfaktorer under innsamlingen og den estimerte tettheten av laksunger (likning 3.1, se også **tabell 3.1**). Vi brukte gjennomsnittet av residualene for hver stasjon hvert år i denne analysen fordi det var forskjellig antall observasjoner av ungfisktetthet i ulike år. Tidstrender i tetthet av laksunger ble undersøkt ved hjelp av følgende kvadratiske modell med tiden (Y , antall år etter 1980) som uavhengig variabel:

$$D_{res} = \beta_4 + \beta_5 Y + \beta_6 Y^2 \quad (\text{likning 3.2}).$$

I denne modellen er tiden inkludert både som førstegadsledd (Y) og andregradsledd (Y^2). Hvis andregradsleddet bidrar signifikant til å forklare utviklingen i ungfisktetthet på en stasjon, viser dette at tidstrenden er ikke-lineær.

Estimatene av tetthet av laksunger inkluderer fisk fra opp til fem årsklasser (1+ - 5+). Estimater gjennomført i påfølgende år er derfor ikke uavhengige statistisk sett fordi samme årsklasse av laksunger bidrar til fangsten i flere år på rad. Laksunger fra to aldersgrupper (1+ og 2+) utgjorde imidlertid mesteparten av fangstene ved elfiske (se **figur 3.4**). Hvis vi kun benytter hvert andre år av de innsamlede dataene, vil derfor mesteparten av den statistiske avhengigheten som skyldes at individer fra samme årsklasse fanges i flere påfølgende år fjernes. For å vurdere om denne statistiske avhengigheten påvirket våre konklusjoner med hensyn på tidstrender i ungfisktetthet, gjennomførte vi analyser hvor materialet ble delt i to, og tidstrender analysert basert på odde årstall (1981 - 2009; totalt 15 datapunkter) eller like årstall (1982 - 2010; totalt 15 datapunkter). Disse analysene med redusert materialstørrelse har lavere statistisk styrke med hensyn på å oppdage trender i materialet, men reduserer muligheten for statistisk type 1 feil.

I fremstillingen av resultatene har vi benyttet korrigerte tettheter hvor de estimerte tetthetene ble korrigert for variasjon i miljøparametrene vannføring (V) og endring i vannføring (E) under innsamling, ved hjelp av regresjonsmodellene utviklet for hver elfiskestasjon (se **tabell 3.2**).

For bedre å kunne illustrere og sammenlikne utviklingen i ungfisktetthet på de seks elfiskestasjonene, ble også alle tetthetsdataene omformet til samme skala ved å beregne en tetthetsindeks (I_D) for hvert enkelt år og stasjon:

$$I_D = D_x / D_R \quad (\text{likning 3.3}),$$

hvor D_x = gjennomsnittlig korrigert ungfisktetthet i år X , og D_R = gjennomsnittlig korrigert ungfisktetthet for årene 1981 til 1984 for den aktuelle stasjonen. Vi valgte å bruke de fire årene før utbyggingen startet som referanse fordi selve utbyggingen også kunne tenkes å ha effekter på ungfiskbestanden.

3.1.2 Resultater og diskusjon

Grunnlagsdata, tetthetsestimater

Estimerte tettheter av eldre laksunger ($\geq 1+$) i 2010 varierte mellom stasjoner og innsamlingstidspunkter, fra 32 til 329 fisk per 100 m² (**tabell 3.1**). Det var relativt stor variasjon i tetthet mellom innsamlinger på enkelte stasjoner. På noen stasjoner ble det beregnet svært høye tettheter av eldre laksunger. På stasjonen A6 (Sorrisniva) var tettheten mer enn 240 fisk per 100 m² ved begge innsamlingene, mens det på stasjon A5 (Stengelsen) og A10 (Mikkeli) ble estimert mer enn 100 fisk per 100 m² ved begge innsamlingene. Også i Sautso ble det funnet høye tettheter på stasjon A15 (Tørmene) og stasjon A18 (Banas), mens tetthetene på de to andre stasjonene (A16 Svartfossen og A19 Jænisari) var vesentlig lavere.

Langtidsutvikling i ungfisktetthet

Variierende miljøfaktorer under elfiske forklarte fra 22 til 40 % av den estimerte tettheten av laksunger på de ulike elfiskestasjonene i perioden 1981-2010 (**tabell 3.2**). De estimerte tetthetene av laksunger var høyere ved lav enn ved høy vannføring, og de estimerte tetthetene avtok når vannføringen økte i dagene før innsamling. De estimerte tetthetene av

laksunger ble mer påvirket av økt vannføring i dagene før innsamling enn av redusert vannføring. Disse resultatene viser at ved elfiske i store elver som Altaelva, må det tas spesielt hensyn til hvordan miljøfaktorer påvirker den estimerte tettheten av laksunger. Dette er spesielt viktig ved vurderinger av utvikling i bestanden av ungfisk over tid. Resultatene tyder også på at det er fordelaktig med flere innsamlinger i løpet av en sesong hvis det ikke er mulig å gjennomføre undersøkelsene under standardiserte miljøforhold fra år til år.

Tabell 3.1. Estimerte ukorrigerede tettheter av antall laksunger per 100 m² i september (periode 1) og oktober (periode 2) 2010. K.I. = 95 % konfidensintervall. Årsyngel (0+) er ikke medregnet.

Stasjon	Navn	Periode 1		Periode 2	
		Dato	Tetthet ± K.I.	Dato	Tetthet ± K.I.
A4	Mikkelgrinda	15.09.10	84,1 ± 8,6	14.10.10	45,2 ± 2,8
A5	Stengelsen	15.09.10	165,6 ± 15,0	14.10.10	125,6 ± 16,0
A6	Sorrisniva	15.09.10	247,4 ± 26,4	14.10.10	316,0 ± 24,8
A8	Gargia	15.09.10	145,9 ± 23,9	12.10.10	90,5 ± 37,1
A10	Mikkeli	16.09.10	144,1 ± 36,1	12.10.10	107,5 ± 25,9
A12	Gabo	16.09.10	71,1 ± 9,1	12.10.10	80,9 ± 39,9
A15	Tørmenen	12.09.10	72,7 ± 11,7	13.10.10	126,7 ± 7,6
A16	Svartfossen	13.09.10	35,0 ± 8,9	13.10.10	29,8 ± 8,1
A18	Banas	14.09.10	114,1 ± 24,4	13.10.10	99,9 ± 22,6
A19	Jænisari	12.09.10	31,9 ± 2,6	13.10.10	36,7 ± 8,3

Tabell 3.2. Sammenhenger mellom tetthet av laksunger ($\geq 1+$) (D), vannføring (V) og andelsmessig endring i vannføring de siste fem dagene før innsamling (E) i perioden 1981 - 2010. Parametrene (β_x med SE i parentes) ble estimert ved multipl regressjon: $\ln(D) = \beta_0 + \beta_1 V + \beta_2 E + \beta_3 E^2$ (likning 3.1). Bare parametre som ga et signifikant bidrag ($p < 0,05$) til modellen er vist i tabellen. N = antall tetthetsestimater på hver stasjon.

Stasjon	N	Signifikante variabler	β_0	β_1	β_2	β_3	R^2	p
A16	82	V, E	4,502 (0,226)	-0,017 (0,003)	-1,319 (0,419)	-	0,40	< 0,001
A15	73	E, E^2	3,707 (0,144)	-	-2,735 (0,602)	-7,469 (1,983)	0,27	< 0,001
A12	80	V, E, E^2	4,362 (0,191)	-0,013 (0,002)	-0,843 (0,354)	-2,100 (0,959)	0,40	< 0,001
A10	70	V, E, E^2	4,405 (0,281)	-0,009 (0,004)	-0,951 (0,485)	-2,970 (1,269)	0,22	0,001
A8	83	V, E, E^2	4,787 (0,179)	-0,011 (0,002)	-0,772 (0,334)	-3,091 (1,024)	0,38	< 0,001
A6	75	V, E, E^2	5,353 (0,196)	-0,014 (0,003)	-0,940 (0,382)	-2,767 (1,233)	0,40	< 0,001

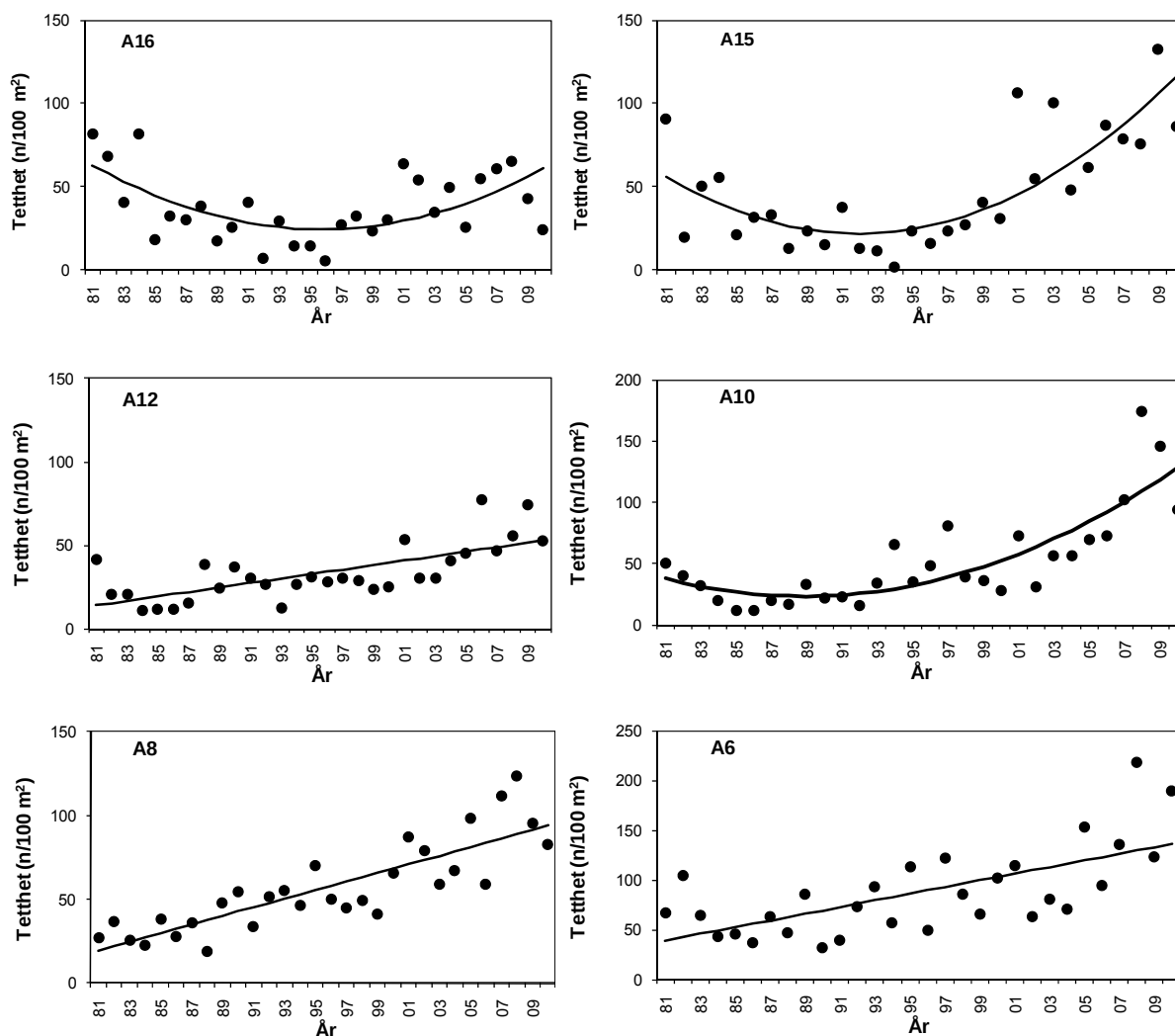
Analysene av tidstrender i ungfisktetthet i perioden 1981 - 2010, viste at tiden bidro signifikant til å forklare variasjonene i tetthet av laksunger på alle de seks elfiskestasjonene (tabell 3.3, figur 3.1). På de to stasjonene i Sautso (A15 og A16) var tidstrenden ikke-lineær.

Konstantene for tidsvariablene i regresjonslikningene viser at tettheten på disse to stasjonene i løpet av undersøkelsesperioden først avtok (negativt førstegradsledd) for deretter å øke (positivt andreggradsledd). På de fire andre stasjonene var det en signifikant lineær økning av ungfisktetthet i undersøkelsesperioden sett under ett (**tabell 3.3**). Analyser av tidstrender i de reduserte materialene (enten odde eller like årstall) viser at konklusjonene vedrørende tidstrender i ungfisktetthet på de ulike stasjonene er robuste med hensyn på mulig statistisk avhengighet i dataene (**tabell 3.3**). Analyser av tidstrender basert på korrigerte ungfisktettheter (en gjennomsnittsverdi for hvert år på hver stasjon) ga en signifikant ikke-lineær tidstrend også for stasjon A10 (**figur 3.1**), mens analyser av residualer bare viste en signifikant lineær tidstrend i ungfisktetthet for denne stasjonen (**tabell 3.3**). For de andre stasjonene var det overensstemmelse i resultater mellom de to analysemetodene.

Tabell 3.3. Sammenhenger mellom tetthet av laksunger ($\geq 1+$) (uttrykt som årlige gjennomsnittlige residualer fra regresjoner mellom tetthetsestimater og omgivelsesfaktorer under innsamling) og tiden (Y , antall år etter 1980) i perioden 1981 - 2010. Parametrene (β_x med SE i parentes) ble estimert ved hjelp av multipl regressjon med modellen: $D_{res} = \beta_4 + \beta_5 Y + \beta_6 Y^2$ (likning 4.2). For hele datasettet (alle år) er bare parametre som ga et signifikant forklaringsbidrag ($p < 0,05$) til modellen gitt i tabellen. For de reduserte datasettene (innsamlinger i odde eller like årstall) er parametre som ga et signifikant forklaringsbidrag i hele datasettet gitt i tabellen selv om de ikke var signifikante.

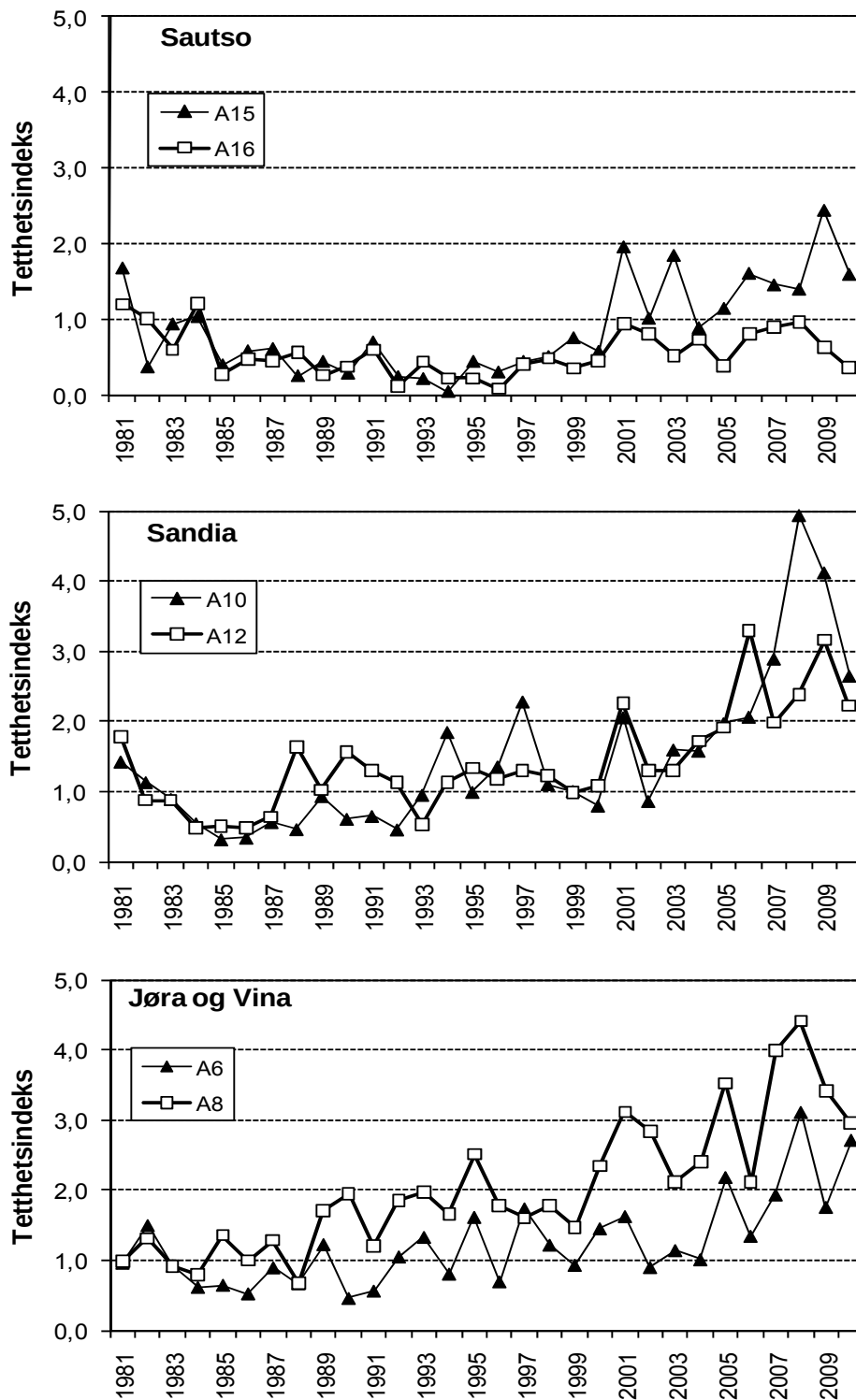
Stasjon	År	β_4	β_5	β_6	R^2	p
A16	Alle	0,776 (0,329)	-0,162 (0,049)	0,005 (0,002)	0,32	0,006
	Odde	0,576 (0,353)	-0,124 (0,054)	0,004 (0,002)	0,33	0,091
	Like	1,030 (0,619)	-0,205 (0,089)	0,007 (0,003)	0,34	0,084
A15	Alle	0,416 (0,371)	-0,194 (0,055)	0,008 (0,002)	0,54	< 0,001
	Odde	0,565 (0,363)	-0,172 (0,056)	0,007 (0,002)	0,66	0,001
	Like	0,235 (0,618)	-0,213 (0,089)	0,008 (0,003)	0,58	0,006
A12	Alle	-0,681 (0,145)	0,041 (0,008)	-	0,47	< 0,001
	Odde	-0,612 (0,225)	0,036 (0,013)	-	0,37	0,017
	Like	-0,753 (0,196)	0,046 (0,011)	-	0,59	0,001
A10	Alle	-0,960 (0,188)	0,057 (0,011)	-	0,51	< 0,001
	Odde	-0,801 (0,247)	0,054 (0,014)	-	0,52	0,002
	Like	-1,145 (0,290)	0,063 (0,016)	-	0,54	0,002
A8	Alle	-0,736 (0,098)	0,047 (0,006)	-	0,72	< 0,001
	Odde	-0,694 (0,121)	0,047 (0,007)	-	0,77	< 0,001
	Like	-0,787 (0,161)	0,047 (0,009)	-	0,69	< 0,001
A6	Alle	-0,584 (0,143)	0,037 (0,008)	-	0,43	< 0,001
	Odde	-0,433 (0,152)	0,033 (0,009)	-	0,53	0,002
	Like	-0,761 (0,244)	0,042 (0,013)	-	0,43	0,008

I 2010 ble korrigert ungfisktetthet på de to hovedstasjonene i Sautso, A15 (Tørmenen) og A16 (Svartfossen), beregnet til henholdsvis 85 og 25 laksunger per 100 m² (**figur 3.1**). Dette var lavere tettheter enn i 2009 for begge stasjonene. Med unntak av i Sorrisniva (A6) var korrigert ungfisktetthet i 2010 lavere enn i 2009 for alle de andre hovedstasjonene.



Figur 3.1. Korrigerte tettheter (fisk per 100 m²) av laksunger ($\geq 1+$) på ulike stasjoner i Al-taelva i perioden 1981 - 2010. Linjene representerer signifikante sammenhenger mellom korrigert tetthet (D_{adj}) og år (Y , antall år etter 1980) analysert ved hjelp av en multipl regresjonsmodell: $D_{adj} = \beta_4 + \beta_5 Y + \beta_6 Y^2$ (jfr. likning 3.2).

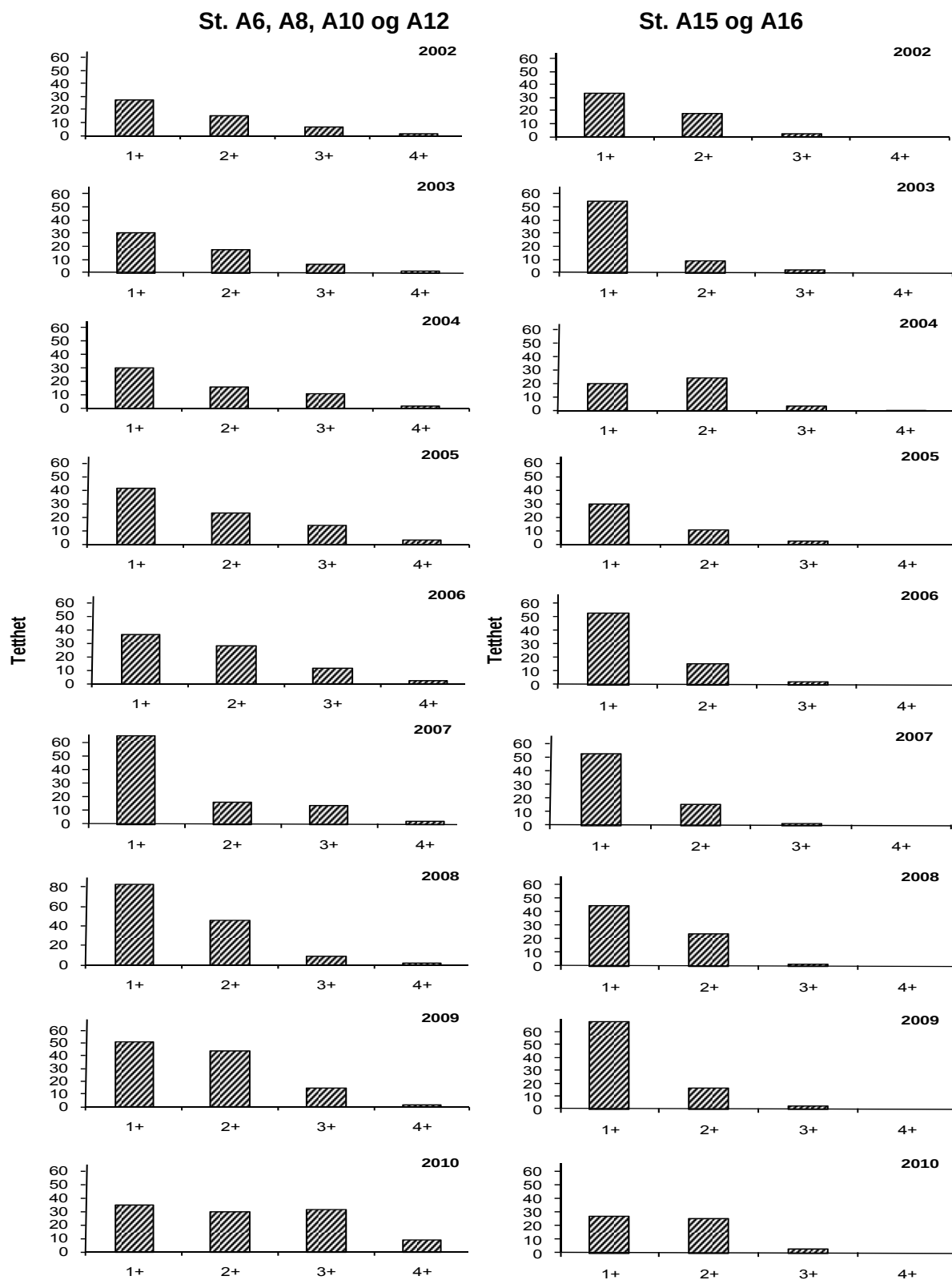
I Sautso har utviklingen i ungfisktetthet vært relativt lik på de to stasjonene etter utbyggingen (**figur 3.2**). Fra 1985 til 1991 var ungfisktettheten på begge stasjonene omtrent 50 % av nivået for referanseårene 1981 - 1984. Fra 1992 til 1996 var tetthetene gjennomgående enda lavere med et gjennomsnitt på 22 % av ungfisktettheten i referanseårene. Fra 1997 til 2000 økte tettheten til omtrent 50 % av hva den var i referanseårene. I 2001 skjedde en markert økning av tettheten av laksunger på de to stasjonene i Sautso. På stasjon A15 har situasjonen fra og med 2001 vært bedre enn situasjonen på starten av 1980-tallet i de fleste årene. På stasjon A16 har imidlertid utviklingen i forhold til referanseårene vært noe dårligere enn på A15 i de ti siste årene. Ungfisktettheten på A16 har i perioden 2001-2010 variert mellom under halvparten av referanseårene og opp mot samme nivå som referanseårene, med de aller laveste nivåene i 2005 og 2010.



Figur 3.2. Indeks for tetthet av laksunger (1+ og eldre) på seks elfiskestasjoner i Altaelva i perioden 1981 - 2010. Referanseindeks (indeks = 1) er gjennomsnittlig korrigert ungfisk-tetthet (fisk per 100 m²) for hver av stasjonene i årene 1981 - 1984 (A6 = 70, A8 = 28, A10 = 35, A12 = 24, A15 = 54 og A16 = 68 fisk per 100 m²). 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.

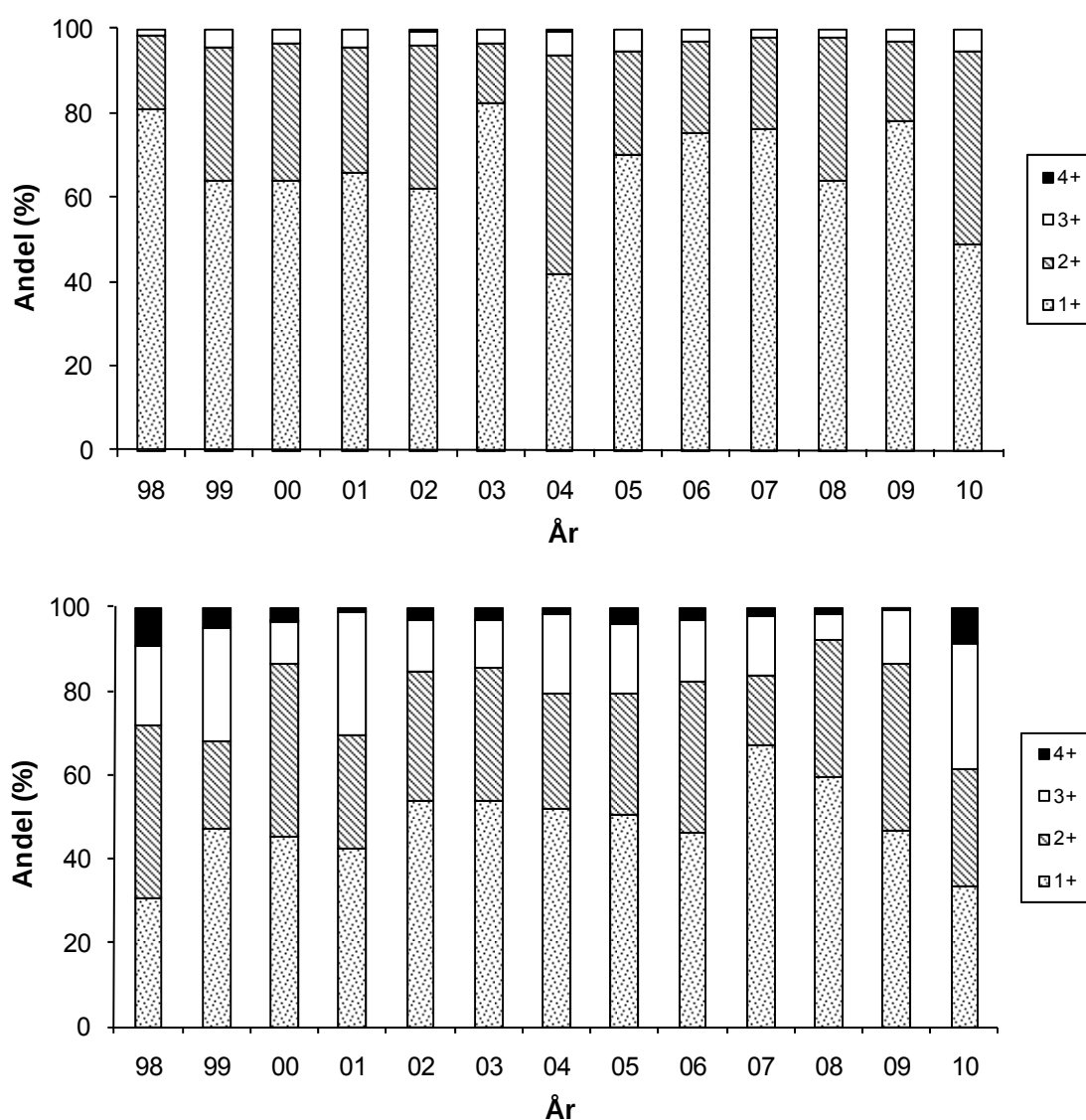
På elfiskestasjonene i Sandia (A10 og A12) og på stasjonen i Jøra (A6) var ungfisktettheten i årene 1985 - 1987 halvparten av tettheten i referanseårene (**figur 3.2**). Endringene i tetthet på disse tre stasjonene samsvarte med utviklingen i Sautso i samme periode. Nedgangen kan skyldes negativ påvirkning av yngel og ungfisk som følge av byggingen av dammen og kraftverket som startet i 1983. Vi har imidlertid liten kunnskap om hvordan byggeprosjektet påvirket vannkvalitet og vannstandsendringer i Altaelva. Den videre utviklingen i ungfisktetthet avviker imidlertid klart fra stasjonene i Sautso, idet tettheten av laksunger på stasjonene lengre ned i elva i perioden 1989 - 2010, med noen få unntak, har vært like høy eller høyere enn tetthetene i referanseårene. I løpet av undersøkelsesperioden har det vært en økning i ungfisktetthet på elfiskestasjonene i de midtre deler av elva, og denne økningen har vært spesielt markert de siste årene. Sammenliknet med referanseårene før utbyggingen har gjennomsnittlig ungfisktetthet de siste tre årene vært fra to til fire ganger høyere på hovedstasjonene A6, A8, A10 og A12.

Tettheten av de enkelte aldersklassene av laksunger ble beregnet ved å bruke alderssammensetningen i fangstene og de korrigerede tetthetsestimatene for hver stasjon. En sammenlikning av Sautso (gjennomsnitt på A15 og A16) med resten av elva (gjennomsnitt på A6, A8, A10 og A12) viser at tettheten av ettåringer i Sautso var like høy eller høyere enn i de andre delene av elva i årene 1998 - 2003, 2006 og 2009, mens tettheten av toåringer var lavere i Sautso i 1998, 2000, 2003, 2005, 2006, 2008 og 2009 (Ugedal et al. 2009, **figur 3.3**). Tettheten av treåringer har vært vesentlig lavere i Sautso enn i resten av elva i hele perioden 1998 - 2010. Tilsvarende var andelen av eldre laksunger (3+ og 4+) vesentlig lavere i Sautso enn i resten av elva i hele perioden 1998 - 2010 (**figur 3.4**). Dette tyder på at dødeligheten til eldre laksunger har vært høyere i Sautso enn i resten av elva også i de siste årene. Siden mesteparten av laksungene i Altaelva går ut som 4-åringer, er 3+ den fisken som skal bli smolt kommende år. Smoltalderen er imidlertid noe lavere i Sautso enn lengre nede i elva, slik at en del fisk går ut allerede som 3-åringer (Ugedal et al. 2007). Forskjellen i smoltalder mellom Sautso og resten av elva kan forklare noe av forskjellene i tetthet av eldre laksunger mellom de ulike delene av elva, men ikke hele forskjellen. Den lavere tettheten av eldre laksunger i Sautso kan være forårsaket av økt dødelighet som skyldes forhold knyttet til reguleringen av Altaelva. Høyere vinterdødelighet av eldre laksunger i Sautso sammenliknet med Gargia ble også funnet i en merkegjenfangst undersøkelse vinteren 2004 - 2005 (Næsje et al. 2005, Ugedal et al. 2007).



Figur 3.3. Tetthet av ulike aldersklasser av laksunger i antall fisk per 100 m² som et gjennomsnitt for stasjonene A6, A8, A10 og A12 og for stasjonene A15 og A16 i perioden 2002 - 2010. Merk at det er forskjellig skala på y-aksene i 2008. Data for perioden 1998 - 2001 er gitt i Ugedal et al. (2007).

I 2001 og flere år etterpå har det vært høye tettheter av 1+ og 2+ på elfiskestasjonene i Sautso sammenlignet med perioden 1998 - 2000 (Ugedal et al. 2009). Ettåringene som ble fanget i 2001 stammer fra gyting høsten 1999, mens toåringene stammer fra gyting høsten 1998. Disse to årene var de første med pålagt fang og slipp fiske i Sautso. Gytegroptellingene antyder at gytebestanden av hunnfisk i Sautso var omtrent fordoblet i 1999 sammenlignet med i 1996 og 1997 (se kap. 4). Det er derfor sannsynlig at en viktig årsak til de økte tetthetene av ungfisk i Sautso i 2001 og 2002 var økt rekruttering som følge av fang og slipp fiske. Det ble imidlertid også registrert høye tettheter av laksunger i Sandia, Vina og Jøra i 2001. Disse sonene er også påvirket av fang og slipp fiske, men i mindre grad enn Sautso, noe som tilsier at det også var andre forhold som bidro til økt tetthet av ungfisk i vassdraget.



Figur 3.4. Aldersfordeling (%) av laksunger som et gjennomsnitt for hovedstasjonene i Sautso (øverst) og hovedstasjonene i resten av elva (nederst) i perioden 1998 - 2010.

3.2 Fysiologisk kondisjon

Økt dødelighet om vinteren har vært en av hovedhypotesene for å forklare redusert produksjon i Sautso etter regulering (Næsje et al. 2005, Ugedal et al. 2007). Fra mars 1996 har det derfor blitt gjennomført undersøkelser av laksungenes fysiologiske kondisjon i Altaelva. En viktig målsetning med undersøkelsene har vært å dokumentere eventuelle kritiske perioder i laksungenes årssyklus basert på studier av fiskens fettinnhold og energistatus. Denne kunnskapen er viktig for å kunne vurdere mulige årsaker til tilbakegangen i laksebestanden i Sautso og effekter av tiltak som igangsettes.

3.2.1 Metoder

Undersøkelsene av laksungenes fysiologiske kondisjon har pågått årlig siden 1996. De første årene ble fiskens fettinnhold målt direkte (se Forseth et al. 2000 for detaljer). I perioden 2000 - 2004 ble fettinnholdet målt i et utvalg av fisk, mens fiskens tørrstoffinnhold ble målt hos all innsamlet fisk. Laksungenes tørrstoffinnhold, det vil si fiskens tørrvekt som en andel av dens våtvekt, brukes som måleparameter for deres energistatus. Det er svært gode sammenhenger mellom fiskens tørrstoffinnhold (eller vanninnhold) og dens totale energiinnhold (f.eks. Gardiner & Geddes 1980, Hartman & Brandt 1995, Berg & Bremset 1998), noe som ble bekreftet ved undersøkelser av laksunger i Altaelva vinteren 2001 (Ugedal et al. 2002b, Finstad et al. 2004). Fiskens tørrstoffinnhold kan derfor også brukes til å estimere dens totale fettinnhold (Ugedal et al. 2002b), men tørrstoffinnholdet kan imidlertid ikke brukes til å estimere fiskens innhold av lagringsfett når dette er lavt. Fra og med vinteren 2004/2005 har fiskens tørrstoffinnhold blitt brukt som måleparameter på energistatus.

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 tett-hetsfiske i Sautso (**figur 2.1**). Vinteren 2009/2010 ble det samlet inn laksunger fra dette området 12. november, 11. februar, og 9. april. I tillegg ble det samlet inn laksunger fra stasjon A16 (Svartfossen) 11. februar og fra stasjon A18 (Banas) 12. november og 11. april. Den 11. mai ble det forsøkt samlet inn laksunger for energimålinger fra Svartfossen og Tørmenen, men materialet ble for lite til at det kunne benyttes videre. Målet har vært å skaffe 20 - 30 individ av både to og tre år gammel fisk på hver stasjon på hvert innsamlingstidspunkt. Vinteren 2010 klarte vi dette i Tørmenen og Banas i perioden november - april, med unntak av tre-åringer i april i Tørmenen (12 stk). I Svartfossen var antallet innsamlede tre-åringer 15 individ i februar.

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 til vekta ikke endret seg.

3.2.2 Resultater og diskusjon

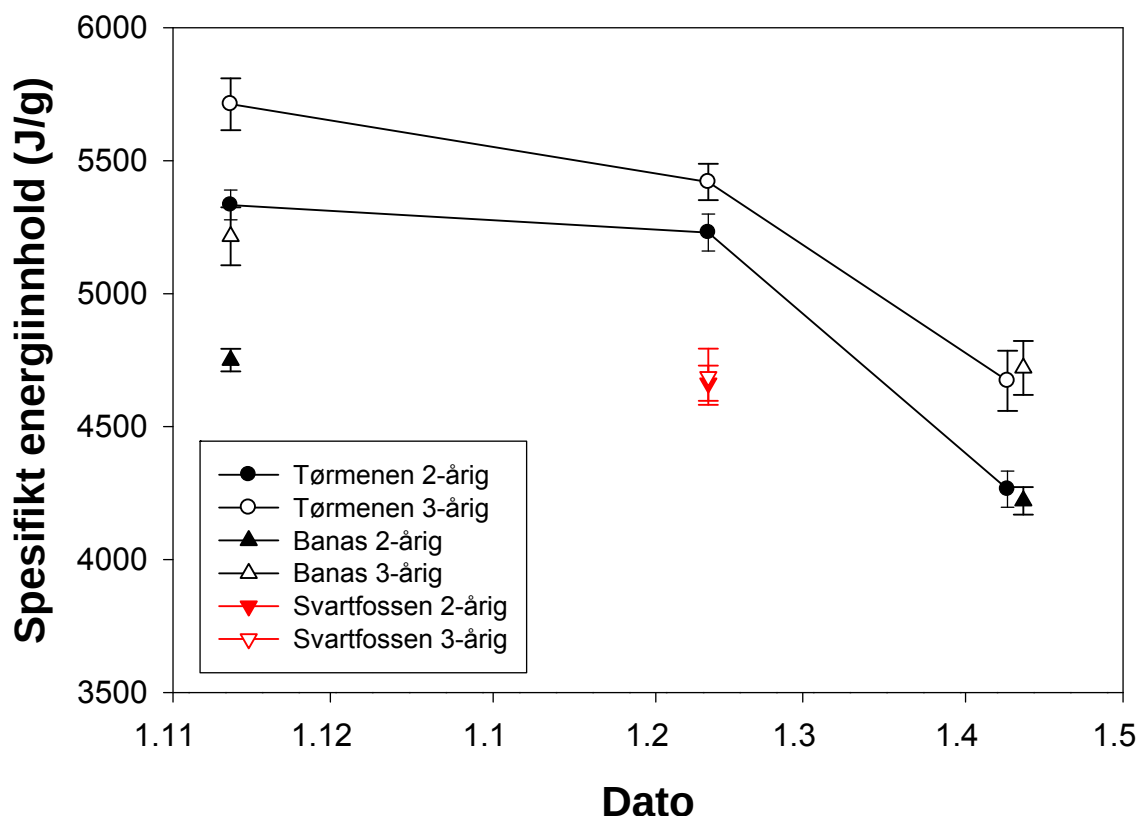
To-årige laksunger i Tørmenen (stasjon A15B) hadde et gjennomsnittlig energiinnhold på 5330 J/g i november 2009. Energiinnholdet avtok utover vinteren, og ved innsamlingen den i april var gjennomsnittsverdien 4260 J/g (**figur 3.5**). Energiinnholdet i april var signifikant lavere enn energiinnholdet i november og februar (ANOVA, Scheffe post-hoc tester, p

< 0,05). Tre-årige laksunger i Tørmene hadde et gjennomsnittlig energiinnhold på 5710 J/g i november. Energiinnholdet avtok utover vinteren og i april var gjennomsnittet sunket til 4670 J/g. Energiinnholdet i april var signifikant lavere enn energiinnholdet i november og februar (ANOVA, Scheffe post-hoc tester, $p < 0,05$).

To-årige laksunger i Banas (stasjon A18) hadde et gjennomsnittlig energiinnhold på 4750 J/g i november 2009. Energiinnholdet avtok utover vinteren, og ved innsamlingen i april 2010 var gjennomsnittsverdien 4220 J/g (t-test, $p < 0,05$, **figur 3.5**). Energiinnholdet til to-årige laksunger i Banas var signifikant lavere enn for laksunger med samme alder i Tørmene i november (t-test, $p < 0,001$), men ikke i april (t-test, $p > 0,05$). Tre-årige laksunger i Banas (stasjon A18) hadde et gjennomsnittlig energiinnhold på 5220 J/g i november 2009. Energiinnholdet avtok utover vinteren, og ved innsamlingen i april 2010 var gjennomsnittsverdien sunket til 4720 J/g (t-test, $p < 0,05$). Energiinnholdet til tre-årige laksunger på stasjon i Banas var signifikant lavere enn for laksunger med samme alder i Tørmene i november (t-test, $p < 0,001$), men ikke i april (t-test, $p > 0,05$) (**figur 3.5**). I februar var energiinnholdet til laksunger i Svartfossen (stasjon A16) signifikant lavere enn laksunger med samme alder i Tørmene (t-tester, $p < 0,05$).



Stasjon A15B i Sautso for innsamling av laksunger til analyser av energiinnhold. Foto: Laila Saksgård.

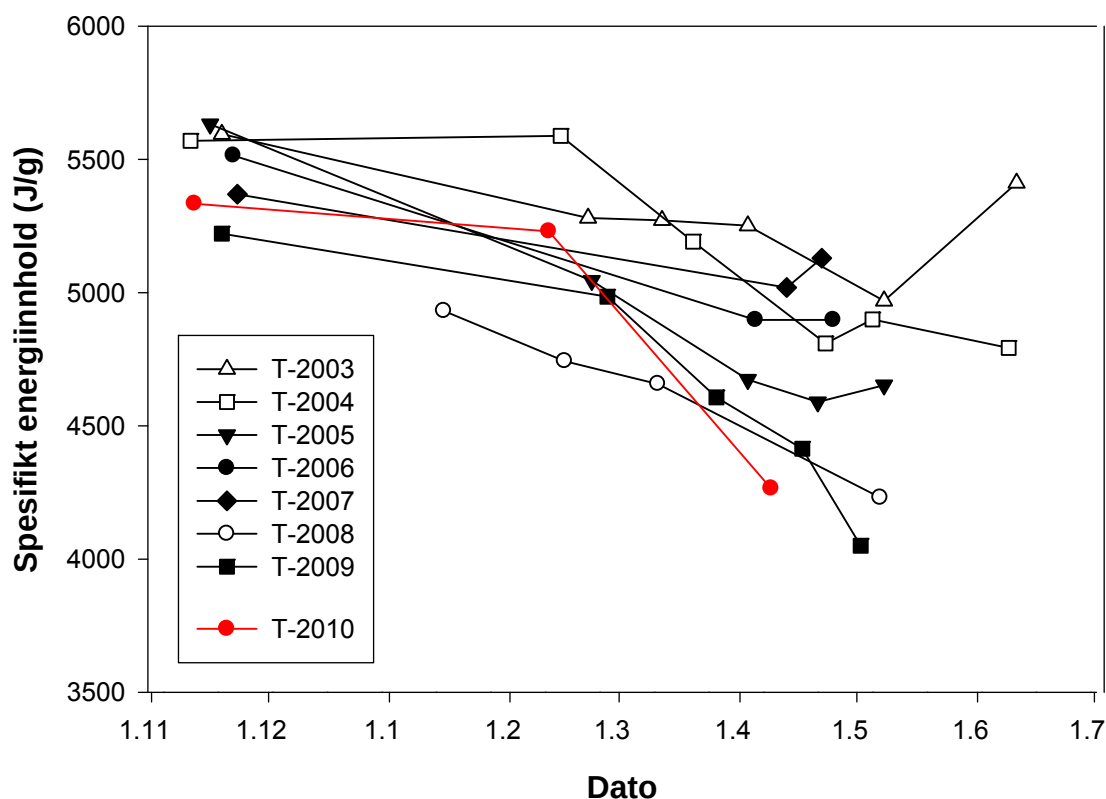


Figur 3.5. Utvikling i gjennomsnittlig energiinnhold (J/g våtvekt fisk $\pm$ standardfeil) hos to-årige og tre-årige laksunger samlet inn i Tørmene (Stasjon A15B) i Banas (Stasjon A18) og i Svartfossen (stasjon A16) i Sautso vinteren 2009/2010.

Energiinnhold til eldre laksunger (to-åringer) fra Tørmene i november 2009 og februar 2010 var innenfor det som er målt i andre vintre i perioden 2003 - 2009 (**figur 3.6**). Fra februar avtok imidlertid energiinnholdet i to-årige laksunger mye og energiinnholdet som ble målt i april 2010 er det laveste som er målt på denne tiden av året i løpet av perioden 2003-2010. Energimessig sett synes altså sen vinteren 2009/2010 å ha vært av de minst gunstigste for laksunger på denne stasjonen i Sautso de senere årene. Det er sannsynlig at energinivåene denne vinteren var så lave at det har forekommet energiavhengig dødelighet (jfr. Finstad et al. 2004).

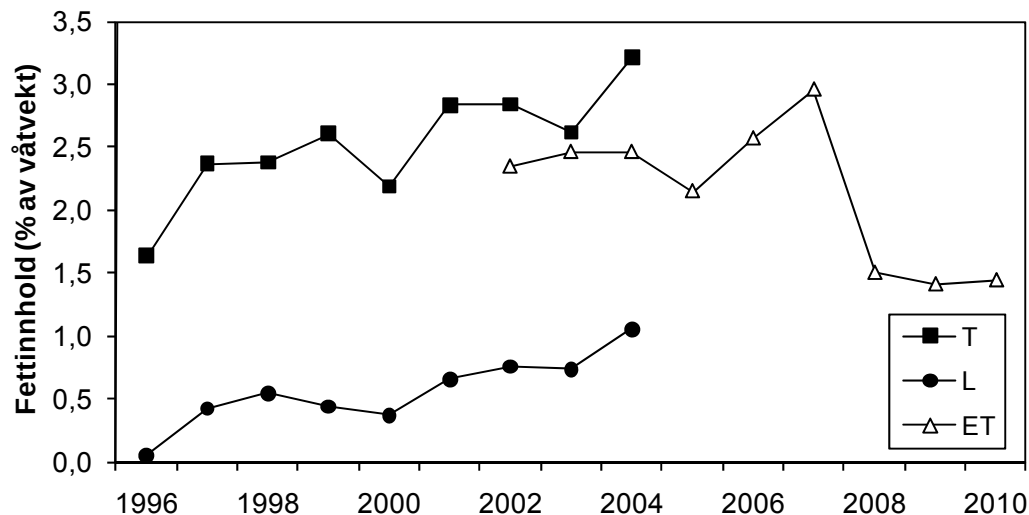
Undersøkelsene av laksunger i Altaelva har vist at størst akkumuleringen av fett skjer i løpet av sensommeren, og at maksimumsverdier for akkumulert fett nåes om høsten. Gjennom vinteren forbrenner fisken mye eller alt av lagringsfettet (hovedsakelig triglyserider), og totale fettverdier når vanligvis et minimum i mai - juni (Forseth et al. 2000, Næsje et al. 2006). Når vi undersøker fiskens fettinnhold og energiinnhold på slutten av vinteren, er det viktig å være klar over at fisk som har gått tom for lagringsfett (og dermed har lavt energiinnhold) kan ha dødd. Dette kan medføre at fisk med svært lave verdier er underrepresentert i analysene. Undersøkelser i vintersesongene 2000 - 2002 sannsynliggjorde flere episoder med energiavhengig dødelighet hos laksunger i Sautso, det vil si at fisk med små energireserver døde (Finstad et al. 2004). Resultatene tydet på at dødelighet inntraff da fisken hadde brukt opp alt lagringsfettet, noe som tilsvarer energinivåer i størrelsesorden 4000 - 4700 J/g. Et svært lavt innhold av lagringsfett i løpet av vinteren eller våren øker

derfor sannsynligheten for at fisken vil dø. Vurdert ut fra fiskens innhold av lagringsfett i mai har forholdene i Sautso vært forskjellige med hensyn på hvor mye av lagringsfettet som er forbrukt i løpet av vinteren (**figur 3.7**).



Figur 3.6. Utvikling i spesifikt energiinnhold (J/g våtvekt fisk) gjennom vinteren hos to-årige laksunger i Sautso samlet inn på stasjon A15B (Øvre Tørmene) i 2003 - 2010.

Fettinnholdet til laksunger (to- og tre-åringer) i mai viste en økende trend i perioden 1996 - 2004 (Spearman rang korrelasjon, totalt fettinnhold: $r_s = 0,85$, $p = 0,04$; innhold av lagringsfett: $r_s = 0,87$, $p = 0,02$) (**figur 3.7**). Dette tyder på at energistatusen til laksungene i Sautso om våren ble bedre frem mot midten av 2000-tallet. I 2005 - 2010 ble ikke fettinnholdet målt direkte, men fiskens tørrstoffinnhold ble brukt til å estimere fettinnholdet. I april 2010 ble det ut fra fiskens tørrstoffinnhold estimert et gjennomsnittlig fettinnhold i to- og treårige laksunger fra Sautso på om lag 1,4 %. Denne verdien er usikker fordi sammenhengen mellom fiskens tørrstoffinnhold og fiskens fettinnhold er usikker ved så lave fettinnhold. Uansett tyder resultatene på at vinteren 2009/2010 var relativt lik de to foregående vintrene, og at disse tre vintrene var av de mest ugunstige energimessig sett på 2000-tallet (**figur 3.7**). Årsaken til dette er ikke kjent.



Figur 3.7. 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 - 2010 (9.april for 2010). Estimert totalt fettinnhold betyr at fettinnholdet er beregnet ut fra fiskens gjennomsnittlige tørrstoffinnhold. I årene 2002 - 2004 er estimert fettinnhold basert på et større antall fisk enn målt fettinnhold.

En bedre energimessig status hos laksunger i Sautso rundt midten av 2000-tallet i forhold til på 1990-tallet kan ha flere årsaker. Det kan skyldes økt isdekke som følge av endret manøvrering, endringer i begroing, endringer i bunnfauna og laksungenes ernæring eller forhold knyttet til flere av disse faktorene. Hovedstasjonen for innsamling av laksunger om vinteren i Sautso (stasjon A15B Øvre Tørmenen) ligger imidlertid i et område av elva der det hovedsakelig bare legger seg kantis med det nye tapperegimet. I tillegg til bedre isforhold kan det også være andre forhold som har virket positivt. På 2000-tallet har mengden begroing på senvinteren avtatt, og artssammensetningen av begroingsalger har endret seg (Koksvik & Reinertsen 2008). Disse endringene kan ha påvirket byttedyrenes produksjon og tilgjengelighet for laksunger. Laksungenes ernæring i april/mai var på midten av 2000-tallet dominert av døgnfluelarver, steinfluelarver og vårfluelarver, i motsetning til på midten av 1990-tallet da små fjærmygglarver utgjorde en vesentlig del av dietten (Ugedal et al. 2007). Et skifte til større næringsdyr om vinteren/våren kan ha bidratt til at energistatusen til laksungene på denne tiden av året ble bedre utover 2000-tallet. Til tross for at energistatusen til laksunger i Sautso bedret seg utover mot midten av 2000-tallet, viste en merke-gjennfangstundersøkelse vinteren 2004/2005 at vinteroverlevelsen til laksunger i Sautso fremdeles var vesentlig lavere enn i områder av elva hvor det var permanent isdekke (Næsje et al. 2005). Årsaken til de lave energinivåene som ble funnet i laksunger fra Tørmenen i Sautso vintrene 2008, 2009 og 2010 er ikke kjent. Resultatene tyder imidlertid på at miljøforholdene om vinteren, i alle fall i enkelte år, kan være ugunstige for laksunger i Sautso også med det nye tapperegimet.

3.3 Tetthet av presmolt

3.3.1 Metoder

Undersøkelser av relativ tetthet av presmolt laks (laksunger ≥ 12 cm) har foregått årlig siden våren 2003. Frem til og med 2008 ble det gjennomført undersøkelser både i Sautso og Vina/Jøra, mens de to siste årene har det bare vært gjennomført undersøkelser i Sautso. I perioden 2003 - 2006 ble undersøkelsene hovedsakelig gjennomført i forbindelse med estimering av smoltproduksjon ved merking-gjenfangst. Fangst og merking av presmolt ble gjennomført ved at egnede områder for smoltfangst ble overfisket én gang med elektrisk fiskeapparat, mens gjenfangsten skjedde i smoltfeller ved Øvre Alta Bru (Ugedal et al. 2004, Ugedal et al. 2007). De overfiskede områdene ble deretter målt opp og arealet beregnet. Dette ga grunnlag for å beregne og sammenlikne relative tettheter av presmolt i Sautso med andre deler av elva. Vinteren 2004/2005 ble det i tillegg gjennomført en undersøkelse for å estimere og sammenlikne vinteroverlevelse til laksunger (ved bruk av PIT-merket fisk) i ett område i Sautso (Tørmenen) med ett område i Vina (Gargia) (Næsje et al. 2005). I den forbindelse ble de to forsøksområdene overfisket tre ganger med elektrisk fiskeapparat ved to anledninger våren 2005. Store deler av forsøksområdet i Tørmenen ble også overfisket to ganger med elektrisk fiskeapparat ved to anledninger våren 2006. Dette gir grunnlag for å estimere tettheten av presmolt i Tørmenen ved utfangstmetoden (Bohlin et al. 1989) disse to årene.

I 2007 - 2010 ble undersøkelsene gjennomført uten at presmolten ble merket, men gjennomføringen var i store trekk lik tidligere års undersøkelser, bortsett fra at hvert felt ble overfisket to ganger. Dette ga grunnlag for å estimere tettheten av fisk ved utfangstmetoden (Bohlin et al. 1989). I 2007- 2010 ble all fisk større enn om lag 9 cm forsøkt fanget på alle stasjoner. Fisken ble lengdemålt og gjenutsatt på stasjonen etter at fisket var avsluttet. Som i tidligere år ble laksunger større eller lik 12 cm regnet som presmolt. Ved beregning av tetthet ble fangsten fra alle stasjoner fra et område slått sammen, slik at tetthetene uttrykker en samlet tetthet for det undersøkte området for hver periode. Vi har liten kunnskap om laksungenes fangbarhet ved lave vanntemperaturer. Det er imidlertid god grunn til å tro at reelle fangbarheten er lavere enn ved elfiske om sommeren (jfr Bohlin et al. 1989). Selv med gjentatt utfangst må en derfor forvente at den reelle tettheten av presmolt underestimeres i Altaelva. Undersøkelsene gjennomføres imidlertid på samme lave vanntemperatur i alle år slik at resultatene skal være sammenliknbare.

I Sautso ble det fisket i to perioder, 8. - 12. april og 19. - 22. april 2010. I den første perioden var det stabil lav vintervannføring, om lag $17 \text{ m}^3/\text{s}$, med unntak av de to siste dagene da vannføringen økte til 19 og $22 \text{ m}^3/\text{s}$. Deretter økte vannføringen gradvis opp til om lag $34 \text{ m}^3/\text{s}$, som var gjennomsnittsvannføring i den andre undersøkelsesperioden. Vanntemperaturen i Sautso i 2010 var om lag $1,5^\circ\text{C}$ i begge periodene.

3.3.2 Resultater og diskusjon

Den samlede tettheten av presmolt laks på 29 stasjoner i Tørmenen ble estimert til 6,4 per 100 m² tidlig i april 2010, mens den samlede tettheten av presmolt på fire stasjoner ved Toppen i Sautso var 8,0 per 100 m² (**tabell 3.4**). Ved overfiske av de samme 29 stasjonene i Tørmenen i slutten av april var tettheten av presmolt 1,6 per 100 m², altså en fjerdedel av hva den var tidligere i måneden. Ved andre gangs undersøkelse var vannføringen om lag 34 m³/s mens den ved første gangs undersøkelse var om lag 18 m³/s. En økning i vannføring i dagene før elfisket gjennomføres har vist seg å virke negativt på tetthetsestimater av ungfish i Altaelva om sommeren (jfr. kapittel 3.1). En mulig forklaring på dette er at det tar noe tid før laksungene tar i bruk nylig oversvømte områder. Denne forsinkelsen er sannsynligvis enda mer tydelig ved lave vanntemperaturer (om lag 1,0-1,5 °C) om våren. Erfaringer fra presmoltundersøkelsene i Altaelva under slike forhold er at det fanges lite presmolt på nylig oversvømte områder sammenliknet med områder som har vært permanent vanndekt. Målinger i 2010 viste at nylig oversvømt areal ved 34 m³/s utgjorde i overkant av 34 % av det elfiskede arealet i Tørmenen. Hvis vi for sammenligningens skyld forutsetter at all presmolt i slutten av april ble fanget på det arealet som hadde vært permanent vanndekt blir den samlede tettheten av presmolt 2,4 per 100 m² ved denne innsamlingen. Tettheten på de elfiskede områdene i Tørmenen i slutten av april 2010 var altså vesentlig lavere enn i begynnelsen av måneden selv om vi korrejerer for arealet av eventuelle områder som fisken ikke har tatt i bruk som følge av vannstandsending. Vi kjenner ikke årsaken til denne nedgangen. Én årsak kan være at fisken som følge av fangst og håndtering har en tendens til å flytte bort fra de områdene som ble elfisket. En alternativ forklaring kan være at vannstandsendinger på senvinteren fører til forflytning av presmolt av andre årsaker enn at den forstyrres. En tredje mulighet er at elfiske og håndtering av fisken fører til økt dødelighet, men vi har ingen indikasjoner på at slik dødelighet kan være så omfattende at dette kan forklare tetthetsforskjellene.

Tabell 3.4. Samlet tetthet av presmolt laks (≥ 12 cm) i Sautso basert på resultater fra elfiske i Altaelva våren 2010. Beregningene er basert på to gangers overfisking av stasjonene.

Sone	Dato	Antall stasjoner	Samlet areal (m ²)	Antall presmolt	Tetthet (n/100m ² ± KI)
Tørmenen	8-11/4	29	10270	608	6,4 (± 0,2)
Toppen	12/4	4	2190	166	8,0 (± 0,5)
Tørmenen	19-22/4	29	11850	167	1,6 (± 0,2)

Tettheten av presmolt i Tørmenen, Sautso har blitt estimert ved gjentatt utfangst hvert år i de seks siste årene (**tabell 3.5**). I 2005, 2006, 2008 og 2010 ble registreringen av presmolttetthet gjennomført ved en vannføring som hadde vært stabil gjennom store deler av vinteren frem til undersøkelsestidspunktet (se **tabell 3.5**). Disse fire årene ble det registrert henholdsvis 11,6, 8,0, 5,2, og 6,4 presmolt per 100 m² i Tørmenen. Vannføringen var lavest (18 m³/s) ved undersøkelsen i 2010 og høyest i 2005 (28 m³/s). Vanndekt areal øker med økende vannføring, og hvis antallet fisk er det samme, forventes noe høyere tetthet ved lav vannføring. Tettheten av presmolt i Tørmenen i 2010 synes derfor å ha vært noe lavere enn i 2005 og 2006, men noe høyere enn i 2008 (**tabell 3.5**).

I 2007 og 2009 ble undersøkelsene gjennomført etter at vannføringen var økt fra stabil lav vintervannføring (se **tabell 3.5**). Disse to årene ble det registrert henholdsvis 3,8 og 4,2

presmolt per 100 m². Det er derfor all grunn til å tro at tetthetene av presmolt i 2007 og 2009 er underestimert sammenliknet med de årene hvor undersøkelsene har blitt gjennomført på stabil lav vintervannføring. I 2009 ble undersøkelsen gjennomført etter at vannføringen var økt fra 17 til 34 m³/s. I 2010 viste målinger at om lag 34 % av det elfiskede arealet etter en slik vannstandsøkning er nylig oversvømmet, og derfor sannsynligvis har færre fisk enn tilsvarende areal som har vært vanndekt lenge. Det er derfor ikke usannsynlig at den reelle presmolttettheten i Tørmene våren 2009 var minst like høy som våren 2008, men neppe vesentlig høyere. Tettheten av presmolt i Tørmene i Sautso de siste tre årene synes derfor å være en del lavere enn hva den var i 2005 og 2006.

Tabell 3.5. Tetthet av presmolt laks (≥ 12 cm) basert på resultater fra elfiske i Tørmene i Sautso, våren 2005 - 2010. Beregningene er basert på to eller tre gangers (i 2005) overfisking av større felter. Laveste vintervannføring (målt i Harestømmen, Sautso) og vannføringen i undersøkelsesperiodene er også vist.

År	Periode	Areal (m ²)	Laveste vintervannf. (m ³ /s)	Vannføring under fiske (m ³ /s)	Tetthet (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	34	3,8
2008	5-7/4	11200	26	26	5,2
2009	15-19/4	12500	17	34	4,2
2010	8-11/4	10270	17	18	6,4

4 Voksen laks

Utviklingen i fangster av voksen laks i Altaelva er undersøkt fra 1980 til 2010. Fra 1981 har det årlig blitt samlet inn skjellprøver av laks fanget i sportsfisket, og fra 1982 har fiskernes fangstinnssats blitt undersøkt ved hjelp av spørreskjemaer. Gytebestanden har blitt undersøkt ved tellinger av gytegroper i 16 år i perioden 1989 - 2010. Drivtelling av gytefisk i Sautso har blitt gjennomført i 11 år i perioden 1996 - 2010.

Høsten 2010 ble det som i 2009, gjennomført undersøkelser for å estimere antall laks som gyter i øvre del av lakseførende strekning i Altaelva (Sautso). Hensikten er å benytte dette resultatet til å vurdere beskatningsrater, rognproduksjon og gytebestandsmål, og verifisere antallet gytegroper som produseres per hunnfisk. Dette vil blant annet bli benyttet til å vurdere om laksebestanden i Sautso tåler et ordinært sportsfiske. Undersøkelsen vil foregå over tre år (2009 - 2011), og i årets rapport vil vi i hovedsak fokusere på rapportering av resultater fra 2010.

4.1 Fangst av voksen laks

4.1.1 Metoder

Sportsfisket i Altaelva er organisert av Alta Laksefiskeri Interessentskap (ALI). Fiskekort selges for hele elva, inndelt i de fem kortsonene Raipas, Jøraholmen, Vina, Sandia og Sautso (**figur 2.1**). Registreringen av laksefangstene er basert på fangstoppgaver fra ALI, som har gode rutiner for innsamling av fangstrapporter. Fangstoppgavene anses derfor som representative for fangstene i elva. Fisk som slippes ut etter fangst, er inkludert i fangststatistikken. Laks som fanges og slippes i Altaelva, blir i liten grad fanget igjen senere. Ved merking av 353 laks med plastmerker under fang og slipp fiske, ble kun 4 % av laksen gjenfanget under sportsfisket samme sesong (Thorstad et al. 2000, 2003). At laks som er fanget og sluppet er inkludert i fangststatistikken, innebærer derfor ikke en stor feilkilde når utviklingen i fangstene vurderes.

I Altaelva drives en kombinasjon av eksklusivt utleie av fisket og kortsalg hvor mesteparten av kortene 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 er Sautso igjen åpnet for fiske før St. Hans. Etter St. Hans ble det i 2010 drevet følgende fiske:

- Raipas: 24. juni - 31. juli: salg av døgncort, seks stenger per døgn. 1. - 18. august: salg av tredøgncort, 25 kort per periode. 19. - 31. august: salg av sekسدøgncort, 25 kort per periode.
- Jøraholmen, Vina og Sandia: 24. juni - 12. juli: eksklusivt utleie for åtte stenger.
- Jøraholmen, Vina og Sandia: 12. juli - 17. august: salg av døgncort, 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 ikke

vært noen restriksjoner på hvor mange laks som kan tas ut per kortdøgn, men ALI har de seneste årene oppfordret fiskerne til å vise moderasjon med hensyn på uttaket av storlaks. Fra 2008 ble det innført restriksjoner på fangst av storlaks, og det har maksimalt kunnet tas ut tre storlaks per stang per døgn.

Fra 1981 har det årlig blitt samlet inn skjellprøver av laks fanget i sportsfisket. Skjellprøvene danner grunnlaget for studier av laksens livshistorie i Altaelva. Til sammen ble det samlet inn og analysert 12 412 skjellprøver av voksen laks i perioden 1981 - 2010 (**Vedlegg 1**). Analyse av skjellprøver danner også grunnlaget for å anslå andelen rømt oppdrettsfisk i sportsfiskefangstene. I tillegg ble andelen rømt oppdrettsfisk undersøkt ved analyse av skjellprøver fra laks fanget i stamfiske om høsten etter fiskesesongen. Det ble også analysert skjellprøver av 158 laks fanget i september 2010 i Sautso i forbindelse med estimering av antallet gytelaks i denne sonen.

Tradisjonelt har fangststatistikken i Altaelva skilt mellom smålaks (grilse), som er laks mindre enn 4 kg, og storlaks, som er laks større eller lik 4 kg. Denne grenseverdien passer godt for å skille mellom én-sjø-vinter laks og fler-sjø-vinter laks. I skjellprøvematerialet (1981 - 2004) var bare 0,4 % av smålaksen fler-sjø-vinter laks, mens bare 0,2 % av storlaksen var én-sjø-vinter laks (Næsje et al. 2005). Fangstene av smålaks i Altaelva har derfor gitt et godt uttrykk for fangsten av én-sjø-vinter laks. I 2010 ble det imidlertid fanget flere to-sjø-vinter laks som var mindre enn 4 kg, både i sportsfisket og ved merking av laks i Sautso i september. I skjellprøvematerialet fra sportsfiskefangsten i 2010 utgjorde to-sjø-vinter laks 4 % av smålaksen (< 4 kg), mens i fangsten fra Sautso i september utgjorde denne gruppen 9 %. Dette innebærer at smålaksfangstene i 2010 overvurderer andelen én-sjø-vinter laks i fangstene noe sammenliknet med tidligere år.

Fra 1982 har NINA årlig sendt spørreskjema til hver enkelt fisker som hadde kjøpt fiskekort i Altaelva. Det eksklusive utleiefisket har ikke vært inkludert i undersøkelsen. Fiskerne har fylt ut opplysninger om dato for fisket, fiskeplass, antall timer fisket og størrelsen på fangsten. Dette gjør det mulig å beregne fangst per innsats og enkeltfiskeres motivasjon til å fiske før og etter kraftutbyggingen.

Utviklingen i laksefangster i Altaelva i perioden etter 1980 har blitt vurdert på to måter:

1. Absolutte fangster i hele elva sett under ett og i de enkelte kortsoner
2. Relative fangster i de enkelte kortsoner og i forhold til årlig totalfangst i elva.

Variasjoner i de årlige fangstene av laks kan skyldes ulik smoltproduksjon og smoltkvalitet. Den årlige oppgangen av voksen laks kan også variere på grunn av ulike oppvekstforhold i havet, som for eksempel variabel næringstilgang, vanntemperatur og fangsttrykk. Den relative andelen av laks som ble fisket i hver av de fem kortsonene i forhold til den totale fangsten i hele elva ble analysert for å kompensere for slike variasjoner. I 2010 ble det i motsetning til tidligere år ikke registrert hvilken sone laksen ble fanget i før St.Hans (før 24. juni). Vi kan derfor ikke sammenlikne utviklingen i relative fangster av laks i de ulike kortsoner av elva i 2010, som vi tidligere har gjort. Sammenlikning av utvikling i absolutte fangster i de enkelte kortsoner kan vi imidlertid gjennomføre som tidligere da denne sammenlikningen er basert på fangster i perioden 24. juni (for å kompensere for at fiskeinnsatsen er svært ulik i de ulike delene av elva før St. Hans) til 21. august (for å kompensere for at fiskesesongen var avkortet i etterkant noen år på 1990-tallet).

4.1.2 Fiskesesongen 2010

Fangst

I 2010 ble det rapportert fangst av 3771 laks med totalvekt 20 656 kg (laks som er sluppet ut etter fangst er inkludert), hvorav 2166 var smålaks (grilse, < 4 kg) og 1605 storlaks (≥ 4 kg) (tabell 4.1).

Tabell 4.1. Antall og kilo smålaks (grilse, < 4 kg) og storlaks (≥ 4 kg) fanget i Altaelva i perioden 1974 - 2010 (etter data fra ALI). Fisk som ble sluppet ut etter fangst, er inkludert i oversikten.

År	Antall smålaks (grilse, < 4 kg)	Antall storlaks (≥ 4 kg)	Totalt antall smålaks og stor- laks	Total vekt (kg) smålaks og stor- 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
Gjennomsnitt	1389	1250	2638	16035

Årlig fangst i perioden 1974 - 2010 var gjennomsnittlig 2638 laks og 16 035 kg. Antallsmessig var 2010 et over middels år med hensyn på fangst av både storlaks og smålaks hvis vi sammenlikner med hele perioden 1974 - 2010. Vektmessig var totalfangsten i 2010 også over middels og den fjerde høyeste på 2000-tallet. Andelen smålaks i fangstene (etter 23. juni) var høyest i Sautso og i Raipas (**tabell 4.2**).

Vekten på laks fanget i 2010 var gjennomsnittlig 2,0 kg for smålaks og 10,3 kg for storlaks (**tabell 4.2**). For både smålaks og storlaks var gjennomsnittsvekta innenfor det som har vært vanlig de senere årene. I perioden 1996 - 2009 varierte gjennomsnittsvekta for smålaks mellom 1,9 og 2,3 kg, mens gjennomsnittsvekta for storlaks varierte mellom 9,8 og 10,8 kg. I 2010 ble det rapportert fanget 29 laks større eller lik 20 kg. I 2010 ble 190 storlaks og 12 smålaks fanget i perioden 1.-23. juni (**tabell 4.2**). De største fangstene i antall var i perioden 24. juli til 10. august (**figur 4.1**).

Tabell 4.2. Smålaks (< 4 kg) og storlaks (≥ 4 kg) fanget i de ulike fiskekortsonene i Altaelva i 2010 (etter data fra ALI). Fisk som ble sluppet ut etter fangst, er inkludert i oversikten. Ukjent sone er fangster i perioden 1.- 23. juni da fangstsone ikke ble registrert.

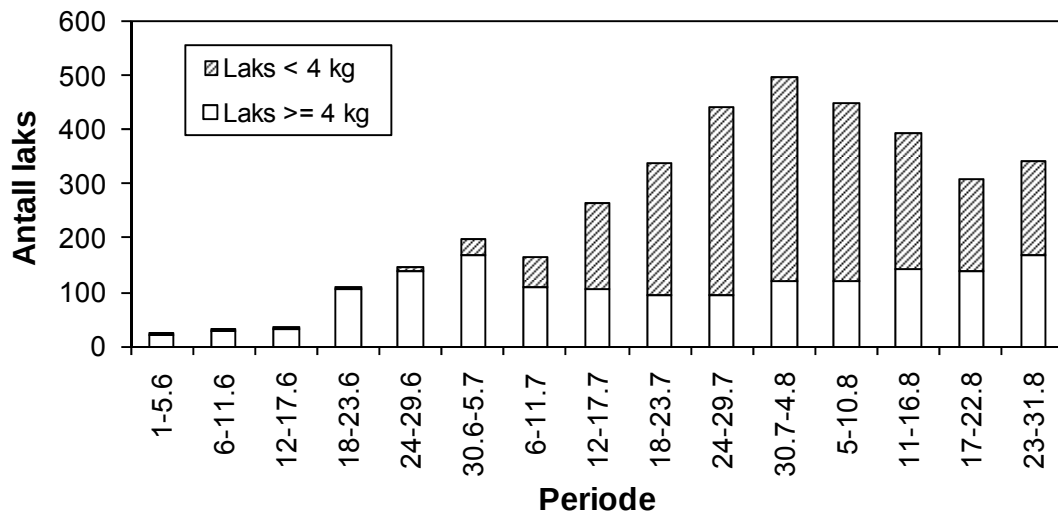
Sone	Smålaks antall	Smålaks totalvekt (kg)	Smålaks gj.snitt vekt (kg)	Andel små- laks i fangstene (%)	Storlaks antall	Storlaks totalvekt (kg)	Storlaks gj.snitt vekt (kg)	Totalt antall laks
Ukjent	12	21	1,7	6	190	2205	11,6	202
Sautso	158	387	2,4	67	78	851	10,9	236
Sandia	326	746	2,3	57	245	2336	9,5	571
Vina	384	848	2,2	59	270	2770	10,3	654
Jøra	417	930	2,1	51	398	3900	9,8	815
Raipas	869	1854	2,1	67	424	3809	9,0	1293
Sum	2166	4785	2,2	57	1605	15872	9,9	3771

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 4**). I 2010 ble 471 storlaks og 274 smålaks sluppet ut etter fangst, noe som utgjorde 29 % av storlaksen og 13 % av smålaksen som ble fanget denne sesongen. Det relative omfanget av fang og slipp fisket var størst i Sautso, men var også av betydning i Sandia, Vina og Jøra. Kun en liten andel av fangsten ble satt ut i Raipas.

Sjølalder og kjønnsfordeling

I 2010 ble skjellprøver fra 319 laks analysert (**Vedlegg 1**). I dette materialet kunne sjøalderen bestemmes for 309 villaks. Av disse var 52,4 % én-sjø-vinter laks, 12,3 % to-sjø-vinter laks, 32,4 % tre-sjø-vinter laks og 1,6 % fire-sjø-vinter laks, mens 1,2 % laks hadde gytt tidligere og hadde høyere sjøalder enn fire år. Én-sjø-vinter laksen veide fra 1,0 til 3,2 kg, to-sjø-vinter laksen fra 3,2 til 8,3 kg, tre-sjø-vinter laksen fra 4,0 kg til 18,0 kg, mens laks med høyere sjøalder veide fra 8,0 til 21,3 kg.



Figur 4.1. Antall storlaks (≥ 4 kg) og smålaks (< 4 kg) fanget i seksdagersperioder gjennom fiskesesongen 2010 i Altaelva. Merk at fangstperioden for siste søyle er lengre enn seks dager.

Kjønnsfordelingen i skjellmaterialet fra 2010 var for én-sjø-vinter laks 91 % hanner og 9 % hunner, for to-sjø-vinter laks 66 % hanner og 34 % hunner, for tre-sjø-vinter laks 11 % hanner og 89 % hunner, og for laks med flere enn tre vintre i sjøen 33 % hanner og 67 % hunner. Alle de fire fiskene som hadde gytt tidligere var hunnfisk. Kjønnsfordelingen i skjellmaterialet er basert på hva fiskerne rapporterer, og vi vet i de fleste 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 på gonadene. I skjellmaterialet fra 2010 var det 300 villaks hvor det var angitt kjønn på skjellkonvolutten, 137 hadde åpnet fisken for å bestemme kjønn, 96 hadde ikke åpnet fisken, mens 67 ikke hadde kryssset av i denne rubrikken. Kjønnsfordelingen i skjellmaterialet fra de som hadde åpnet fisken for å bestemme kjønn, var for én-sjø-vinter laks 95 % hanner og 5 % hunner, for to-sjø-vinter laks 60 % hanner og 40 % hunner og for tre-sjø-vinter laks 10 % hanner og 90 % hunner. Andelen hunner blant én-sjø-vinter laks var altså noe lavere blant de fiskene som hadde blitt åpnet for kjønnsbestemmelse enn for det totale skjellmaterialet i 2010.

Kjønnsfordelingen i hele skjellprøvematerialet (1981-2010) var for én-sjø-vinter laks 94 % hanner og 6 % hunner, for to-sjø-vinter laks 42 % hanner og 58 % hunner, for tre-sjø-vinterlaks 20 % hanner og 80 % hunner, og for laks med flere enn tre vintre i sjøen 46 % hanner og 54 % hunner. Av hannfisken hadde 74 % vært én vinter i sjøen før de ble fanget, 6 % hadde vært to vintre i sjøen, 15 % tre vintre og 5 % flere enn tre vintre. Av hunnfisken hadde 6 % vært én vinter i sjøen før de ble fanget, 10 % hadde vært to vintre i sjøen, 78 % tre vintre og 7 % flere enn tre vintre.

Fangstinnsats

I 2010 var antall tilbakemeldte kortdøgn 240, noe som utgjorde fangstoppgaver fra 15 % av totalt antall tillatt solgte kortdøgn (unntatt utleiefisket).

Ut fra fiskernes rapporter ble det gjennomsnittlig fisket 12,1 timer per kortdøgn i 2010 (**tabell 4.3**). Innsatsen var høyest i Jøra og Vina og lavest i Raipas og Sandia. I gjennomsnitt

ble 0,15 laks fanget per time og 1,8 laks per kortdøgn. Utbyttet var lavere i Raipas enn i de øvrige sonene i 2010, både målt som antall laks per time og per kortdøgn.

Tabell 4.3. Antall timer fisket i hver sone i perioden 24. juni - 31. august, antall kortdøgn fisket, fiskeinnsats per døgn, totalt antall laks fanget, og antall laks fanget per time og per døgn i Altaelva beregnet ut fra fangstoppgaver fra fiskerne i 2010.

Sone	Total fiske- ketid (timer)	Antall kortdøgn fisket	Antall timer fisket per kortdøgn	Antall laks fanget	Antall laks fanget per time	Antall laks fanget per kortdøgn
Sautso	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Sandia	315	28	11,2	63	0,20	2,3
Vina	301	23	13,1	55	0,18	2,4
Jøra	403	28	14,4	74	0,18	2,6
Raipas	1883	161	11,7	249	0,13	1,5
Sum	2902	240	12,1	441	0,15	1,8

Rømt oppdrettslaks i fangstene

I 2010 var andelen rømt oppdrettslaks i sportsfiskefangstene 2,8 % (9 av 319 laks som med sikkerhet kunne bestemmes til opphav). I fangstene under stamfisket om høsten 2010 var det to oppdrettslaks blant de 33 fiskene som ble undersøkt (6,1 %; **Vedlegg 2**). Vurdert ut fra disse tallene synes andelen oppdrettslaks i Altaelva noe høyere i 2010 enn de foregående seks årene (gjennomsnittsverdier 2004-2009: sportsfiske 1,3 %, stamfiske 3 %). Rundt årtusenskiftet var imidlertid andelen oppdrettslaks i både sportsfiskefangster og ved stamfisket om høsten noe høyere (gjennomsnittsverdier 1999-2003: sportsfiske 4,0 %, stamfiske 15 %) enn det har vært de siste sju årene. Antallet fisk undersøkt ved stamfiske er imidlertid lavt, slik at anslagene over andel oppdrettslaks om høsten er svært usikre.

I Sautso ble det september 2010 fanget laks for merking med formål å estimere gytebestandens størrelse (se kapittel 4.2.4). Her ble det fanget 22 rømt oppdrettslaks av i alt 158 fangede laks. Dette gir en andel oppdrettslaks på 14 %. Mesteparten av oppdrettslaksen var større enn 4 kg og andelen oppdrettslaks blant denne størrelsesgruppen av fisk var 26 %. Ved tilsvarende fiske i 2009 ble det fanget 5 rømt oppdrettslaks (5 %) av i alt 109 fangede laks. Dette tyder på at andelen oppdrettsfisk i Sautso var en god del høyere i 2010 enn i 2009. Resultatene tyder også på at andelen oppdrettslaks i elva (i alle fall i deler av den) om høsten kan være vesentlig høyere enn hva som fremkommer fra skjellprøver i sportsfiskefangster og ved stamfiske.

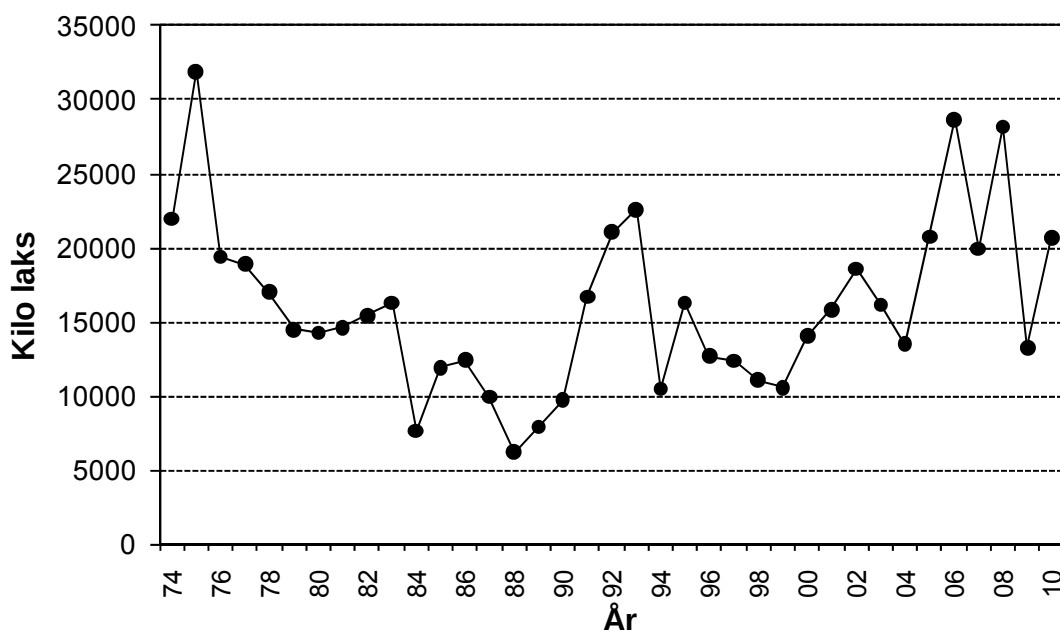
4.1.3 Utviklingen i fangst av voksen laks

Absolutt fangst

Årlig fangst i perioden 1974 - 2010 varierte mellom 6200 kg (1988) og 31 900 kg (1975) (**figur 4.2, tabell 4.1**). I perioden 1974 - 1983 var fangstene høye med et årlig gjennomsnitt på 18 400 kg, mens i perioden 1984 - 1990 var fangstene lave med et årlig gjennomsnitt på 9400 kg. Gjennomsnittlig årlig fangst økte igjen i perioden 1991 - 2000 til 14 800 kg. I de siste ti årene, 2001 - 2010, var fangstene igjen på høyde med fangstene i perioden 1974 - 1983, med et årlig gjennomsnitt på 19 555 kg. Årene etter 2000 har vært preget av et høyt antall laks fanget på grunn av et stort innslag av smålaks i fangstene (**figur 4.3**). I 2007 var antallet laks fanget vesentlig lavere enn de to foregående årene på grunn av et

lavt antall smålaks i fangsten. I 2008 og 2009 var fangsten av smålaks høyere enn i 2007, men fremdeles lavt i forhold til de fleste andre år på 2000-tallet. I 2010 derimot var smålaksfangstene på høyde med mange andre år etter 1990.

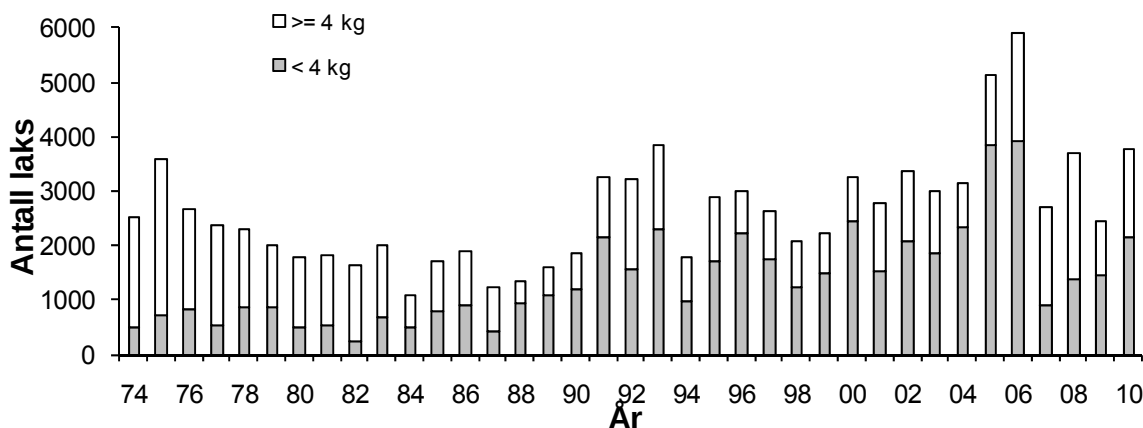
Andelen smålaks i fangstene fra Altaelva økte i perioden 1974 - 2010 (Spearman korrelasjonskoeffisient, $r = 0,65$; $p < 0,001$). Fram til 1988 var årlig fangst av storlaks antallsmessig større enn fangsten av smålaks (**figur 4.3**). Fra og med 1988 har derimot de årlige fangstene av smålaks vært antallsmessig større enn fangstene av storlaks med unntak av i 2007 og 2008. Etter opplysninger fra ALI ble fangstene av smålaks i avtagende grad underreportert i Altaelva 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 er registrert i flere andre norske elver (Lund et al. 1994, Sægrov et al. 1997, Jensen et al. 1999). En viktig grunn til økte andeler smålaks i elvefangstene rundt 1990 kan være forbudet mot drivgarnfiske etter laks som ble innført fra og med 1989 (Jensen et al. 1999). Drivgarnfisket var selektivt med hensyn på fangst av laks med mindre kroppsstørrelse, noe som hadde effekt på størrelsessammensetningen av voksen laks i norske lakseelver (Jensen et al. 1999). Variasjoner i havklima kan også påvirke andelen av smålaks i bestandene (Jonsson & Jonsson 2004). Den økte andelen smålaks i Altaelva skyldes mest sannsynlig andre forhold enn reguleringen.



Figur 4.2. Antall kg laks fanget i Altaelva i perioden 1974 - 2010. Laks som ble sluppet ut etter fangst, er inkludert.

Den lave fangsten av smålaks (én-sjø-vinter fisk) i Altaelva i 2007 stemmer overens med rapporter om lave fangster av smålaks fra laksevassdrag langs hele norskekysten i 2007, noe som kan tyde på lav overlevelse hos smolten som vandret ut våren 2006 (Hansen et al. 2008). I 2008 og 2009 var fangsten av smålaks høyere enn i 2007, men fremdeles lav i forhold til de fleste andre år på 2000-tallet. Dette kan tyde på relativ lav overlevelse hos

smolten som vandret ut vårene 2007 og 2008 også. I 2010 derimot var smålaksfangstene på høyde med mange andre år etter 1990, noe som kan tyde på bedre sjøoverlevelse for smolten som vandret ut i 2009 enn de tre foregående årene.

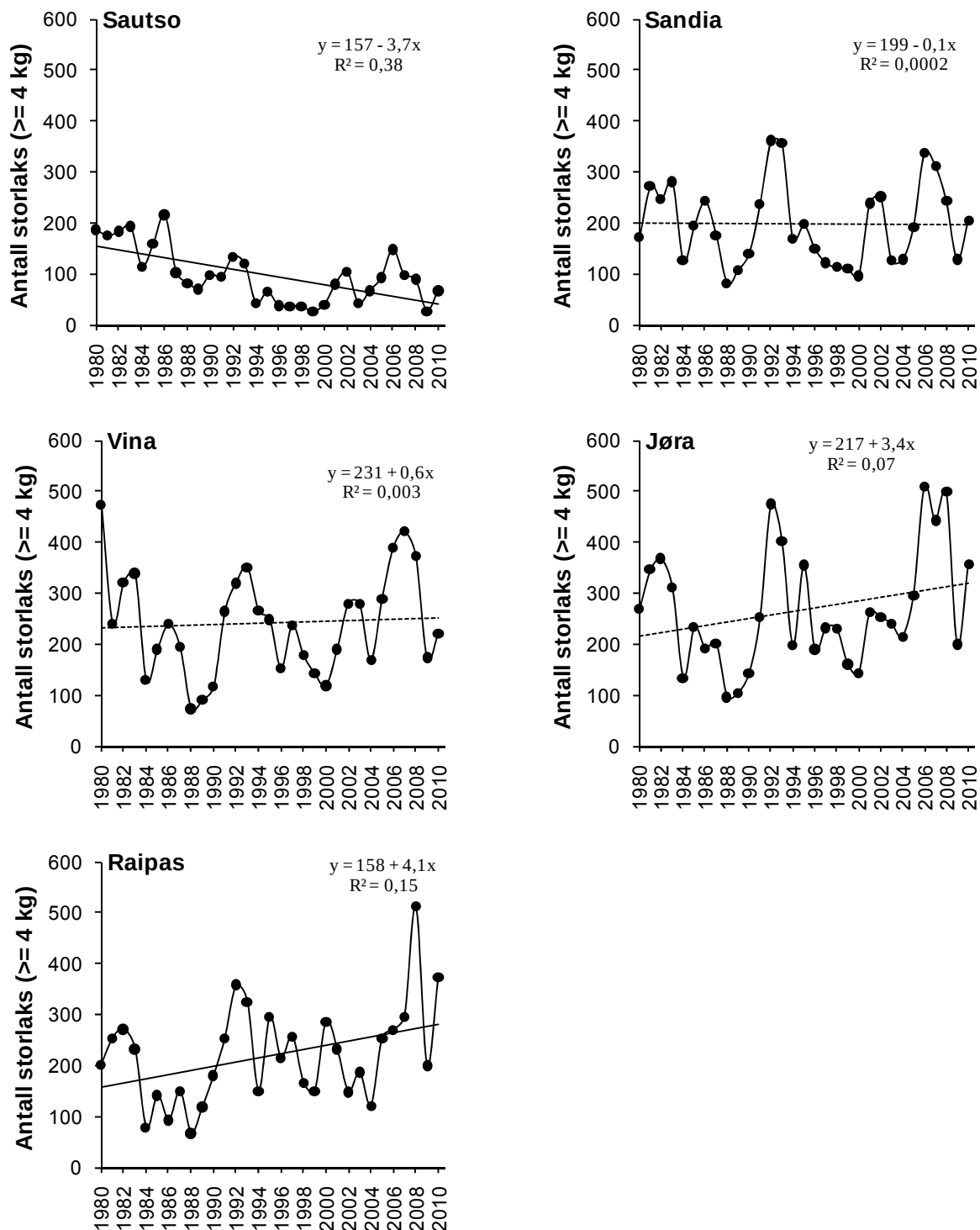


Figur 4.3. Antall smålaks (< 4 kg) og storlaks (≥ 4 kg) fanget i Altaelva i perioden 1974 - 2010. Laks som ble sluppet ut etter fangst, er inkludert.

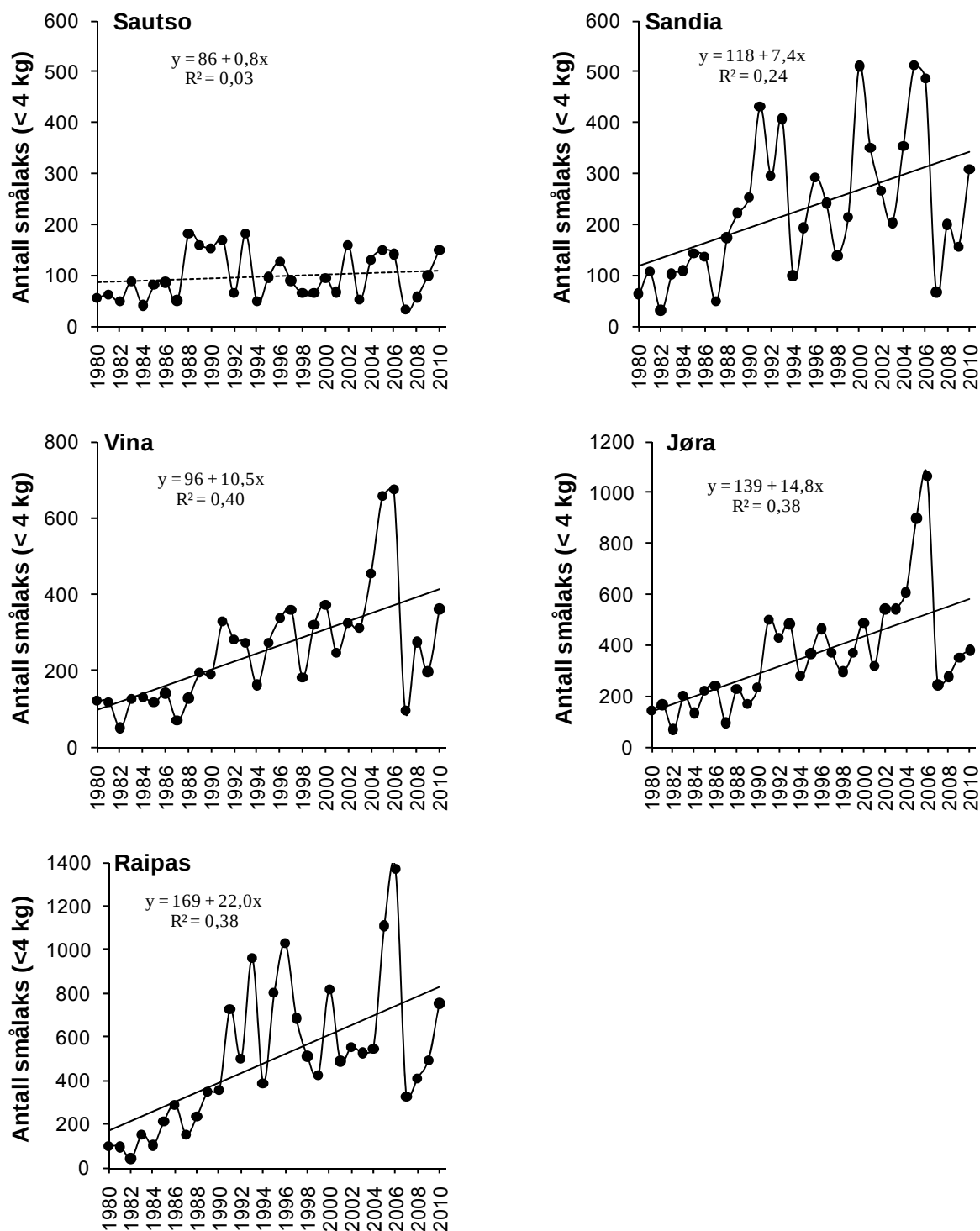
Fangsten av storlaks i Sautso gikk signifikant tilbake i perioden 1980 - 2010, mens fangsten av storlaks i Raipas økte signifikant i samme periode (**figur 4.4**). I de andre tre sonene var det ingen signifikante endringer i fangstene av storlaks i perioden 1980 - 2010.

Utviklingen i fangstene av smålaks er forskjellig fra fangstene av storlaks (**figur 4.5**). I Sautso var det ingen signifikant endring i fangstene av smålaks i perioden 1980 - 2010. 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 relativ nedgang i smålaksfangstene i Sautso. I de fire andre sonene var det en stor og signifikant økning i fangstene av smålaks i perioden 1980 - 2010. Økningen var størst i Raipas, lengst nede i elva.

Fiskeinnsatsen i Sautso var lavere i perioden 1997 - 2010 enn i foregående år. Med større fiskeinnsats i disse siste årene ville fangstene i Sautso trolig vært noe større, men økningen ville neppe vært så stor at den generelle trenden ville blitt endret.



Figur 4.4. Absolutt fangst av storlaks (≥ 4 kg) i tidsrommet 24. juni - 21. august i de forskjellige sonene i Altaelva 1980 - 2010. Linjene representerer lineære regresjoner for forholdet mellom antall storlaks og antall år etter 1980. Heltrukne linjer representerer signifikante regresjoner ($p < 0,05$) og stiplede linjer representerer ikke-signifikante regresjoner ($p > 0,05$).



Figur 4.5. Absolutt fangst av smålaks (grilse, < 4 kg) i tidsrommet 24. juni - 21. august i de forskjellige sonene i Altaelva 1980 - 2010. Linjene representerer lineære regresjoner for forholdet mellom antall smålaks og antall år etter 1980. Heltrukne linjer representerer signifikante regresjoner ($p < 0,05$) og stiplet linje representerer en ikke-signifikante regresjon ($p > 0,05$). Merk at det er forskjellig skala på y-aksene.

4.2 Antall gytegroper og gytelaks

4.2.1 Metoder

Antall gytegroper ble registrert i Altaelva 8., 19. og 25. oktober 2010 av to observatører i helikopter. Registreringene ble utført på samme måte som i tidligere år, slik at resultatene er sammenliknbare. Metoden er nærmere beskrevet i Næsje et al. (1998c).

I Sautso ble det gjennomført drivtellingene én gang per dag i åtte påfølgende dager fra 8. til 15. oktober ved at tre personer drev nedover elva med dykkermaske og visuelt registrerte antallet gytelaks fra Toppen til ca 100 m inn i Sautsovatnet. Vannføringen (målt i Kista) avtok fra 47 til 45 m³/s i løpet av de åtte dagene. Tellingene av gytefisk er en utvalgsregistrering av bestanden, men er gjennomført på samme måte hver gang slik at resultatene kan sammenliknes mellom år. De tre personene som drev i overflaten dekte deler av elvetverrsnittet med valg av drivrute basert på kjennskap til gyteområder og standplasser for laks under gyting. Registreringene dekker de beste gyteområdene på elvestrekningen. Hovedgytingen i Altaelva foregår de fleste år i perioden 5. - 18. oktober (Thorstad et al. 2001, Ugedal et al. 2003, 2004), slik at tellingene trolig sammenfalt med hovedgytingen.

Ved drivtellingene i Altaelva blir det vanligvis skilt mellom smålaks (mindre enn ca 4 kg) og storlaks (større enn ca 4 kg), og dette skillet er vanligvis greit å gjennomføre fordi det vanligvis er en liten andel av laksebestanden som er mellom 3,0 og 5,0 kg. En grense på om lag 4 kg stemmer også med størrelsess skillet mellom én-sjø-vinter laks (hovedsakelig hannfisk) og flere-sjø-vinter laks (overvekt av hunnfisk) i bestanden. Høsten 2010 derimot var størrelsesfordelingen av laksen i Sautso noe avvikende fra tidligere år og det ble nødvendig å justere størrelsesgrensene sammenliknet med tidligere år, både med tanke på å dele inn gytebestanden i én-sjø-vinter og flere-sjø-vinter laks og med tanke på størrelses- og alderssammensetningen av laks som ble merket for å bestemme gytebestandens størrelse. I størrelsesintervallet 3 - 5 kg var det i Sautso i 2010 en større andel fisk enn tidligere på grunn av at vill to-sjø-vinter laks var mindre av størrelse enn normalt, og i tillegg viste det seg å være en god del rømt oppdrettslaks i elva hvorav en stor andel også befant seg i dette overgangsintervallet (**tabell 4.4**). Ved drivtellingene ble det derfor forsøkt å dele inn fisken i tre størrelsesgrupper: smålaks: mindre enn 3 kg; mellomlaks: 3-7 kg; og storlaks: større enn 7 kg. Denne størrelsesfordelingen brukes i andre vassdrag der det gjennomføres drivtellingene av gytebestanden av laks.

Estimering av totalt antall gytelaks i Sautso

I tillegg til drivtelling ble det i 2010 ble gjennomført en merke- og gjensynundersøkelse tilsvarende som i 2009. 79 smålaks (1 hunn og 78 hanner) og 52 mellom- og storlaks (17 hunner og 35 hanner) ble merket med godt synlige "Petersons disc tags", slik at fisken kunne gjenkjennes ved snorkling. Hunner ble merket med gule merker og hanner med blå. Merkene er flate plastmerker som er ca. 2,5 cm i diameter. I tillegg ble nesten alle mellom- og storlaks (50 stk.) og 28 smålaks merket med en radiosender. Radiosenderen ble plassert under disc-merket slik at fargemerket var godt synlig også for disse fiskene. Fisk som ble klassifisert som oppdrettslaks ved vurdering av utseende ble avlivet etter fangst. Ved skjellanalyser i etterkant viste det seg imidlertid at tre av de merkede fiskene var oppdrettslaks. Disse fordelte seg med en fisk hver i de tre størrelseskategoriene. Av disse var det en hunnfisk som var av mellomlaks størrelse.

Laksen ble merket i to perioder (7. - 16. og 27. - 29. september). Fisken ble fanget på stang og sluk med krokar uten mothaker. Fisken ble kjørt kortest mulig tid, oftest mindre enn 4-5 minutter, og løftet over i bedøvelseskar ved hjelp av bærebag. Fisken ble bedøvet med 2-phenoxyethanol EEC No 204 589-7 (1 ml til 1 l vann) i ca 2 minutter, eller inntil til-

strekkelig anestesi var oppnådd for at merkingen kunne gjennomføres. Fra bedøvelsesbadet ble laksen lagt over i et plastrør med hode og gjeller dykket i rent elvevann mens discmerket, og eventuelt radiosender, ble festet eksternt ved basis av ryggfinnen. Merkeprosedyren tok 1 til 2 minutter. Etter at fiskene var fullt restituert ble de sluppet ut i fangstområdet.

Tabell 4.4. Størrelse og kjønnsforhold hos villlaks og oppdrettslaks fanget i Sautso i september 2010.

Type fisk	Små (< 3 kg)	Mellom (3-7 kg)	Stor (> 7 kg)
Villfisk			
Hann	81	32	4
Hunn	1	6	12
% Hunn	1,2	16	75
Oppdrettsfisk			
Hann	2	10	3
Hunn	0	7	0
% Hunn	0	41	0

Merking med disc-merker er tidligere benyttet under atferdsstudier av voksen laks utført på NINAs Forskningsstasjon på Ims. Etter merking ved disse forsøkene viste fisken ingen tegn til ubehag og fisken hadde normal atferd under gyting i store basseng (Anders Lamberg pers.med.). Tidligere telemetriundersøkelser i Altaelva har også vist at fisk som fanges på stang og merkes, befinner seg på kjente gyteområder i gytetiden (Thorstad et al. 2007).

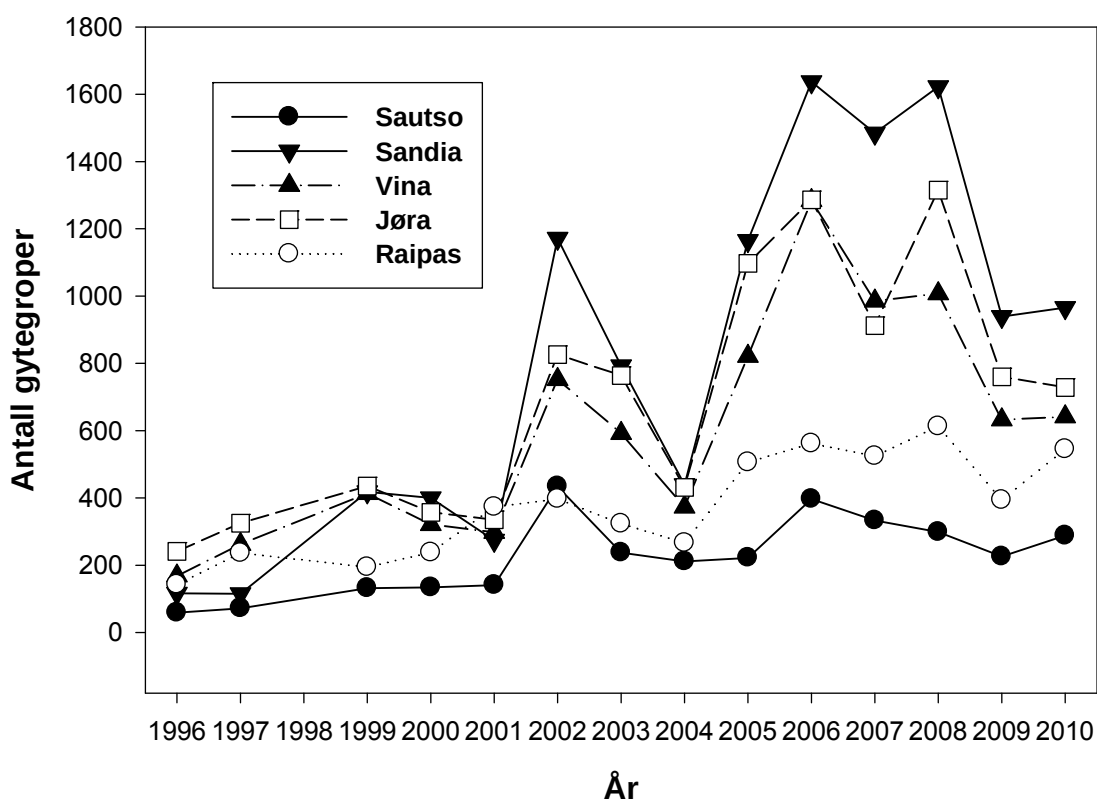
Tellingen av merket og umerket laks ble foretatt av tre dykkere etter standard metoder i Altaelva og foregikk åtte påfølgende dager i den viktigste gytetiden (se ovenfor). Bestanden av fisk beregnes hver enkelt dag ut fra forholdet mellom merket og umerket fisk registrert ved tellingene samme dag. Estimering av bestandsstørrelse ble gjort med Petersens metode ved bruk av Chapmans modifiserte formel (Ricker 1975). Denne metoden anses å gi forventningsrette bestandsestimat hvis gjenfangstene av merket fisk er tre eller flere (Ricker 1975). Konfidensintervaller for estimatene ble beregnet ut fra at gjenfangstene er Poisson-fordelt (Krebs 1989).

Antall og posisjon for radiomerket fisk ble også registrert under dykkingen. Det ble gjennomført daglige peilinger i gyteperioden (vanligvis helt ned til Gabofossen som er skillet mellom Sautso og Sandia) for å se om de radiomerkede fiskene var tilstede i studieområdet som er fra utløpet av kraftverket og ned til og med innløpet av Sautsovatnet. Det kan tenkes at det skjer gyting på utløpet av Sautsovatnet, men det er for dypt til at det går an registrere gytegrøper her, slik at området fra utløpet av Sautsovatnet og ned til Gabo ikke er med i vårt studieområde. Vi fant at 4 smålakshanner og 12 hanner av mellom- og storlaks ikke var innenfor studieområdet i løpet av gyteperioden. Disse individene oppholdt seg i utløpet av Sautsovatnet eller lengre ned i elva i hele gyteperioden og ble derfor ekskludert fra merke-gjensynsestimatene.

Laks med disc-merker kan være enklere å oppdage ved drivtellingene enn laks uten slike merker på grunn av den lyse fargen. Dette kan bidra til at andelen merkede fisk i bestanden overestimeres og at bestandsstørrelsen underestimeres. For å redusere graden av feilestimering på grunn av dette, klassifiserte dykkerne hver enkelt observasjon av merket laks i henhold til om de ville ha oppdaget fisken hvis den ikke var merket. Laks som ble klassifisert observert bare fordi den var merket, ble holdt utenfor beregningene av bestandsstørrelse og heller ikke inkludert i antallet gytelaks registrert. Antallet laks som fikk en slik klassifisering var svært lavt, og aldri mer enn én fisk per dag for en størrelsesklasse.

4.2.2 Gytegrøper

Totalt antall gytegrøper registrert i 2010 var 3168 (**Vedlegg 3**). Dette var litt høyere enn i 2009 (2951 gytegrøper), men et lavere antall grøper enn i perioden 2005 - 2008. Totalt antall gytegrøper var lavt i 1996 og 1997, mens 2006 var toppåret med 5166 gytegrøper (**Vedlegg 3** og **figur 4.6**). Sandia, Vina og Jøra var både absolutt og relativt sett de viktigste sonene for laksegyting høsten 2010, noe de har vært i hele perioden 1999 - 2010 (**Vedlegg 3** og **tabell 4.5**).



Figur 4.6. Antall gytegrøper registrert i de ulike sonene av Altaelva i perioden 1996 - 2010.

I Sautso ble det registrert 288 gytegrøper i 2010. Dette var om lag 60 grøper mer enn i 2009. Antallet gytegrøper i Sautso har økt vesentlig siden 1996 (59 gytegrøper), med toppår i 2002 (434 gytegrøper) og 2006 (397 gytegrøper) (**Vedlegg 3** og **figur 4.6**). Økningen i antallet gytegrøper i denne sonen har trolig nær sammenheng med innføring av fang og slipp av så godt som all storlaks som ble fanget i sonen fra og med 1998 (se **Vedlegg 4**).

For hele elva sett under ett var det en signifikant positiv sammenheng mellom antall storlaks fanget i fiskesesongen og antall gytegroper registrert om høsten (**figur 4.7**). Siden mesteparten av storlaksen som fanges er hunnlaks (i gjennomsnitt om lag 75 %), og nesten all smålaksen er hannlaks, tyder disse resultatene på at antall gytegroper kan brukes som en indikasjon på variasjon i størrelsen på gytebestanden av hunner fra år til år. Dette forutsetter at fangstraten for hunnlaks, det vil si andel av gytebestanden som fanges, er noenlunde konstant mellom år. Det er imidlertid lite kunnskap om hvor mange gytegroper en hunnlaks graver, og disse registreringene kan derfor ikke benyttes til å beregne størrelsen på gytebestanden i form av antall hunnlaks, bare den relative endringen i gytebestanden fra år til år.

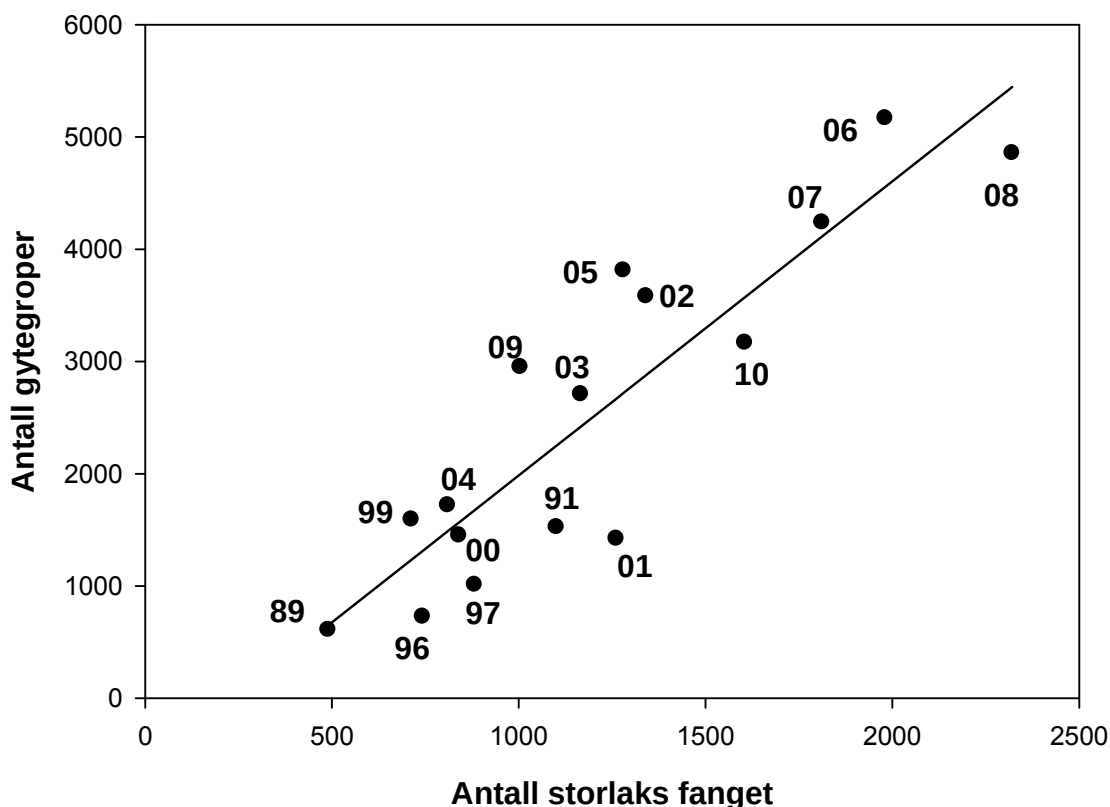
Tabell 4.5. Antall gytegroper per km elvestrekning i de ulike sonene i Altaelva i perioden 1989 - 2010. Sautso er målt fra utløpet av kraftverkstunnelen og ned til Sautsovannet. Området fra Sautsovannet til Gabonakken hvor det er for dypt til at bunnen kan observeres, er ikke tatt med i beregningene. 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

Selv om det var en sammenheng mellom fangst av storlaks og antall gytegroper i perioden 1989 - 2010, så varierte forholdet relativt mye mellom år (**figur 4.7**). Det er flere mulige forklaringer på at forholdet mellom fangst og antall gytegroper varierer. En mulig årsak er at andelen av laksen som slippes fri etter fangst har økt etter 1997 (**Vedlegg 4**). I perioden 2002 - 2010 ble, totalt for hele elva, mellom 27 % og 40 % av storlaksen sluppet ut etter fangst. Laks som fanges og slippes overlever og deltar trolig i gytingen (Thorstad et al. 2001, 2003). Med så høye andeler av fangsten som fanges og slippes i Altaelva, har trolig praktiseringen av fang og slipp en betydelig positiv effekt på gytebestandens størrelse. En økning i denne praksisen vil føre til et avvikende forhold mellom fangst og gytegroper sammenliknet med år da fang og slipp i liten grad ble praktisert.

For det andre kan det tenkes at innslaget av rømt oppdrettslaks varierer mellom år. Oppdrettslaks har vanligvis en senere oppgang i elvene enn villaks, slik at oppdrettslaksen ikke i samme grad blir beskattet i den ordinære fiskesesongen (Lund et al. 1991, 1996). Andelen oppdrettslaks i sportsfiskefangstene i Altaelva varierte fra mindre enn 1 % til 5 % i perioden det har vært gytegroptellinger i elva (1989 - 2010). I fangstene under stamfisket om høsten har andelen oppdrettsfisk noen år vært større enn 20 % (se **Vedlegg 2**). De sju sis-

te årene har andelen oppdrettslaks i både sportsfisket og i stamfisket om høsten vært noe lavere enn i de foregående fem årene (se kapittel 4.1.1). Antallet fisk undersøkt ved stamfiske er imidlertid lavt, slik at anslagene over andel oppdrettslaks om høsten er usikre. Ved merking av laks i Sautso i september 2010 ble det funnet en vesentlig høyere andel av rømt oppdrettslaks enn ved tilsvarende merking i 2009 (se kapittel 4.1.2).



Figur 4.7. Sammenhengen mellom antall storlaks (≥ 4 kg) fanget i fiskesesongen og antall gytegrøper registrert om høsten i Altaelva. Den heltrukne linja angir regresjonslinja for denne sammenhengen ($R^2 = 0,80$; $p < 0,001$).

En tredje mulighet er at fangstraten av laks i Altaelva varierer mellom år, for eksempel på grunn av varierende vannføringsforhold i fiskesesongen, slik at andelen laks som overlever fram til gyting varierer. En fjerde mulighet er at forholdet mellom antall gytende hunnlaks og antall gytegrøper varierer mellom år av andre årsaker. For eksempel tyder resultatene fra Sautso på at antallet gytegrøper en hunn graver er avhengig av antallet gytelaks til stede under gyteperioden (Ugedal et al. 2010).

4.2.3 Telling av gytelaks i Sautso

Ved tellinger i perioden 8. - 15. oktober 2010 ble det daglig registrert mellom 80 og 313 laks i Sautso (**tabell 4.6**). Alle dager ble det registrert flere smålaks enn mellom- og storlaks (gjennomsnitt: 60 %; variasjonsbredde 54 - 66 %). Antall smålaks observert varierte mellom 52 og 169, mens antall mellom- og storlaks observert varierte mellom 28 og 144.

Tabell 4.6. Antall smålaks (ca < 4 kg; ca < 3 kg i 2010) og storlaks (ca > 4 kg; ca > 3 kg i 2010) registrert ved drivtelling i Sautso i perioden 1996 - 2010. Opplysning om hvilket område som ble dekt og vannføring (ved NVEs stasjon i Harestrømmen, Sautso for tidligere år; ved NVEs stasjon Kista for 2010) ved registrering er også gitt.

År	Dato	Antall smålaks	Antall storlaks	Totalt antall laks	Vannføring	Område
1996	19. september	11	3	14	41 m ³ /s	Øvre Tørmene-Sautsogården
1996	4. oktober	27	9	36	33 m ³ /s	Toppen-Sautsogården
1997	4. oktober	21	1	22	34 m ³ /s	Toppen-Sautsogården
1997	12. oktober	53	15	68	41 m ³ /s	Toppen-Sautsogården
2002	12. oktober	183	142	325	66 m ³ /s	Toppen-Sautsogården
2002	19. oktober	177	105	282	52 m ³ /s	Toppen-Sautsogården
2003	11. oktober	115	85	200	87 m ³ /s	Toppen-Sautsovanet
2003	12. oktober	171	125	296	87 m ³ /s	Toppen-Sautsovanet
2004	16. oktober	191	167	358	87 m ³ /s	Toppen-Sautsovanet
2004	17. oktober	205	114	319	81 m ³ /s	Toppen-Sautsovanet
2005	11. oktober	342	232	574	74 m ³ /s	Toppen-Sautsovanet
2005	12. oktober	302	93	395	73 m ³ /s	Toppen-Sautsovanet
2006	11. oktober	111	111	222	94 m ³ /s	Toppen-Sautsovanet
2006	12. oktober	154	152	306	97 m ³ /s	Toppen-Sautsovanet
2007	10. oktober	47	122	169	84 m ³ /s	Toppen-Sautsovanet
2007	11. oktober	85	132	217	86 m ³ /s	Toppen-Sautsovanet
2008	14. oktober	84	188	272	68 m ³ /s	Toppen-Sautsovanet
2008	15. oktober	91	134	225	66 m ³ /s	Toppen-Sautsovanet
2009	10. oktober	71	32	103	43 m ³ /s	Toppen-Sautsovanet
2009	11. oktober	98	37	135	42 m ³ /s	Toppen-Sautsovanet
2009	12. oktober	94	42	136	41 m ³ /s	Toppen-Sautsovanet
2009	13. oktober	114	37	151	41 m ³ /s	Toppen-Sautsovanet
2009	14. oktober	94	30	124	41 m ³ /s	Toppen-Sautsovanet
2009	15. oktober	121	31	152	40 m ³ /s	Toppen-Sautsovanet
2010	8. oktober	52	28	80	47 m ³ /s	Toppen-Sautsovanet
2010	9. oktober	81	53	134	47 m ³ /s	Toppen-Sautsovanet
2010	10. oktober	119	85	204	46 m ³ /s	Toppen-Sautsovanet
2010	11. oktober	128	65	193	46 m ³ /s	Toppen-Sautsovanet
2010	12. oktober	122	82	204	46 m ³ /s	Toppen-Sautsovanet
2010	13. oktober	122	105	227	46 m ³ /s	Toppen-Sautsovanet
2010	14. oktober	158	110	268	46 m ³ /s	Toppen-Sautsovanet
2010	15. oktober	169	144	313	45 m ³ /s	Toppen-Sautsovanet

I løpet av undersøkelsesperioden økte antallet observasjoner av både smålaks og større laks (**tabell 4.6**). Ved tellinger av gytegrøper ble det registrert 61 gytegrøper i Sautso den 8. oktober. Ved registreringene 19. oktober var antallet gytegrøper økt til 281. Ved registreringene 25. oktober ble det på de fleste gytefelt i Sautso registrert færre gytegrøper enn den 19. oktober. Dette tyder på at gyteaktiviteten i Sautso var i startfasen når drivtellingene

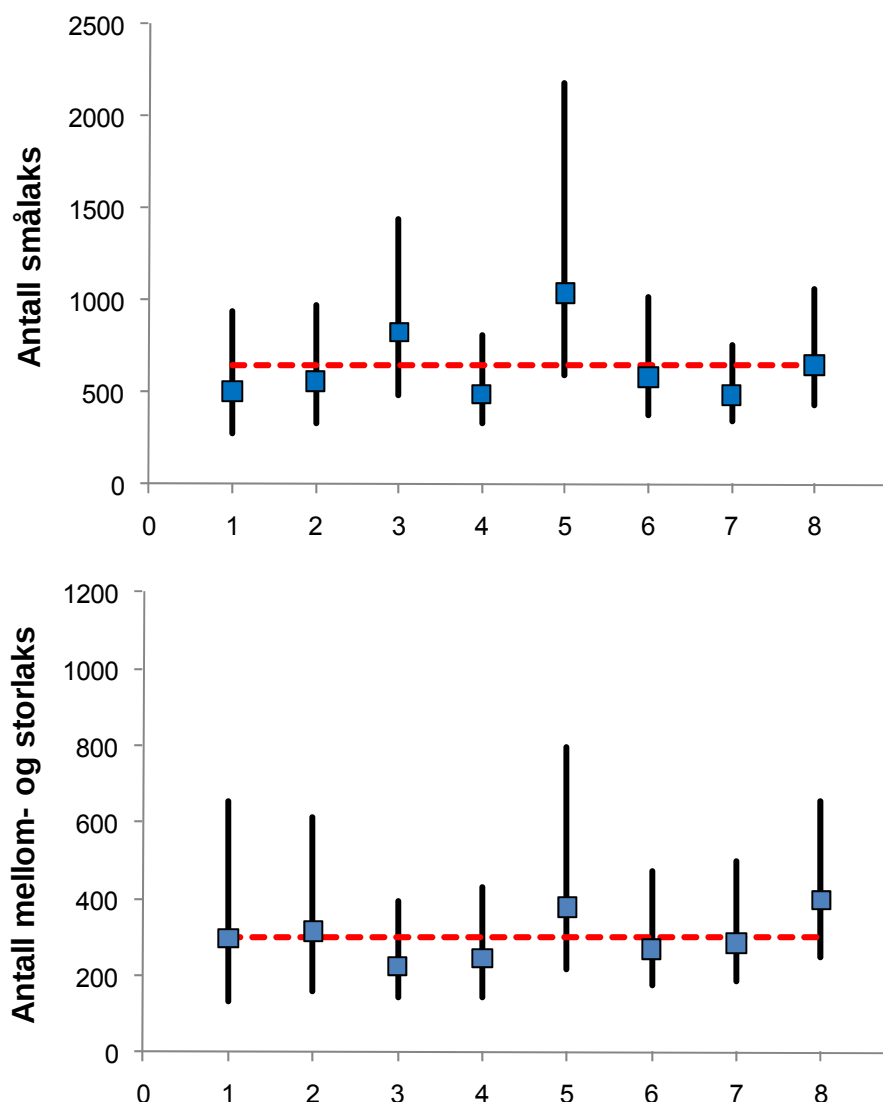
kom i gang 8.oktober, og at mesteparten av gytingen synes å være avsluttet ved registreringen av gytegroper den 19. oktober. Det synes derfor som om drivtellingene har dekket mye av hovedgyteperioden. Økende antall laks observert gjennom telleperioden synes derfor å være knyttet til økende gyteaktivitet.

Telling av gytelaks i Sautso ble gjennomført med samme metodikk i årene 1996 - 1997, og 2002 - 2010, bortsett fra at strekningen fra Sautsogården til Sautso vannet først ble inkludert i registreringene fra 2003, og at det ble talt i flere dager i 2009 og 2010. Det kan være et betydelig antall gytegroper på denne strekningen (**Vedlegg 3**). Det kan imidlertid være vanskelig å sammenlikne direkte tellinger mellom år. Antallet gytelaks som registreres må betraktes som et minimumsestimat for antall fisk som er til stede. Hvor mye av den totale gytebestanden som registreres er generelt vanskelig å anslå, og avhenger blant annet av elvas størrelse og forholdene (for eksempel sikten) under registreringen, noe som varierer mellom ulike tidspunkter og år. Antallet gytelaks som registreres avhenger sannsynligvis også av hvor godt registreringene samsvarer med hovedgyteperioden i tid. Tidspunktet for gyteperioden kan variere noe mellom år. Tellingene av gytelaks, sammen med registreringene av gytegroper, gir imidlertid gode indikasjoner på den relative variasjonen i mengden av gytelaks.

Antallet smålaks som ble registrert under tellingene i 2010 var noe høyere enn i de tre foregående årene. Dette stemmer overens med at smålaksfangsten i Sautso var høyere i 2010 enn de tre andre årene. Antallet mellom- og storlaks som ble registrert under tellingene i 2010 var vesentlig høyere enn i 2009, og omtrent på samme nivå som i 2006-2008. Resultatene fra 2010 viser imidlertid at antallet laks som registreres ved gytefisktellinger i Altaelva kan variere mye i løpet av noen få dager, sannsynligvis avhengig av hvor godt tidspunktet for registreringer samsvarer i tid med hensyn på gyteaktiviteten hos laksen. Siden mesteparten av hunnene er mellom- og storlaks tyder dette på at gytebestanden av hunner i 2010 var større enn i 2009. Antallet gytegroper i Sautso registrert i 2010 var om lag som i 2008 og noe høyere i enn i 2009. De to metodene ga altså kvalitativt sett lik informasjon med hensyn på den relative størrelsen av gytebestanden i Sautso i 2010 sammenliknet med de to foregående årene. Resultatene fra både gytefisktellinger og gytegrop-tellinger viser også at gytebestanden i Sautso var betydelig større i 2002 - 2010 sammenliknet med i 1996 - 1997.

4.2.4 Estimering av gytebestand i Sautso

Ved daglige drivtelling i Sautso i perioden 8. - 15. oktober 2010 ble det i gjennomsnitt observert 14 (variasjonsbredde: 7 - 24) disc-merkede smålaks og 11 (variasjonsbredde: 3 - 16) disc-merkede mellom- og storlaks. Estimaten av gytebestanden av smålaks basert på disse daglige registreringer av andel disc-merkede fisk varierte mellom 490 og 1039 individer, mens estimatene av antallet mellom- og storlaks varierte mellom 246 og 396 individer (**figur 4.8**). Det var ingen trend i estimatene gjennom undersøkelsesperioden, noe som tyder på at det ikke var systematiske feilkilder i estimatene som kan knyttes til økende gyteaktivitet gjennom perioden. Hvis vi bruker gjennomsnittet av alle registreringene som et beste estimat, var gytebestanden i Sautso 641 smålaks og 302 mellom- og storlaks (**figur 4.8**).

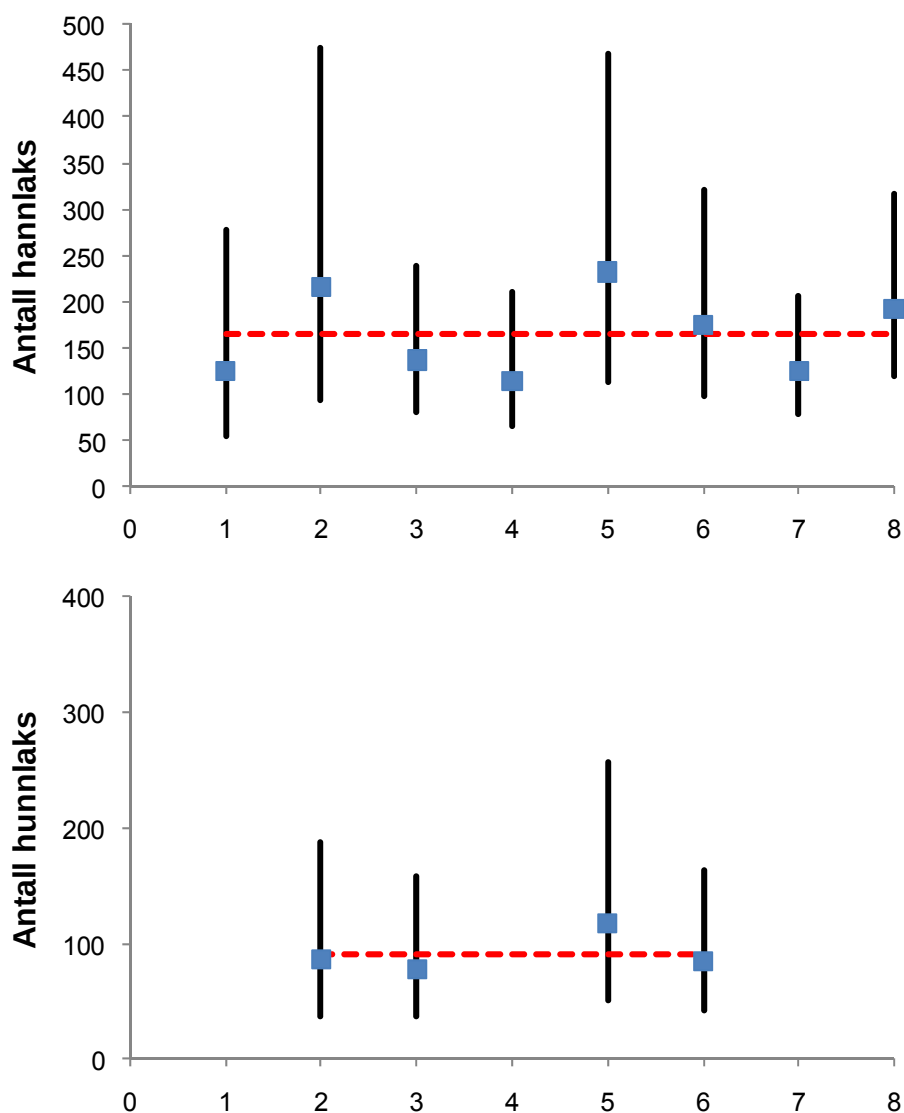


Figur 4.8. Estimer av antall smålaks ($\pm 95\%$ konfidensintervall) og antall mellom- og storlaks ($\pm 95\%$ konfidensintervall) i Sautso under gytetiden (8. - 15. oktober) i 2010 basert på merking med synlige disc-merker og daglige registreringer av merket fisk under drivtellingene. Rød stiplet linje angir gjennomsnittet av åtte estimer for hver størrelsesgruppe.

Under drivtellingene ble både den umerkede og merkede mellom- og storlaksen klassifisert til kjønn basert på utseende og/eller fargen på disc-merket. I gjennomsnitt ble 18 % (variasjonsbredde: 9 - 30 %) av mellomlaksen klassifisert som hunnfisk. For storlaks ble i gjennomsnitt 48 % (variasjonsbredde: 36 - 58 %) av individene klassifisert som hunnfisk. Generelt er hannlaks mer synlige på gyteområdene, og slike visuelle tellinger kan underrapportere andel hunnlaks betydelig (Anders Lamberg pers. med.).

Kjønnsklassifisering gjør det mulig å beregne estimer for antall hannlaks og antall hunnlaks samlet for mellom- og storlaks. Slike beregninger ble gjennomført i de tilfeller det ble observert tre eller flere merkede fisk av disse gruppene. For hannlaks ble det ved de daglige drivtellingene observert mellom 3 og 14 disc-merkede individer. Estimaten av gyte-

bestanden av hannlaks basert på disse daglige registreringer varierte mellom 115 og 232 individ, og gjennomsnittet av de åtte estimatene var 165 hannlaks (**figur 4.9**). For hunnlaks ble det observert tre eller flere disc-merkede individ ved fire av de daglige drivtellingene. Estimaten av gytebestanden av hunnlaks basert på disse registreringer varierte mellom 78 og 117 individ, og gjennomsnittet av de fire estimatene var 92 hunnlaks (**figur 4.9**). Samlet sett gir dette et estimat på bestanden av mellom- og storlaks på 257 individer. Dette er noe lavere enn gjennomsnittsestimatet for antall mellom- og storlaks hvor det ikke ble skilt på kjønn (302 individer, **figur 4.8**). Det var ingen trend i estimatene av verken antall hunnlaks eller hannlaks gjennom undersøkelsesperioden, noe som tyder på at det ikke var systematiske feilkilder i estimatene som kan knyttes til at gyteaktiviteten synes å øke mye gjennom perioden.



Figur 4.9. Estimer av antall hannlaks ($\pm 95\%$ konfidensintervall) og antall hunnlaks ($\pm 95\%$ konfidensintervall) av mellom- og storlaks (større enn om lag 3 kg) i Sautso under gyte-tiden (8. - 15. oktober) i 2010 basert på merking med synlige disc-merker og daglig registrering av merket fisk under drivtellingene. Rød stiplet linje angir gjennomsnittet av estimate-ne for hvert kjønn.

For å anslå det samlede antall gyttende hunnlaks i Sautso i 2010 må vi gjøre noen antakelser vedrørende andelen hunnlaks blant smålaksen (én-sjø-vinter fisken). Gjennomsnittsesimatet for antall smålaks var 641 individ. I fangstene fra Sautso i september utgjorde hunnfisk 1,2 % av fangsten av smålaks (**tabell 4.4**). Hvis denne prosentandelen legges til grunn var det 8 hunnlaks blant smålaksen. Det er imidlertid mulig at kjønnsforholdet i fiskefangsten i september kan undervurdere andelen av hunnfisk blant smålaksen i elva. I skjellprøvematerialet for hele elva hvor fiskerne rapporterte at de hadde åpnet fisken for kjønnsbestemmelse, var det 4,6 % hunnfisk blant 1-sjø-vinter laksen, mens prosentandelen i det totale skjellprøvematerialet for elva utgjorde hunnfisk 9,0 % av denne aldersgruppen (se kapittel 4.1.2). Hvis vi bruker disse andelene blir antallet hunnlaks i Sautso henholdsvis 29 eller 58 individ. Vi anser kjønnsbestemmelsen som mest pålitelig når fisken er åpnet, og har derfor valgt å bruke 29 hunnlaks av smålaks i de videre beregninger. Med totalt 29 smålaks hunner og 92 mellom- og storlaks hunner blir det totale antallet gyttende hunnlaks 123 i Sautso (ned til og med innløpet av Sautsovannet) høsten 2010. I 2009 ble gytebestanden av hunnlaks i Sautso estimert til 29 smålaks og 86 mellom- og storlaks. Gytebestanden av hunnlaks i Sautso var altså svært lik de to årene. Antallet gytegroper observert var også relativt likt i 2009 og 2010 med henholdsvis 222 og 286 gytegroper. I 2010 var estimatet totalt 123 hunnlaks som gravde minimum 286 groper, noe som tilsvarer et gjennomsnitt på minimum 2,4 groper per hunnfisk.

En usikkerhet med estimatene i 2010 er den relativt store andelen oppdrettslaks som ble fanget ved merkingene om høsten. Selv om 19 av de fangede oppdrettslaksene ble avlivet synes det lite sannsynlig at vi har fanget en vesentlig andel av oppdrettslaksen som var til stede i Sautso ved merketidspunktet, og det er sannsynlig at det var et ikke ubetydelig antall oppdrettslaks til stede ved gytingen i Sautso. En stor andel av oppdrettslaksen (17 av av 22 fisk; 77 %) var mellomlaks (**tabell 4.4**). Alle hunnfiskene av oppdrettslaks som ble fanget var i denne størrelsesklassen. Av hunnfisken var det imidlertid en overvekt av individer som ikke skulle gyte høsten 2010 (fem av seks avlivede hunnfisk var gjeldfisk). Det er usikkert hvordan atferden til denne gjeldfisken er under gytetiden. I beste fall så vil gjeldfisken oppholde seg på steder i elva hvor det ikke foregår gyting, slik at sjansen for at de observeres av drivtellerne er liten. I så fall vil disse oppdrettsfiskene i liten grad innvirke på bestandsestimatet av hunnlaks blant mellom- og storlaksen. I verste fall telles oppdrettshunnene som umerkede hunner av mellomlaks størrelse. I så fall vil andelen merkede gytemodne hunnfisk i bestanden undervurderes, og bestandsestimatet av gyttende hunnlaks blant mellom- og storlaksen vil være et overestimat.

Den radiomerkede mellom- og storlaksen, det vil si de 40 individene som var innenfor studieområdet i løpet av gyteperioden, ble posisjonert under drivtellingene ved at en person peilet fiskene fra båt samtidig som dykkerne drev forbi. Således kunne man registrere om dykkerne talte den radiomerkede fisken når den ble passert. Under drivtellingene ble i gjennomsnitt 31 % (variasjonsbredde: 9 - 46 %) av den radiomerkede fisken registrert av dykkerne. Ved tilsvarende undersøkelser i 2009 ble i gjennomsnitt 23 % (variasjonsbredde: 7 - 36 %) av den radiomerkede fisken registrert av dykkerne.

Gytebestandsmålet for hele Altaelva er satt til 3-5 rogn/m² (Hindar et al. 2007). Basert på den anslåtte gytebestanden av hunnfisk i Sautso (123 hunner) ble det gytt 4,1 rogn/m² hvis beregningene baseres på elvearealet ovenfor Sautsovann (se Økland et al. 2003; **tabell 4.7**). Gyteområdene ovenfor Sautsovann rekrutterer også laksunger til Sautsovann, som fungerer som oppvekstområde. Imidlertid synes laksungene å oppholde seg i kun deler av Sautsovann, med størst tettheter i grunne områder i øvre deler av vannet (Næsje et al. 1998b, Saksgård et al. 2001). Sautsovannet utgjør en betydelig del av det vanndekte arealet i Sautso, og et gytebestandsmål for elvestrekningen inkludert Sautsovann på 3-5 rogn/m² kan være noe høyt når man tar i betraktning Sautsovannets sannsynlige reduserte funksjon som oppvekstområde for laksunger. Antall rogn gytt per produksjonsareal i Saut-

so i 2010 var sannsynligvis mellom 2,6 og 4,1 rogn/m², avhengig av i hvilken grad Sautso-vann inkluderes i estimatene (**tabell 4.7**). Ut fra dette kan vi konkludere at et gytebestandsmål på 3-5 rogn/m² sannsynligvis ble nådd i 2010. Imidlertid hadde bestanden dette året ikke tålt noen vesentlig høyere beskatning hvis man ønsker å nå gytebestandsmålet og fullrekruttere elva med ungfisk.

Tabell 4.7. Beregning av antall egg per m² lagt i Sautso i 2010. Beregningen er basert på beregnet gytebestand av hunnlaks, gjennomsnittsvekt av fisk fanget under sportsfisket, beregnet antall rogn per kg fisk, og elveareal beregnet ut fra statens kartverk 1:50000 kart.

Antall hunner	Gj.snitt størrelse (kg)	Egg per kilo	Totalt antall egg	Areal (m ²)	Egg per m ²	Sum egg per m ²
Inkludert Sautso vann						
92 storlaks	9,9	1880	1712300	700000	2,45	2,6
29 smålaks	2,0	1880	109040	700000	0,16	
Uten Sautso vann						
92 storlaks	9,9	1880	1712300	445000	3,85	4,1
29 smålaks	2,0	1880	109040	445000	0,25	

5 Referanser

- Anon. 1997. Rettsbok for Alta herredsrett. Skjønn vedrørende laksefisket. Sak nr. 315/92B (18/79B), avhjemlet 2. og 3. mai 1997. 105 s.
- Asvall, R.P. 1998. Endringer i vanntemperatur og isforhold. S. 64-70 i: T.F. Næsje (red.), Altalaksen. Kultur, kraftutbygging og livsmiljø. Bidrag til konferansen "Altaelva 10 år etter". Alta kommune. 164 s.
- Asvall, R.P. 2005. Altautbyggingen. Vanntemperatur- og isforhold ved bruk av øvre inntak om vinteren. Norges vassdrags- og energidirektorat, Oppdragsrapport A nr 21-2005. 40 s.
- Asvall, R.P. & Kvambekk, Å.S. 2001. Ny strategi for tapping av Altamagasinet om vinteren. Endring av vanntemperatur- og isregimet fra utløpet av kraftstasjonen i Savco ved utvidet bruk av øvre inntak. Norges vassdrags- og energidirektorat, Oppdragsrapport nr 10-2001. 19 s.
- Berg, O.K., & Bremset, G. 1998. Seasonal changes in the body composition of young riverine Atlantic salmon and brown trout. J. Fish Biol. 52: 1272-1288.
- 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.
- Brodtkorb, E. 2002. Vannstandsfluktuasjoner i Altaelva ved Sautso 1991-2002. Statkraft Grøner, Rapport S7092G-R01/02. 16 s. + vedlegg.
- Dahl, R. & Korbøl, B. 1993. Altautbyggingen - Fiskeskjønn. Sakkyndig uttalelse om regulerings innvirkning på erosjonsforholdene i Altaelva. Elvegard/Oslo 5. februar 1993.
- Finstad, A.G., Ugedal, O., Forseth, T. & Næsje, T. 2004. Energy related juvenile winter mortality in a northern population of Atlantic salmon, *Salmo salar* L. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 61: 2358-2368.
- Forseth, T., Næsje, T.F., Jensen, A.J., Saksgård, L. & Hvidsten, N.A. 1996. Ny forbitappingsventil i Alta kraftverk: Betydning for laksebestanden. NINA Oppdragsmelding 392. 26 s.
- Forseth, T., Næsje, T.F., Saksgård, R., Ugedal, O., Aursand, M., Thorstad, E.B. & Hårsaker, K. 2000. Fettforbrenning og fysiologisk kondisjon hos laksunger fra Altaelva. Statkraft Engineering. Altaelva-rapport nr. 14. 37 s.
- Gardiner, V.R. & Geddes, P. 1980. The influence of body composition on the survival of juvenile salmon. Hydrobiologia 69: 67-72.
- Hansen, L.P., Fiske, P., Holm, M., Jensen, A.J. & Sægrov, H. 2008. Bestandsstatus for laks i Norge. Prognoser for 2008. Rapport fra arbeidsgruppe. DN-utredning 2008-5. 66 s.
- Hartman, K.J. & Brandt, S.B. 1995. Estimating energy density of fish. Trans. Am. Fish. Soc. 124: 347-355.
- Hindar, K., Diserud, O., Fiske, P., Forseth, T., Jensen, A.J., Ugedal, O., Jonsson, N., Slo-reid, S.-E., Arnekleiv, J.-V., Saltveit, S.J., Sægrov, H. & Sættem, L.M. 2007. Gytebestandsmål for laksebestander i Norge. NINA Rapport 226. 78 s.
- Jensen, A.J. & Johnsen, B.O. 1988. The effect of river flow on the results of electrofishing in a large, Norwegian salmon river. Verh. Internat. Verein. Limnol. 23: 1724-1729.

- 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 J. Mar. Sci.* 56: 84-95.
- Jonsson, N. & Jonsson, B. 2004. Size and age at maturity of Atlantic salmon correlate with the North Atlantic Oscillation Index (NAOI). *J. Fish Biol.* 64: 241-247.
- Koksvik, J.I. & Reinertsen, H. 2008. Changes in macroalgae and bottom fauna in the winter period in the regulated Alta River in Northern Norway. *River Research and Applications* 24: 720-731.
- Krebs, C.J. 1989. *Ecological methodology*. Harper Collins Publishers, New York.
- Lund, R.A., Økland, F. & Hansen, L.P. 1991. Farmed Atlantic salmon (*Salmo salar*) in fisheries and rivers in Norway. *Aquaculture* 98: 143-150.
- 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. 46 s.
- Lund, R.A., Østborg, G.M. & Hansen, L.P. 1996. Rømt oppdrettslaks i sjø- og elvefisket i årene 1989-1995. NINA Oppdragsmelding 411. 16 s.
- 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., Olsen, R. & Stenbro, R. 1998b. Fiskebestand i Sautso vann. Prøvefiske i 1997. Statkraft Engineering, Altaelva-rapport nr. 7. 24 s.
- Næsje, T.F., Haukland, J.H., Lamberg, A. & Sættem, L. 1998c. Gytegrøper 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. 99 s.
- Næsje, T.F., Thorstad, E.B., Forseth, T., Aursand, M., Saksgård, R. & Finstad, A.G. 2006. Lipid class content as an indicator of critical periods for survival in juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Ecol. Freshw. Fish* 15: 572-577.
- Magnell, J.-P. 1998. Manøvreringens innvirkning på hydrologien. S. 56-63 i: T.F. Næsje (red.), Altalaksen. Kultur, kraftutbygging og livsmiljø. Bidrag til konferansen "Altaelva 10 år etter". Alta kommune. 164 s.
- Ricker, W.E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bull. Fish. Res. Board. Can.* 191. 382 pp.
- Saksgård, L.M. & Heggberget, T.G. 1990. Estimates of densities of presmolt Atlantic salmon (*Salmo salar*) in a large north Norwegian river. S. 102-108, i: I.G. Cowx (red), *Developments in Electric Fishing*. Fishing News Books, Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Saksgård, R., Næsje, T.F., Olsen, R.A., Stenbro, R., Ugedal, O. & Koksvik, J.I. 2001. Biologiske undersøkelser i Sautso vann, Altaelva. Altaelva-rapport nr. 18. Statkraft Grøner. 37 s.
- Sægrov, H., Hellen, B.A., Johnsen, G.H. & Kålås, S. 1997. Utvikling i laksebestandene på Vestlandet. Lakseforsterkningsprosjektet i Suldalslågen Fase II. Rapport nr. 34.

- Thorstad, E.B., Næsje, T.F., Finstad, B. & Breistein, J.B. 2000. Effekter av fang og slipp fiske - undersøkelser av laks i Altaelva 1998 og 1999. NINA Oppdragsmelding 656. 26 s.
- Thorstad, E.B., Næsje, T.F., Fiske, P., Leinan, I., Leinan, T. & Berger, H.M. 2001. Effekter av fang og slipp fiske - undersøkelser av radiomerket laks i Altaelva 1999 og 2000. NINA Oppdragsmelding 713. 19 s.
- Thorstad, E.B., Næsje, T.F., Fiske, P. & Finstad, B. 2003. Effects of catch and release on Atlantic salmon in the River Alta, northern Norway. *Fish. Res.* 60: 293-307.
- Thorstad, E.B., Næsje, T.F. & Leinan, I. 2007. Long-term effects of catch-and-release angling on Atlantic salmon during different stages of return migration. *Fish. Res.* 85: 330-334.
- Traaen, T., Asvall, R.P., Brettum, P., Heggberget, T.G., Huru, H., Jensen, A., Johannesen, M., Kaasa, H., Lien, L., Lillehammer, A., Lindstrøm, E.-A., Mjelde, M., Rørslett, B. & Aagaard, K. 1983. Basisundersøkelser i Alta-Kautokeino-vassdraget 1980-82. Norsk institutt for vannforskning, Rapport 68/83. 117 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 Grøner, 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 Grøner, Altaelva-rapport nr. 22. 37 s.
- Ugedal, O., Saksgård, L., Reinertsen, H., Koksvik, J.I., Jensen, A.J., Thorstad, E.B., Næsje, T.F., Saksgård, R. & Blom, H.H. 2003. Biologiske undersøkelser i Altaelva 2002. NINA Oppdragsmelding 791. 63 s.
- Ugedal, O., Saksgård, L., Koksvik, J.I., Reinertsen, H., Thorstad, E.B., Hvidsten, N.A., Næsje, T.F., Jensen, A., Saksgård, R. & Blom, H.H. 2004. Biologiske undersøkelser i Altaelva 2003. NINA Oppdragsmelding 833. 74 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. 106 s.
- Ugedal, O., Thorstad, E.B., Saksgård, L. & Næsje, T.F. 2009. Fiskebiologiske undersøkelser i Altaelva 2008. NINA Rapport 478. 56 s.
- Ugedal, O., Næsje, T.F., Thorstad, E.B., Saksgård, L., Jensen, J.L.A., C. Chittenden, Cowley, P. & Rikardsen, A. 2010. Fiskebiologiske undersøkelser i Altaelva 2009. NINA Rapport 585. 59 s.
- Økland, F., Thorstad, E.B., Næsje, T.F., Berger, H.M. & Lamberg, A. 2003. Forflytninger og habitatbruk hos laksunger i Altaelva. NINA Oppdragsmelding 786. 24 s.

Vedlegg

Vedlegg 1. Antall skjellprøver fra smålaks (< 4 kg) og storlaks (≥ 4 kg) fra sportsfisket i Altaelva i perioden 1981 - 2009. % 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 oppdrettsfisk 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
Sum	12412	5760	6222	

Vedlegg 2. Andel rømt oppdrettslaks (% oppdrett) registrert i Altaelva i det ordinære sportsfisket, og i prøvefiske og stamfiske etter endt fiskesesong i perioden 1987 - 2010. *N laks* = antall skjellprøver av laks fanget i sportsfisket som er undersøkt. *N oppdrett* = antall oppdrettslaks registrert i skjellprøvene fra sportsfisket. År hvor det ikke er opplysninger om prøvefiske eller stamfiske er oppgitt med --. Data for prøvefiske og stamfiske 1997 - 2010 er hentet fra Fiske et al. (2000) og Peder Fiske NINA, pers. med.

År	Sportsfiske			Prøvefiske/Stamfiske	
	N laks	N oppdrett	% oppdrett	Antall laks	% oppdrett
1987	492	0	0	--	--
1988	354	0	0	--	--
1989	494	13	2	--	--
1990	504	12	2	--	--
1991	909	10	1	92	4
1992	569	4	< 1	--	--
1993	652	6	< 1	74	5
1994	348	1	< 1	--	--
1995	629	3	< 1	--	--
1996	326	3	< 1	20	< 1
1997	302	11	3	29	3
1998	522	10	2	14	0
1999	556	17	3	27	22
2000	598	28	5	40	10
2001	344	8	2	21	5
2002	271	13	5	40	20
2003	317	16	5	42	17
2004	299	4	1	32	3
2005	597	9	2	21	5
2006	508	4	1	18	6
2007	234	3	1	41	0
2008	280	5	2	17	0
2009	242	2	1	21	5
2010	319	9	3	33	6

Vedlegg 3. Antall gytegroper registrert ved tellinger fra helikopter i perioden 2002 - 2010 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	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	LOKALITET	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Sone 5 Raipas:									Sone2 Sandia:								
1 Patouma	10	16	1	3	42	18	17	18	41 Kilvoniska	13	7	18	107	12	17	11	48
2 Grøttelandet	0	0	7	15	19	16	6	12	42 Tango	49	37	67	38	89	142	68	70
3 Ellilah.-Tippen	17	13	27	38	48	44	47	50	43 Okley	39	27	120	72	64	118	108	85
4 Gammelpl.	10	17	19	39	40	36	17	39	44 Hersja	77	69	88	109	105	114	38	49
5 Elvestrand	8	5	37	48	45	33	28	54	45 Mikkeliniva	33	22	28	56	32	52	50	33
6 Bhatakorva	31	34	58	43	48	49	41	32	46 Sandiakoski	86	14	235	327	201	221	221	100
7 Heikiniva	0	0	6	7	14	11	0	2	47 Vanha-Sandia	205	83	169	112	295	315	131	183
8 Navnløs plass	34	17	18	22	9	33	21	27	48 Saarikoski	119	27	161	346	232	309	122	164
9 Forbygningen	23	18	82	53	77	106	68	69	49 Barrila	45	68	141	169	138	109	54	93
10 Tølløvs.-Haraldh.	55	33	50	80	62	95	57	96	50 Walterspl.	13	0	17	76	56	34	20	17
11 Juphølen	57	70	81	67	61	64	32	49	51 Væhæniva	9	20	8	18	32	25	13	15
12 Lamas	78	43	110	121	55	100	49	69	52 Mostajokki	36	33	42	71	87	57	39	58
13 Killistrømmen	0	0	10	26	4	8	11	14	53 Ronga	69	32	71	122	131	91	62	41
Sone 4 Jorra:									54 Steinfossen	0	0	0	14	10	18	2	10
14 Åkergjerdet	17	8	7	9	15	28	11	29	Sone 1 Sautso:								
15 Jørra	87	34	51	100	53	87	72	54	55 Gabonakken	-	0	-	-	-	-	-	-
16 Shortsplass	67	11	65	97	45	62	48	44	56 Vælliniva	-	0	-	-	-	-	-	-
17 Langstilla	44	38	81	97	80	109	54	61	57 Sautsovanne	36	23	24	19	63	36	17	36
18 N. Stengelsen	83	44	55	116	30	140	92	94	58 Goddanjelu	14	4	18	20	8	13	18	3
19 Granstrømmen	1	0	10	24	7	0	0	0	59 Goddaniemi	13	7	2	21	13	12	13	52
20 Brattstrømmen	13	11	42	31	20	44	19	25	60 Ø. Sideløp	0	13	15	17	17	11	10	11
21 Ø. Stengelsen	52	15	95	120	77	151	61	86	61 Sirppinisika	8	0	14	13	1	5	3	7
22 N. Sorrisniva	63	54	63	81	47	88	72	12	62 Banas	23	22	10	25	18	32	19	19
23 Ø. Sorrisniva	86	67	171	152	148	148	76	77	63 Bataniemi	0	0	0	0	0	0	0	0
24 Garvarsteigen	64	31	73	57	36	50	61	42	64 Batanielu	0	0	0	0	0	0	0	0
25 Mørkengamma	26	27	33	79	55	36	17	24	65 Ura	0	0	0	0	0	0	0	0
26 Detsika	*	*	*	*	*	*	*	*	66 Jænissari	19	23	46	60	41	40	56	47
27 Ø. Detsika	161	91	351	323	299	372	177	180	67 Sideløp	57	50	45	47	64	45	15	19
Sone 3 Vina:									68 Hapalathi	38	44	31	74	57	56	39	43
28 Mokka.-N. Sierra	51	21	50	84	79	77	39	29	69 Tørmene	7	17	7	21	11	8	21	28
29 Ø. Sierra	4	2	6	0	16	18	21	8	70 Ø. Tørmene	5	0	0	25	11	14	5	6
30 Kavala	70	18	110	138	84	136	74	61	71 Mustakoski	7	0	4	11	9	11	5	4
31 Vinakorva	126	125	129	213	146	139	91	73	72 Bolvero	0	0	0	44	20	16	0	0
32 Boveri	33	57	96	93	88	92	55	65	73 Joagoiki	0	0	0	0	0	0	0	0
33 Bollo	37	25	56	44	54	71	46	57	74 Langfossen	10	8	6	0	0	0	5	13
34 Nedre Gønges	65	50	19	85	94	46	32	40	Sum per sone:								
35 Øvre Gønges	26	0	42	15	106	21	15	14	Sone 5 Raipas	323	266	506	562	524	613	394	545
36 Tangl.-N. Kista	123	60	195	448	176	237	130	187	Sone 4 Jorra	764	431	1097	1286	912	1315	760	728
37 Kista	21	8	82	82	76	57	29	48	Sone 3 Vina	592	373	821	1284	985	1007	632	641
38 Slingerplassen	8	4	16	30	18	34	26	22	Sone 2 Sandia	793	439	1165	1637	1484	1622	939	966
39 Storkista	3	0	13	52	21	58	44	14	Sone 1 Sautso	237	211	222	397	333	299	226	286
40 Kilvo	25	3	7	0	27	21	30	23	Total sum								
										2709	1720	3811	5166	4238	4856	2951	3168

Vedlegg 4. Antall små- og storlaks som er registrert fanget og sluppet under fisket i de ulike soner i Altaelva i perioden 1997-2010. Andel av fangsten som er fanget og sluppet, er gitt i parenteser. I 2010 er totalt antall fisk sluppet noe større enn summen av antall fisk sluppet i de ulike sonene. Dette skyldes at et fåtall laks hvor vi ikke kjenner fangstsone ble rapportert sluppet i perioden 1.-23. juni

År	Sautso		Sandia		Vina		Jøra		Raipas		Totalt	
	< 4 kg, antall (andel)	≥ 4 kg, antall (andel)	< 4 kg, antall (andel)	≥ 4 kg, antall (andel)	< 4 kg, antall (andel)	≥ 4 kg, antall (andel)	< 4 kg, antall (andel)	≥ 4 kg, antall (andel)	< 4 kg, antall (andel)	≥ 4 kg, antall (andel)	< 4 kg, antall (andel)	≥ 4 kg, antall (andel)
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 %)



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

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

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

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-2315-7

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, NO-7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, NO-7047 Trondheim

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

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>

Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger