NINA Rapport 177

Biologiske undersøkelser i Altaelva 2005

Ola Ugedal, Eva B. Thorstad, Tor F. Næsje, Laila Saksgård,
Helge R. Reinertsen, Peder Fiske, Nils Arne Hvidsten & Hans H. Blom

NINA
Norsk institutt for naturforskning

Lagspill

Entusiasme

Integritet

Kvalitet

Samarbeid og kunnskap for framtidas miljøløsninger

NINAs publikasjoner

NINA Rapport
Dette er en ny, 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 og populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Biologiske undersøkelser i Altaelva 2005

Ola Ugedal[1], Eva B. Thorstad[1], Tor F. Næsje[1], Laila Saksgård[1],
Helge R. Reinertsen[2], Peder Fiske[1], Nils Arne Hvidsten[1] & Hans H. Blom[3]

[1] Norsk institutt for naturforskning (NINA), Tungasletta 2, 7485 Trondheim.

[2] Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU), Brattøra forskningssenter, 7491 Trondheim

[3] Norsk institutt for skog og landskap, Fanaflaten 4, 5244 Fana

Ugedal, O., Thorstad, E. B., Næsje, T. F., Saksgård, L., Reinertsen, H. R., Fiske, P., Hvidsten, N. A. & Blom, H. H. 2006
Biologiske undersøkelser i Altaelva 2005. NINA Rapport 177. 52 pp.

Trondheim, juli 2006

ISSN: 1504-3312
ISBN: 82-426-1732-5

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

TILGJENGELIGHET
Åpen

KVALITETSSIKRET AV
Forskningssjef Odd Terje Sandlund, NINA

ANSVARLIG SIGNATUR
Odd Terje Sandlund (sign.)

OPPDRAGSGIVER
Statkraft Energi AS

FORSIDEFOTO
Smoltfelle ved Øvre Alta Bru, av Eva B. Thorstad

SIDEOPPSETT / LAYOUT
Rune Rypdal (Rypdal Grafiske)

NØKKELORD
Kraftregulering - Laks - Laksefangster - Begroing

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA Trondheim
NO-7485 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 73 80 14 01

NINA Oslo
Postboks 736 Sentrum
NO-0105 Oslo
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 22 33 11 01

NINA Tromsø
Polarmiljøsenteret
NO-9296 Tromsø
Telefon: 77 75 04 00
Telefaks: 77 75 04 01

NINA Lillehammer
Fakkelgården
NO-2624 Lillehammer
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 61 22 22 15

http://www.nina.no

Sammendrag

Ugedal, O., Thorstad, E. B., Næsje, T. F., Saksgård, L., Reinertsen, H. R., Fiske, P., Hvidsten, N. A. & Blom, H. H. 2006. Biologiske undersøkelser i Altaelva 2005. NINA Rapport 177. 52 pp.

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 å utbygge og regulere elva for kraftproduksjon i 1978. Byggingen av kraftverksdammen ble igangsatt i 1983, og Alta kraftverk ble satt i drift i 1987. Det er gjennomført omfattende fiskebiologiske undersøkelser i vassdraget siden 1981. Formålet med undersøkelsene har vært å dokumentere eventuelle endringer i laksebestanden, finne årsaker til eventuelle endringer og å foreslå mulige kompensasjonstiltak. Undersøkelsene skal også danne et faglig grunnlag for å tilrå et endelig manøvreringsreglement for Alta kraftverk.

Undersøkelsene i Altaelva i 2005 var en videreføring av foregående års undersøkelser. Feltarbeide og datainnsamling på de langsiktige undersøkelsene var i hovedsak uforandret fra foregående år og besto av følgende hoveddeler: 1) undersøkelser av begroing, 2) undersøkelser av bestanden av laksunger, 3) undersøkelse av laksungenes fysiologiske kondisjon om vinteren, 4) registrering av fangster, fangstinnsats og skjellanalyser av voksen laks, 5) telling av gytegroper og gytelaks, og 6) smoltundersøkelser.

Innsamling av laksunger ble foretatt på ti stasjoner i elva, inkludert to nye (fra 2002) stasjoner i Sautso. Disse to stasjonene ble tatt inn i undersøkelsene for bedre å kunne vurdere eventuelle effekter på laksunger av endret vintermanøvrering av kraftverket. Innsamling av alger og moser (begroing) i elveleiet ble foretatt på fire stasjoner. I forbindelse med det ordinære sportsfisket ble spørreskjema sendt ut til alle fiskerne som fikk tildelt fiskekort. 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, og antallet gytelaks i Sautso ble talt ved hjelp av dykkere som drev i overflaten av elva.

Våren 2003 ble det også startet smoltundersøkelser i elva. Målsetningen med disse undersøkelsene var å estimere smoltproduksjonen i Sautsosonen og sammenlikne denne med produksjonen i øvrige deler av elva, samt vurdere mulig asynkron smoltutvandring fra Sautsosonen sammenlignet med resten av elva.

Begroing av alger og moser

Registrerte begroinger like nedstrøms utløpet fra kraftstasjonen (Svartfossen og Øvre Tørmenen) i perioden februar - mai i 2005 varierte fra 5 til 22 gram askefri tørrvekt m^{-2}, det vil si av samme størrelser som ble registrert i 2004 (2-37 gram askefri tørrvekt m^{-2}). Maksimum biomasser i vinter/vår-perioden ved de to stasjonene i Sautso i 2005 var henholdsvis 13 og 22 gram askefri tørrvekt m^{-2}. Til sammenlikning varierte tilsvarende maksimum ved Svartfossen i 1995 - 1999 fra 100 - 200 gram askefri tørrvekt m^{-2} og ved Øvre Tørmenen fra 110 - 293 gram askefri tørrvekt m^{-2}.

De kvantitative algestudiene i 2005 bekrefter en vedvarende endring i algesammensetningen fra 2000. Kiselalgen *Didymosphaenia geminata* har overtatt som totalt dominerende art, og *Microspora amoena* som var dominerende art i perioder med stor algevekst i vinterperioden, registreres nå kun i et mindre antall i vinterperioden. Arten finnes i elva allerede tidlig i februar, men den klarer ikke lenger å dominere begroingene. Den vanligste grønnalgen i sein vårperiode er nå *Ulothrix zonata*, men heller ikke denne arten utvikler større bestander.

Det totale materialet fra undersøkelsene i perioden 1995 - 2005 tyder på at etableringen av inntaksmagasin og derved oppdemming av landområder oppstrøms kraftverket kan ha gitt en eutrofieringseffekt på grunn av utvasking av næringssalter av jordsmonn og plantemateriale. Dette førte frem til 2000 - 2001 til relativt store algebiomasser dominert av *M. amoena* i vårperioden med liten vannføring i det ikke isbelagte området like nedstrøms kraftstasjonen. Fra 2001 er det imidlertid registret reduserte begroinger, og *M. amoena* er ikke lenger dominerende art i vårperioden.

Tetthet og aldersfordeling av laksunger

I 2005 ble korrigert ungfisktetthet (≥ 1+) på de to hovedstasjonene i Sautso, Tørmenen og Svartfossen, beregnet til henholdsvis omlag 60 og 20 laksunger pr. 100 m^2. Dette var noe høyere enn i 2004 for Tørmenen, men

vesentlig lavere enn i 2004 for Svartfossen. For de andre hovedstasjonene i elva (Gabo, Mikkeli, Gargia, Sorrisniva) var korrigert ungfisktetthet høyere i 2005 enn i 2004.

På de to hovedstasjonene i Sautso og på den ene stasjonen i Sandia (Mikkeli) har utviklingen i ungfisktetthet vært ikke-lineær i løpet av perioden 1981 - 2005. På disse tre stasjonene har ungfisktettheten først avtatt for deretter å øke. På de tre andre hovedstasjonene (Sorrisniva, Gargia og Gabo) har det vært en signifikant lineær økning av ungfisktetthet i undersøkelsesperioden sett under ett, og denne økningen har vært mest markant på stasjonen ved 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 ble det registrert en markert økning av ungfisktetthet på de to hovedstasjonene i Sautso. Denne økningen i tetthet kan sannsynligvis 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 har imidlertid vært lavere enn tettheten på starten av 1980-tallet de fire siste årene. Overlevelsen hos eldre laksunger synes mindre i Sautso enn i øvrige deler av elva.

Fysiologisk kondisjon hos laksunger

Energiinnhold til eldre laksunger (to- og tre-åringer) fra Tørmenen-området i Sautso var på samme nivå i november 2004 som november 2002 og 2003. Vinteren 2004/2005 avtok imidlertid energiinnholdet raskere, og laksungene hadde et lavere energinivå på slutten av vinteren enn i 2003 og 2004. Vinteren 2004/2005 synes derfor å ha vært energimessig mer ugunstig for laksunger i Sautso enn de to foregående vintrene. Dette medførte sannsynligvis større energiavhengig dødelighet hos laksunger vinteren 2004/2005.

Energiinnholdet i toårige laksunger fra stasjonen Banas i Sautso var lavere enn på stasjonen i Tørmenen gjennom hele vinteren 2004/2005. På slutten av vinteren var andelen fisk med tomme mager vesentlig lavere i Banas enn i Tørmenen. Dette kan skyldes at laksungene i Banas, som har lavt energiinnhold, må spise mere for å kunne overleve senvinteren enn laksunger fra Tørmenen.

Smoltundersøkelser

Smoltproduksjonen i Altaelva ble studert ved merking og gjenfangst i 2005. For å sikre en mest mulig representativ fangst av smolt produsert over hele lakseførende strekning, ble det merket presmolt fra Sautso ned til Raipas. Den merkede fisken ble gjenfanget i smoltfeller ved Øvre Alta Bru. Basert på disse undersøkelsene var smoltproduksjonen i Altaelva 664 000 (95 % konfidensintervall: 521 000 - 866 000) smolt i 2005. Beregningen gjelder antall smolt på merketidspunktet. Antallet smolt som gikk ut av elva vil derfor sannsynligvis være noe mindre på grunn av dødelighet i tidsrommet mellom merking og utvandring.

Hvis vi trekker fra en anslått maksimal produksjon av laksesmolt i Eibyelva, blir smoltproduksjonen per arealenhet i Altaelva ovenfor Øvre Alta Bru 17,0 individer per 100 m^2 for 2005. Sammenliknet med smoltproduksjon i andre undersøkte elver i Norge kan smoltproduksjonen i Altaelva karakteriseres som høy. Dette er i overensstemmelse med resultatene fra undersøkelsene av laksunger, som viser at Altaelva har høye tettheter av laksunger i de fleste områder nedenfor Sautsosonen.

Gjenfangsten av merket fisk i smoltfellene viser at smolt vandret suksessivt ut, først fra nedre deler og senere fra områder oppover i elva. Den merkede fisken fra Raipas kom først (median dato 23. juni), så kom fisk fra Vina/Jøra (median dato 5. juli), fisk fra Sandia (median dato 9. juli) og til slutt fisk fra Sautso (median dato 13. juli). Forskjellen i utvandringsdato mellom områder var signifikant.

Fangst av voksen laks og telling av gytegroper og gytelaks

I 2005 ble det rapportert fangst av 5 123 laks med totalvekt 20 765 kg, hvorav 3 843 var smålaks (grilse, < 4 kg) og 1 280 storlaks (≥ 4 kg). Antallsmessig var 2005 det beste lakseåret i perioden 1974 - 2005. Dette skyldes at fangsten av smålaks er den høyeste som noen gang er registrert. Også vektmessig kan fangsten i 2005 karakteriseres som et godt over middels lakseår. Gjennomsnittlig vekt for storlaks fanget var 10,0 kg og for smålaks 2,1 kg. Fiskerne rapporterte at de fisket 11,2 timer i gjennomsnitt per kortdøgn i 2005, og fangsten var gjennomsnittlig 0,26 laks per time og 2,9 laks per kortdøgn. Sjøalderen ble bestemt for 573

villaks basert på skjellanalyser, og av disse var 409 (71 %) én-sjø-vinter laks, 55 (10 %) to-sjø-vinter laks, 105 (18 %) tre-sjø-vinter laks og 4 (1 %) laks med høyere sjøalder enn tre år. Andelen oppdrettslaks i sportsfiskefangstene var 1,5 % (9 av 597 laks) og i stamfisket om høsten 5 % (1 av 21 laks).

Andelen smålaks i fangstene fra Altaelva har økt betydelig i perioden 1974 - 2005. Fram til 1988 var årlig fangst av storlaks antallsmessig større enn fangst av smålaks. Fra og med 1988 har derimot fangstene av smålaks vært antallsmessig større enn fangstene av storlaks hvert eneste år. Den økte andelen smålaks i Altaelva skyldes mest sannsynlig andre forhold enn kraftreguleringen.

Praktisering av fang og slipp fiske, ved at laksen settes levende ut i elva etter at de er fanget, har hatt et økende omfang i Altaelva siden 1995. I 2005 ble 421 storlaks og 495 smålaks sluppet ut etter fangst, noe som utgjorde 33 % 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, Vina og Jøra. Kun en liten andel av fangsten har blitt satt ut i Raipas.

Antall gytegroper registrert i 2005 var 3 811. Dette er det høyeste antall gytegroper som er registrert i Altaelva, og tyder på at gytebestanden var stor høsten 2005. Samlet sett kan det basert på laksefangster og gytegroptellinger konkluderes at bestanden av voksen laks i Altaelva økte i 2002 - 2005 sammenlignet med dårlige år på siste halvdel av 1990-tallet. Sandia og Jøra var både absolutt og relativt sett de viktigste sonene for laksegyting høsten 2005.

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 - 2005, mens i de andre sonene var det ingen signifikante endringer i fangsten av storlaks. Før utbyggingen (1980 -1986) ble gjennomsnittlig 16 % av storlaksfangstene i Altaelva fanget i Sautso, mens etter utbyggingen (1991 - 2004) sank denne andelen til 6 %. Andelen var imidlertid noe høyere i 2002, 2004 og 2005 enn på siste halvdel av 1990-tallet. Når det gjelder smålaks, så var det ingen signifikant endring i fangstene i Sautso i perioden 1980 - 2004. 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.

I 2005 ble det ved drivtellinger av gytebestanden utført av dykkerne i Sautso registrert henholdsvis 574 og 395 laks den 11. og 12. oktober. Resultatene fra gytefisktellinger og gytegroptellinger viser at gytebestanden i Sautso var betydelig større i 2002 - 2005 sammenlignet med i 1996 - 1997. Basert på drivtellinger av antall fler-sjø-vinter laks i hovedgyteperioden, var gytebestanden i Sautso gjennomsnittlig mer enn ti ganger større i 2002 - 2005 enn i 1996 - 1997. Vurdert ut fra antallet gytegroper var gytebestanden gjennomsnittlig fire ganger større i 2002 - 2005 enn i 1996 - 1997. Laksefangstene tyder imidlertid på at laksebestanden i Sautso enda ikke er oppe på samme nivå som før utbyggingen.

Ola Ugedal, Eva B. Thorstad, Tor F. Næsje, Laila Saksgård, Peder Fiske og Nils Arne Hvidsten, Norsk institutt for naturforskning (NINA), Tungasletta 2, 7485 Trondheim.

Helge R. Reinertsen, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU), Brattøra forskningssenter, 7491 Trondheim.

Hans H. Blom, Norsk institutt for skog og landskap, Fanaflaten 4, 5244 Fana.

Innhold

Sammendrag . . . 3

Forord . . . 7

1 Innledning . . . 7

2 Områdebeskrivelse . . . 8

3 Begroing av alger og moser . . . 11
3.1 Prøvetaking og metoder . . . 11
3.2 Resultater . . . 11
3.2.1 Vannføring og vanntemperatur . . . 11
3.2.2 Kvantitative begroingsanalyser . . . 11
3.2.3 Kvalitative analyser . . . 13
3.3 Diskusjon og konklusjon . . . 14

4 Laksunger . . . 17
4.1 Tetthet av laksunger . . . 17
4.1.1 Metoder . . . 17
4.1.2 Resultater og diskusjon . . . 17
4.2 Fysiologisk kondisjon . . . 22
4.2.1 Metoder . . . 22
4.2.2 Resultater og diskusjon . . . 22

5 Smoltundersøkelser . . . 27
5.1 Metoder . . . 27
5.2 Smoltproduksjon . . . 27
5.3 Asynkron smoltutvandring . . . 29

6 Voksen laks . . . 31
6.1 Fiskesesongen 2005 . . . 31
6.2 Laksens størrelse, sjøalder og kjønnsfordeling . . . 31
6.3 Fangstinnsats . . . 34
6.4 Rømt oppdrettslaks i fangstene . . . 35
6.5 Utviklingen i fangst av voksen laks . . . 35
6.5.1 Metoder . . . 35
6.5.2 Andel smålaks . . . 36
6.5.3 Fang og slipp fiske . . . 37
6.5.4 Absolutt fangst . . . 37
6.5.5 Relativ fangst . . . 37
6.6 Telling av gytegroper og gytelaks . . . 42
6.6.1 Gytegroper . . . 42
6.6.2 Gytelaks . . . 42

7 Referanser . . . 47

8 Vedlegg . . . 49

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 2005 og delvis på tidligere rapporterte resultater fra undersøkelser i perioden 1981 - 2004. Rapporten er utarbeidet etter oppdrag fra Statkraft Energi AS. Delrapporten om begroing er skrevet av H.R. Reinertsen og H.H. Blom. De øvrige delrapportene er skrevet av O. Ugedal, E.B. Thorstad, T.F. Næsje, L. Saksgård, P. Fiske og N.A. Hvidsten,

En rekke personer har vært involvert i feltarbeid og bearbeidelse av det biologiske materialet i 2005. Vi vil spesielt takke Svein Ole Arnesen, Svein Aune, Morten Bergan, Hans Mack Berger, Anders G. Finstad, Jon-Håvar Haukland, Benjamin Hykkerud, Erlend Hykkerud, Jan Gunnar Jensås, Odd Magne Kvålshagen, Anders Lamberg, Olaf Lampe, Ivar Leinan, Tormod Leinan, Rune Muladal, Grete og Per Ivar Møkkelgjerd, Svein Tore Nilsen, Audun H. Rikardsen, Line Elisabeth Sundt-Hansen, 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 2005, takkes for oppdragene.

Trondheim, mai 2006

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 å utbygge og regulere elva for kraftproduksjon i 1978, og Alta kraftverk ble satt i drift i 1987. Det er gjennomført omfattende fiskebiologiske undersøkelser i vassdraget siden 1981. Formålet med undersøkelsene har vært å dokumentere eventuelle endringer i laksebestanden, finne årsaker til eventuelle endringer og å foreslå mulige kompensasjonstiltak. Undersøkelsene skal også danne et faglig grunnlag for å tilrå et endelig manøvreringsreglement for Alta kraftverk. Resultatene fra de fiskebiologiske undersøkelsene er beskrevet i en rekke rapporter. Undersøkelser i perioden 1981-1997 ble oppsummert av Næsje et al. (1998a), og undersøkelser fram til 2001 ble oppsummert av Ugedal et al. (2002b). Undersøkelser fram til 2005 ble oppsummert av Næsje et al. (2005), i tillegg til at det ble gitt kommentarer til Statkraft Energi AS sitt forslag om varig manøvreringsreglement.

Denne rapporten beskriver resultatene fra de biologiske undersøkelsene i Altaelva i 2005. Feltarbeid og datainnsamling på de langsiktige undersøkelsene var i hovedsak uforandret fra foregående år og besto av 1) registrering av begroing, 2) undersøkelser av bestanden av laksunger, 3) undersøkelse av laksungenes fysiologiske kondisjon om vinteren, 4) registrering av fangster, fangstinnsats og skjellanalyser av voksen laks, 5) telling av gytegroper og gytelaks og 6) smoltundersøkelser. I tillegg ble innsamling av bunndyr og mageprøver for ernæringsanalyser gjennomført på samme måte som tidligere. Bunndyrprøvene ble imidlertid ikke analysert, men oppbevart for eventuelt senere behov, mens mageprøver for ernæringsanalyser vil bli analysert for laksunger samlet inn fra Sautso i mars-mai, og resultatene vil bli rapportert senere. Vinteren 2004 - 2005 ble det også gjennomført undersøkelser av vinteroverlevelse av laksunger, samt av fiskeenders predasjon på laksunger og smolt våren 2005. Resultater fra disse undersøkelsene ble rapportert av Næsje et al. (2005), og inngår derfor ikke i denne rapporten.

2 Områdebeskrivelse

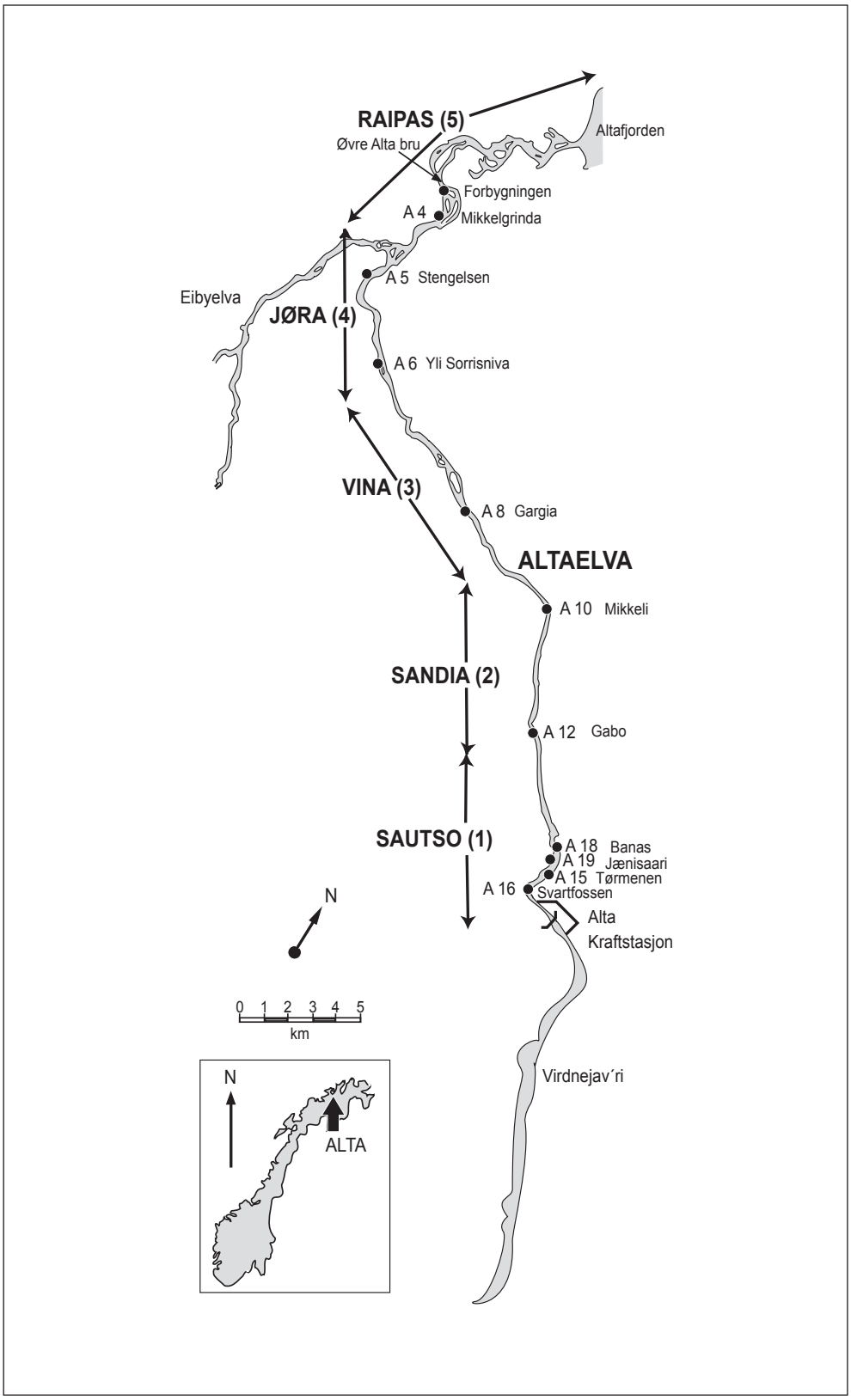
Altaelva har utspring på Finnmarksvidda i Kautokeino kommune, Finnmark (**figur 2.1**). Elva har nedbørsfelt på 7 389 km^2, og renner ut ved Alta (70°N 23°E). Vannføring ved munningen er gjennomsnittlig 88 m^3/s, med flomtopp som kan bli på mer enn 1 000 m^3/s under vårflommen i mai-juni. Laks og sjøaure kan vandre hovedelva 47 km oppstrøms fra sjøen, til utløpet av kraftverket. Dette var også enden på lakseførende strekning før elva ble regulert for kraftproduksjon. Vassdraget, fiskebestander og kraftutbyggingen er detaljert beskrevet av Næsje et al. (2005).

Altaelva har vært regulert for produksjon av elektrisk kraft siden 1987. Bygging av kraftverksdammen ble startet i juni 1983, og Alta kraftverk ble satt i drift i mai 1987. Reguleringen består av et kraftverk, en dam og et inntaksmagasin. Inntaksmagasinet er 18 km langt, og har et magasinvolum på 135 mill m^3. Innsjøen Vir'dnejav'ri inngår i magasinet. Inntaksmagasinet er demmet 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 inntak ved 255 m o.h. og et nedre inntak ved 183 m o.h. På grunn av sjikt med varierende temperatur i magasinet, vil valget av vanninntak kunne påvirke temperaturen på vannet som kjøres gjennom kraftverket og slippes ut i lakseførende strekning (Asvall & Kvambekk 2001). Utløpstunnelen til kraftverket munner ut i toppen på lakseførende strekning.

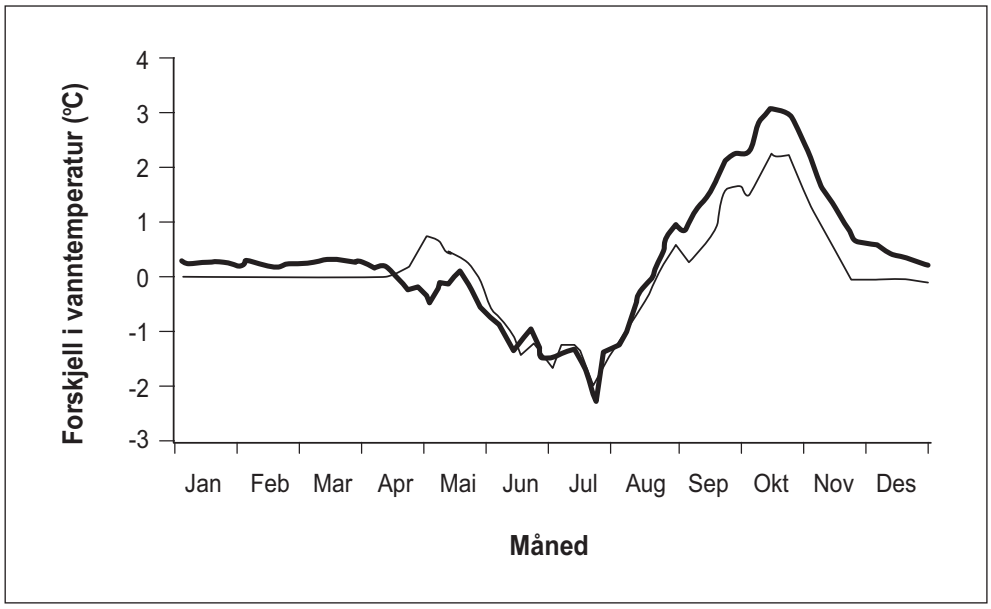
Vanntemperaturen har fra midten av mai blitt lavere som følge av reguleringen, både i Sautso og i Gargia (**figur 2.2**, Asvall 1998). I juni-juli er elva ca 1,5 °C kaldere etter reguleringen. Utover sommeren er effekten av reguleringen mindre, og mot høsten er vannet varmere enn før reguleringen. Temperaturøkningen er størst i oktober, ca 3 °C i Sautso (**figur 2.2**, 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. Hele vinteren inntil 2002 var vanntemperaturen i Sautso 0,3-0,4 grader høyere enn før reguleringen, og ved utløpet av kraftstasjonen var vanntemperaturen betydelig over 0 °C i middel. Sammen med økt vintervannføring har dette medført at elva etter reguleringen, med visse variasjoner, har vært isfri ned til eller ut i Sautsovannet. Før reguleringen var denne strekningen stort sett islagt om vinteren. Fra vinteren 2001/2002 har imidlertid øvre inntak i kraftverksdammen blitt benyttet gjennom vinteren i så lang periode som mulig, og midlere vintertemperatur i kraftverkets avløpsvann har sunket fra 0,5 til 0,2 °C i perioden det bare kjøres fra øvre inntak (Asvall 2005). Graden av isdekt elv i Sautso har også økt.

Vannføringen i Sautso (døgnmiddel målt i Harestrømmen) vinteren 2005 var mellom 25 og 30 m^3/s fram til begynnelsen av april (**figur 2.3**). I midten av april økte vannføringen til 64 m^3/s. Deretter avtok vannføringen ned til 29 m^3/s frem til midten av mai. I slutten mai økte vannføringen raskt, og toppen av vårflommen i Sautso ble registrert den 8. juni med en vannføring på 980 m^3/s. Deretter avtok vannføringen, og fra 8. juli var den lavere enn 100 m^3/s. I slutten av juli økte vannføringen, og i hele august var den større enn 100 m^3/s. Fra midten av september var vannføringen i Sautso hovedsakelig lavere enn 100 m^3/s (**figur 2.3**).

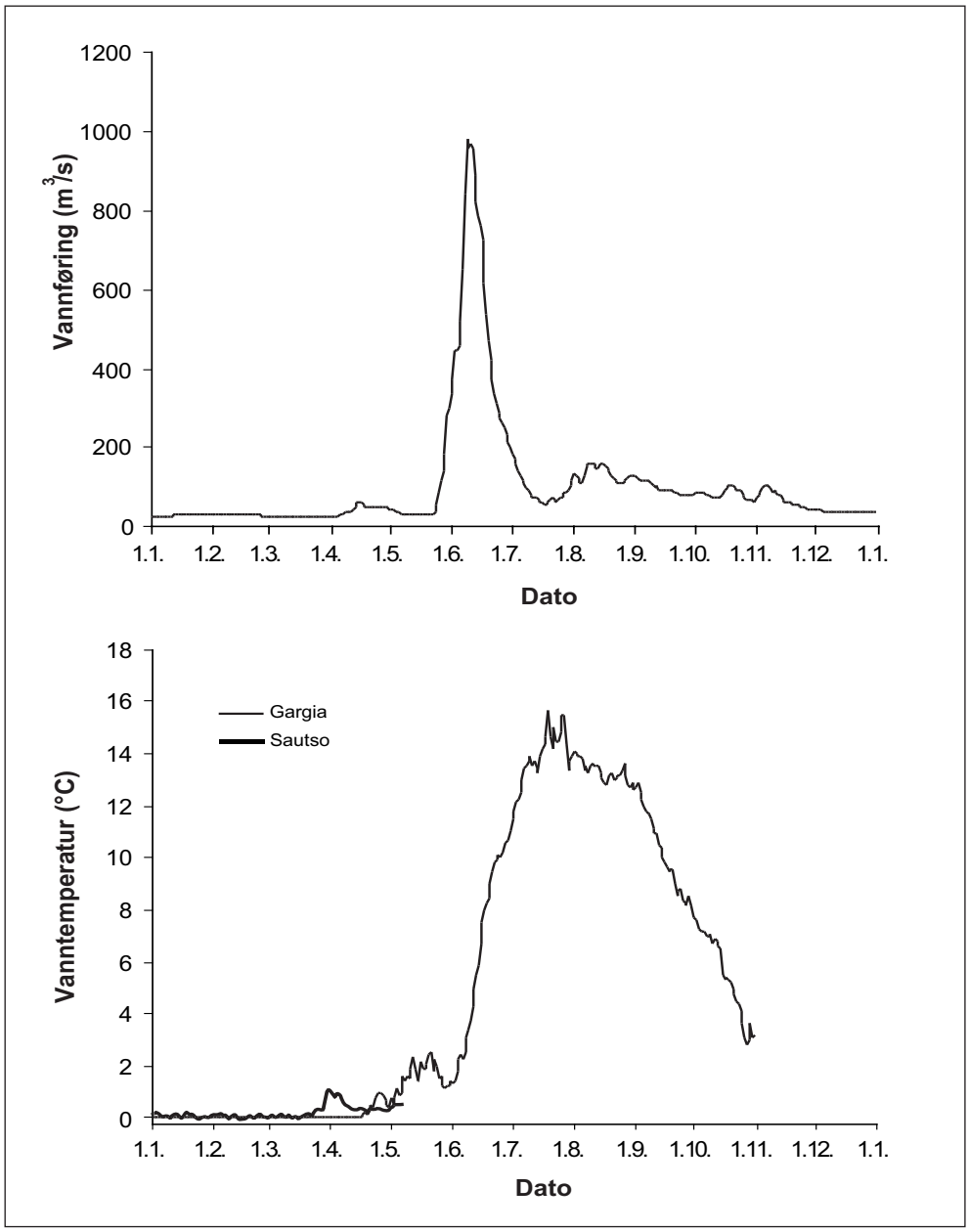
Vinteren 2004/2005 ble øvre inntak i demningen benyttet fra 9. desember til 29. mars. Fra 1. januar og fram til 29. mars, i perioden da tappingen av vann skjedde utelukkende fra øvre inntak i demningen, var gjennomsnittstemperaturen i Sautso (døgnmiddel målt i Harestrømmen) 0,14 °C (**figur 2.3**). Høyeste vanntemperatur (døgnmiddel) i løpet av vinteren var 1,2 °C, og ble målt 30. mars i forbindelse med omlegging til tapping fra nedre inntak. Deretter var vanntemperaturen lavere enn 1 °C fram til 8. mai (så langt det foreløpig foreligger målinger av temperatur i Sautso 2005). I Gargia var vanntemperaturen høyere enn 5 °C fra 13. juni. Sommertemperaturen i Gargia nådde et maksimum på 15,5 °C den 27. juli.



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



Figur 2.2. *Endring i vanntemperaturen i Sautso (tykk linje) og Gargia (tynn linje) gjennom året som en følge av reguleringen (basert på femdøgns middelverdier). Målingen baseres på en sammenligning av de registrerte temperaturene i Sautso og Gargia etter utbyggingen 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).*



Figur 2.3. *Vannføring i Sautso (Harestrømmen) fra 1. januar til 31. desember 2005, og vanntemperatur i Sautso og Gargia fra 1. januar til 6. mai (Sautso) og fra 1. januar til 31. oktober (Gargia) 2005. Dataene er døgnmiddelverdier fra NVEs målestasjoner.*

3 Begroing av alger og moser

3.1 Prøvetaking og metoder

Prøvetakingene ble koordinert med øvrige feltinnsamlinger, med NINA som ansvarlig for selve prøvetakingen. Prøvestasjoner for begroinger var som i tidligere år A16 (Svartfossen) og A15B (Øvre Tørmenen, 0,8 km nedstrøms Svartfossen), A18 (Banas, ca 2 km nedstrøms A15B) og A8 (Gargia). Ved A15B og A16 var prøvetakingsdatoer 22. februar, 6. mars, 3. april (ikke A16), 19. april (20. april for A15B), 8. mai, 29. juli, 20. september, 2. oktober og 22. november, mens kvantitative prøver ble samlet inn 6. april, 22. april, 8. mai og 22. november ved A18. Ved A8 ble innsamling av materiale gjennomført 8. mai, 27. juli, 19. september og 1. oktober. I alle tabeller er prøvetakingen ved A16, A18 og A8 ført opp på samme dato som for A15B.

De kvantitative begroingsprøvene, fem paralleller ved hver stasjon, ble tatt med surber-sampler. Alt materialet innen feltet som surber-sampleren dekket (1 475 cm^2) ble børstet rent for begroing og deretter samlet opp i håv med 500 µm duk. Begroingsprøvene ble veid etter tørking ved 40 °C i varmeskap (tørrvekt). Prøvene, eller deler av prøvene, ble deretter brent ved 560 °C i glødeovn i 12 timer. Differansen mellom tørrvekt og gløderest (hovedsakelig minerogent materiale) er i rapporten angitt som gram askefri tørrvekt m^{-2}. Mosebestemmelser ble gjennomført på tørket materiale innsamlet med surber-sampler.

Alt innsamlet algemateriale for kvalitative analyser eller artsbestemmelse av begroinger ble fiksert med 3-4 % formalin. Algematerialet ble grovsortert ved hjelp av stereomikroskop, og bestemmelse til slekt eller art ble gjennomført ved bruk av gjennomlysmikroskop. Ut fra at det ikke er funnet fertile eksemplarer av grønnalger, så er det ingen artsbestemmelser innen denne algegruppen. For slekter som *Zygnema, Spirogyra* og *Mougeotia* er det angitt former ut fra blant annet cellediameter og cellelengde, men for slekten *Oedogonium* er det kun målt diameter på individene som dominerte i prøvene, uten at det nødvendigvis har sammenheng med innslag av forskjellige arter.

Dr. philos. Helge R. Reinertsen er ansvarlig for de kvalitative og kvantitative algeanalysene, mens dr. philos Hans H. Blom har gjennomført mosebestemmelsene på materiale innsamlet for kvalitative bestemmelser.

3.2 Resultater

3.2.1 Vannføring og vanntemperatur

Vannføringen på prøvedager i perioden februar-mai var nær 30 m^3/s, med unntak av 20. april da vannføringen var i underkant av 50 m^3/s (**tabell 3.1**). Vannføringen ved Harestrømmen var i 2005 mellom 26 og 30 m^3/s frem til 6. april. Deretter var det en økning til 64 m^3/s frem til 15. april, med etterfølgende nedgang til 29 m^3/s i perioden frem til midten av mai. Vårflommen er registrert fra sist i mai til slutten av juni, med et maksimum på 980 m^3/s den 8. juni. Det var også relativt høy vannføring i august, og det ble registrert et maksimum på 128 m^3/s i slutten av måneden. På prøvedager sommer og høst varierte vannføringen fra 85 til 95 m^3/s, mens den var på 55 m^3/s i november. Fra februar til mai var det en økning i vanntemperaturen fra 0,06 til 0,55 °C, og høyeste vanntemperatur ble målt til 14,7 °C den 19. juli (**tabell 3.1**).

3.2.2 Kvantitative begroingsanalyser

Det ble registret meget lave biomasser, 2-22 gram askefri tørrvekt m^{-2}, ved samtlige prøvetakinger gjennom sesongen, og det var ingen forskjell mellom stasjonene (**tabell 3.2**). Etter vårflommen var det så lite begroing i øvre deler av elva at det 29. juli ikke ble samlet inn kvantitative prøver.

I elveleiet ble relativt spredte mosebestander registrert, og på noen prøvedager utgjorde moser hoveddelen av biomassen i prøvene.

Tabell 3.1. *Registrert vanntemperatur ved Sautso (°C) og vannføring (m^3/s) ved Harestrømmen på prøvedagene. Etter 8. mai er vanntemperaturdata fra Sautso foreløpig ikke tilgjengelig. Vanntemperaturen ble ikke målt ved prøvetaking 22. november.*

	22. feb	6. mar	3. apr	20. apr	8. mai	29. jul	20. sep	2. okt	22. nov
Vanntemperatur	0,06	0,15	0,79	0,35	0,55	14,7	10,0	7,5	
Vannføring	30	28	27	50	32	95	90	85	55

Tabell 3.2. *Gjennomsnittsverdier (n = 5) og standardfeil (±) for mengde begroinger (gram askefri tørrvekt m^{-2}) ved prøvestasjonene i 2005. Prøver med betydelig moseinnslag er merket med *. Lite = ingen synlig begroing.*

Dato/stasjon	A16	A15	A18	A8
22.02.2005	5±2	13±2*		
06.03.2005	5±1	22±11*		
03.04.2005		19±2		
20.04.2005	13±2	11±3	17±2	
22.04.2005			8±4*	
08.05.2005	13±2	12±1	10±5	10±4*
27.07.2005				2±1
29.07.2005	Lite	Lite		
20.09.2005	16±3	8±3		7±2
02.10.2005	11±4	6±4		15±7
11.11.2005	8±5*	2±1	8±2	

Tabell 3.3. *Alger som var dominerende (3), vanlige (2) eller som ble registrert med et fåtall individer (1) i materialet ved innsamlinger på stasjonene A16, A15B, A18 og A8 i ulike måneder i 2005.*

	A16									A15B										A18			A8		
Alger/måned	F	M	Ap	M	Jul	Au	S	O	N	F	M	Ap	Ap	M	Jul	Au	S	O	N	A	M	N	Jul	S	O
Blågrønnalger																									
Oscillatoria sp.																		1							
Calothrix fusca							1	1	1								1	1	1			1	1	1	1
Tolypothrix distorta var.	1								1	1									1			3	1	1	1
Stigonema mam.																								1	
Grønnalger																									
Microspora amoena	1	1	1		3		1	1	1	1	1	2	1	1	3		1	1	1	1		1	1	1	1
Ulothrix zonata		1	1	3			3	2					2	3	1		2	1		1	1	1	3	1	2
Zygnema c																								1	
Mougeotia a																								1	
Mougeotia e								1																	1
Bulbochaete sp.																								1	1
Oedog. sp., D=10um																									
Oedog. sp., D=15um																							1		1
Oedog. sp., D=20um								1																1	1
Oedog. sp., D=25um																							1	1	
Oedog. sp., D=35um																								2	
Oedog. sp., D=40um									1															1	11
Oedog. sp., D=45um																							1		
Gullalger																									
Hydrurus foetidus				1									1	1											
Kiselalger																									
Didymosph. geminata	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	3	3	3	3	3		3	2	3	3
Rødalger																									
Audionella hermannii									1					1	1		1	1	1						
Batrachospermum m.														1	1										

3.2.3 Kvalitative analyser

Alger

I første del av vinterperioden i 2005 ble kun fire arter registrert ved de to øvre stasjoner i Altaelva; blågrønnalgen *Tolypothrix distorta* var. *pencillata*, grønnalgene *Microspora amoena* og *Ulothrix zonata* og kiselalgen *Didymosphaenia geminata* (**tabell 3.3**). I april og mai ble også gullalgen *Hydrurus foetidus* og rødalgene *Audionella hermannii* og *Batrachospermum moniliforme* funnet i prøvene (**tabell 3.3**). Gjennom hele perioden var kiselalgen *M. amoena* klart dominerende art. *U. zonata* er registrert som hyppig eller dominerende i siste del av perioden februar - mai.

Som tidligere år viser materiale at *M. amoena* er den første grønnalgen som registreres i prøvene om våren, og i april er den også notert som hyppig forekommende ved A15B (**tabell 3.3**). Ved A16 ble *U. zonata* registrert i materialet innsamlet 6. mars, men individene i prøvene var i meget dårlig kondisjon. Derimot var begroingene av *M. amoena* friske og fine.

I sommer- og høstperioden var artstallet ved de øvre stasjoner fremdeles lavt, med sju arter som høyeste antall (ved A15B) (**tabell 3.3**). Ved A8 ble det registrert 15 arter/slekter. *D. geminata* var dominerende art, men innslaget av grønnalger som *Zygnema, Mougeotia, Bulbochaete og Oedogonium* var betydelig sammenliknet med A15B og A16. Ved siden av *D. geminata* ble både *M. amoena* og *U. zonata* registrert som dominerende arter på enkelte prøvedager i både øvre og nedre deler av elva.

Også blågrønnalgen *Calothrix fusca* kom inn som registrert art i høstperioden. De to rødalgene *A. hermannii* og *B. moniliforme* ble kun registrert ved de to øvre stasjoner. *A. hermannii* ble også registrert ved prøvetakingen i november, eller i tidlig vinterperiode. Også på dette tidspunktet var *D. geminata* dominerende art ved samtlige stasjoner, og blågrønnalgene *Calothrix fusca* og *Tolypothrix distorta* var. *pencilliata* ble registrert ved samtlige stasjoner, ved A18 også som dominerende art. Det var også på dette tidspunktet et betydelig innslag av grønnalger ved A8.

Moser

I alt 10 mosearter var representert i det relativt sparsomme materialet innsamlet fra de fire stasjonene i 2005 (**tabell 3.4**). Ingen nye arter ble registrert for noen av stasjonene. Dominansen av *Hygrohypnum luridum* ved A15B og A16 og *Hygrohypnum smithii* og *Fontinalis antipyretica* ved A8 i 2004 ble ikke registrert i 2005, noe som trolig reflekterer at det begge år ble innsamlet et relativt lite materiale og at alle artene på stasjonen ikke fanges opp. Den store forskjellen på stasjon A8 (3 mot 8 arter i 2004) korresponderer eksempelvis med et mindre antall prøver i 2005 (2 mot 5 i 2004). Duskelvemose var også i 2005 sparsomt representert bortsatt fra på stasjon A8.

Tabell 3.4. *Forekomst av moser innsamlet fra fire stasjoner i Altaelva i 2005. Levermoser står i kursiv.*

		A8	**A15**	**A16**	**A18**
Antall småprøver		**2**	**3**	**5**	**2**
Antall arter		**3**	**5**	**8**	**5**
Hygrohypnum luridum (Hedw.) Jenn.	Lurvbekkemose	X	X	X	X
Fontinalis antipyretica Hedw.	Duskelvemose	X	X	X	X
Blindia acuta (Hedw.) Bruch. & Schimp.	Rødmesigmose		X	X	X
Hygrohypnum ochraceum (Wils.) Loeske	Klobekkemose		X	X	
Hygrohypnum alpestre (Hedw.) Loeske	Svullbekkemose			X	X
Schistidium agassizii Sull. & Lesq.	Tungeblomstermose			X	X
Hygrohypnum smithii (Sw.) Broth.	Hjulbekkemose	X			
Jungermannia exsertifolia Steph.	Kjeldesleivmose		X		
Schistidium platyphyllum (Mitt.) H. Perss.	En blomstermose			X	
Hygrohypnum duriusculum (De Not.) Jamieson	Raspbekkemose			X	

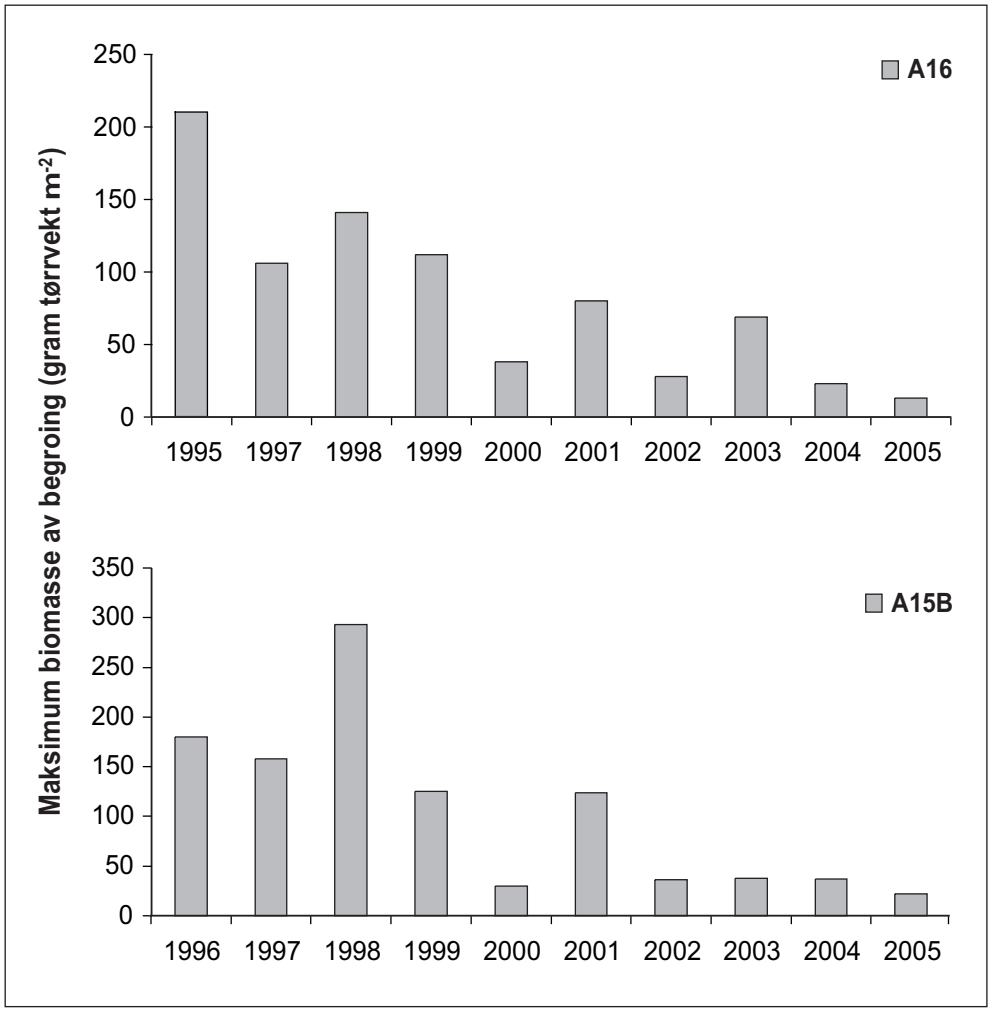
3.3 Diskusjon og konklusjon

Registrerte begroinger like nedstrøms utløpet fra kraftstasjonen (A16 og A15B) i perioden februar-mai i 2005 var mellom 5 og 22 gram askefri tørrvekt m^{-2}. Dette er biomasser av samme størrelser som ble registrert i 2004, som var mellom 2 og 37 gram askefri tørrvekt m^{-2} (**tabell 3.5**). I årene 1995-1999 varierte biomasser i vinter/vår-perioden ved de samme stasjoner fra 14 til 293 gram askefri tørrvekt m^{-2}. Maksimum biomasser registrert i vinter/vår-perioden ved A16 og A15B i 2005 var henholdsvis 13 og 22 gram askefri tørrvekt m^{-2} i 2005.

Til sammenlikning varierte tilsvarende maksimum biomasser ved Svartfossen (A16) i 1995-1999 fra 100-200 gram askefri tørrvekt m^{-2} og ved A15B fra 110-293 gram askefri tørrvekt m^{-2} (**figur 3.1**).

Undersøkelser av begroinger i perioden 1995-2005 viser, som nevnt i tidligere rapporter og som understøttes av 2005-data, en betydelig nedgang i algemengden fra 90-åra til begynnelsen av 2000. Situasjonen med lave biomasser vinteren 2000, i motsetning til 2001 (**tabell 3.4**, **figur 3.1**), kan ha en sammenheng med at det 5. april i 2000 ble sluppet vann fra demningen for å vaske vekk algebegroinger i elveleiet. Innsamlet materiale viste ikke noen direkte effekt i form av nedgang i mengde begroing like etter vannslippet (Reinertsen 2000), men forsøket kan ha ført til nedsatt algevekst i etterfølgende periode. Også i 1999 ble det slupper vann fra demningen, men dette skjedde 28. april, det vil si etter det tidspunktet da en oftest har registret de største biomasser.

Noe variasjon i biomasser i sein vinterperiode mellom år må også forventes ut fra forskjeller i vannføring. I 2005 var eksempelvis vannføringen mellom 26-30 m^3/s frem til april, med et maksimum på 64 m^3/s noen dager før prøvetakingen den 20. april. Ved selve prøvetakingen var vannføringen 50 m^3/s. Noe tilsvarende mønster var det i 2004, med en vannføring på 19 m^3/s i februar-mars og en økning til 66 m^3/s ved siste prøvetaking i april. I andre år, eksempelvis 2001-2003, har vannføringen vært lav helt frem til slutten av april.



Figur 3.1. *Registrerte maksimumsbiomasser av begroing (gram askefri tørrvekt m^{-2}) ved stasjonene A16 (Svartfossen) og A15B (Øvre Tørmenen) i vinterperioden 1995-2005.*

Også vårflommen varierte eksempelvis fra 430 m^3/s i 2004 til 980 m^3/s i 2005. Sistnevnte år ble også maksimum vannføring registret ca 1 måned senere enn i 2004. Det er imidlertid vanskelig å vurdere betydningen av variasjoner i vannføringen for utvikling av begroinger. Variasjon i vannføring mellom år gir ikke tilstrekkelig grunnlag for å forklare de store endringene i biomasser som er registrert i øvre deler av elva i vårperioden i 1995-2005.

De kvantitative algestudiene i 2005 ytterlige understreker en vedvarende endring i algesammensetningen fra 2000. Kiselalgen *D. geminata* har overtatt som totalt dominerende art, og *M. amoena* som var domi-

Tabell 3.5. *Registrerte biomasser (gram askefri tørrvekt m^{-2}) ved stasjonene A16, A15B, A18 og A8 i perioden mai 1995 - november 2005. April-tall for 1999 og 2000 angir biomasser før og etter vannslipp fra demningen, 28. og 5. april i henholdsvis 1999 og 2000. For øvrige måneder angir tallene resultater fra prøvetakinger i henholdsvis første eller andre halvdel av måneden.*

	Jan.	Feb.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.
A16											
1995					98±16/		9±3	30±14	17±5/		
1996			/210±47	/99±27	201±62/			21±17	15±3/		50±8
1997			/20±5	/106±18	21±7/		6±3	26±6	48±21/		21±3
1998	19±6	/60±20	/14±5	/141±21	25±10/		9±5	8±2	/4±1		
1999	6±3	/22±5	/33±12	112±15/31±5	27±5/		4±1		4±2/26±3		
2000		9±3/17±4	11±3/24±1	36±4/38±4	30±10/			8±3	27±8/32±5		
2001	15±1	/16±4	11±1/30±6	/80±22				*	13±6/20±1		3±1
2002		20±8/16±8	11±3/24±12	28±5/		21±9	*	6±2	11±3/		46±14
2003		/20±6	35±16/12±2	14±4/23±5	69±10/		/24±7	/27±7	/51±5		20±7/
2004		16±4/	9±3/10±4	23±2/10±2	13±3/		/6±2	/14±4	17±4/		35±10/
2005		/5±2	5±1/	/13±2	13±2/		/*		16±3	11±4/	35±10/
A15B											
1996			/172±34		180±17/			23±6	6±1/		46±14
1997			/9±3	/158±14	21±12/		2±1	38±8	22±11/		35±7
1998	5±2	/21±10	/14±7	/293±82	66±25/		13±4	7±2	/4±1		
1999	8±4	/12±4	/49±14	125±14/105±14	40±5/		7±3		11±4/		
2000		9±3/5±1	12±3/31±1	30±5/28±3	10±2/			1±0,2	10±2/		
2001	21±9	/17±4	8±2/32±11	/124±18				*	26±6/23±9		3±1
2002			/2±1	36±13/		9±5	*	*	4±1/		17±3
2003		/20±4	12±4/27±14	22±5/38±10	55±17/		/24±8	/15±4	/23±6		21±10/
2004			4±2/9±1	37±8/6±1	6±1/		/3±1	/8±2	4±1/		11±3/
2005		/13±3	22±11/	19±2/11±3	12±2/		/*		/8±3	6±4/	/2±1
A18											
2002											15±3
2003			/9±1		26±3/						5±1/
2004			/3±1		3±1/						9±3/
2005				17±2/8±4	10±5/						/8±2
A8											
1995					33±5		17±3	17±3	5±1/		
1996								46±3	15±2/		38±10
1997					117±32		21±11	65±22	67±25/		
1998							21±4	50±16	/12±3		
1999					14±3		21±3		7±0,3/10±3		
2000					13±2			4±1	10±1/20±4		
2001								15±5	14±7/37±3		3±1
2002							8±2	16±3	17±4/		
2003							/14±3	/26±6	/33±7		
2004						7±4/	/7±1	/25±7	10±1/		
2005					10±4/		/2±1		/7±2	15±7/	

* = *ikke synlig begroing*

nerende art i perioder med stor algevekst i vinterperioden, registreres kun i et mindre antall i vinterperioden. Arten finnes i elva allerede tidlig i februar, men den klarer ikke lenger å dominere begroingene. Den vanligste grønnalgen i sein vårperiode er nå *U. zonata*, men heller ikke denne arten utvikler større bestander.

D. geminata sitter på et togreinet geleskaft som kan ha en lengde på noen centimeter. Slimstilkene av tidligere etablerte bestander er meget synlige om vinteren, altså selv i perioder når algecellene ikke dannes på grunn av lav lysintensitet. Normalt registreres nye algeceller fra april til langt utpå høsten.

Algeveksten i vinterperioden i øvre deler av Altaelva har utgangspunkt i at etableringen av kraftverket førte til økt vanntempertur og åpen elv vinterstid. Når lysinnstrålingen øker utover seinvinteren gir det grunnlag for algevekst i elveleiet. Algeveksten har vært betydelig ut fra at etableringen av vannmagasin, og derved oppdemming av landområder oppstrøms kraftverket, har gitt en eutrofieringseffekt. Økte næringssaltkonsentrasjoner ut fra utvasking av jordsmonn og plantemateriale i elvemagasiner er dokumentert i andre sammenhenger (Stockner 1999, Milbrink & Holmgren 1999). Som nevnt i tidligere rapporter er varighet av en slik utvaskingseffekt lite dokumentert, men det har vært antatt at det kan dreie seg om et tidsrom på 10-15 år. I Altaelva var det relativt store algebiomasser frem til 2000-2001, og fra 2001 er ikke *M. amoena* lenger registrert som dominerende art, det vil si nær 15 år etter at oppdemningen fant sted.

Fra undersøkelsene før utbygging vet vi at *M. amoena* ikke var noe vanlig forekommende art, i motsetning til *U. zonata* og *D. geminata* (Traaen et al. 1983). Førstnevnte art rapporteres å være dominerede i juni-juli. *D. geminata* kunne også ha stor forekomst tidlig i året, da ofte med delvis overvintrende bestander. Uten isdekke dominerer overvintrede bestander gjennom vinteren, men nye individer er registrert i begroingene fra april. For øvrig nevnes i forundersøkelsene at artsrikdommen og mengdemessige forekomster generelt økte utover sommeren.

Også i 2005 viste undersøkelsen spesielt økning i grønnalger i nedre deler av elva utover sommeren, og med innslag av slektene *Zygnema, Mougeotia, Bulbochaete* og ikke minst *Oedogonium.* I "varme" år, for eksempel 2001 og 2002, er flere grønnalger, og ikke minst *Oedogonium,* også registret i sommerperioden ved stasjonene i øvre deler av elva. Innslag av sistnevnte slekt er ikke nevnt i forundersøkelsen, men ellers inkluderer artsoversikten fra forundersøkelsen blågrønnalgene *Calothrix fusca, Tolypothrix distorta* og *Stigonema mamillosum,* som også ble registret i materialet i 2005. Gullagen *Hydrurus foetidus og* rødalgen *Audionella hermannii*, som i 2005 ble funnet i materiale fra de to øvre stasjonene, nevnes ikke i oversikten. Rødalgen *Batrachspermum monoliforme* betegnes derimot som høstart i vassdraget.

I 2005 var kun 10 mosearter representert i det relativt sparsomme materialet innsamlet fra de fire stasjonene, noe som reflekterer få prøver fra stasjonene. Totalt er det registrert 39 mosearter i elveleiet ved A16, A15B, A18 og A8. Totaltallet inkluderer også arter på arealer som bare i perioder er dekket av vann. Ved enkeltstasjoner varierer registrert antall mellom 16 og 21 arter. Floraen domineres naturlig nok av nordlige arter, typisk for elver og bekker i fjellet og den nordligste delen av Norge. De tre vanligste artene i normalt vanndekket elveleie er kjølelvemose, lurvbekkemose og svullbekkemose. Førstnevnte art, kjølelvemose, utgjør det største innslaget av mosebegroinger i elva.

Utvasking av næringssalter i reguleringsmagasiner følges normalt av en oligotrofiering, eller en reduksjon av spesielt fosforinnholdet i utløpsvannet (Stockner et al. 2000). Dette fordi etablerte vannmagasin fungerer som en "fosforfelle" etter at utvaskingsperioden er over (Ney 1995, Straskraba et al. 1995). Som nevnt i fjorårets rapport (Ugedal et al. 2005) er imidlertid andel totalfosfor (TP) eller løst, uorganisk fosfor (UP) som holdes tilbake i reguleringsmagasiner avhengig av forhold som dybde, stratifisering og vannets oppholdstid i magasinet (Straskraba et al. 1995). I magasiner uten temperatursjiktning vil det for eksempel være mindre tilbakeholdelse av fosfor.

Magasinet i Altaelva har ikke de mest typiske karakteristika som nevnes for magasiner som fungerer som effektive "fosforfeller", og må dessuten karakteriseres som et magasin av liten størrelse. Det er følgelig usikkert om magasinlagringen i fremtiden vil innvirke på fosforinnhold i vannet nedstrøms reguleringsmagasinet. Siden fosfor regnes som vekstbegrensende element for alger i ferskvann, vil en eventuell reduksjon i mengde fosfor i elvevannet redusere produksjon av alger og plantemateriale i vassdraget, og kan følgelig også innvirke på produksjon av næringsdyr og fisk i vassdraget.

4 Laksunger

4.1 Tetthet av laksunger

4.1.1 Metoder

Tettheten av laksunger (1+ og eldre) er undersøkt tre ganger (unntaksvis én eller to) hvert år i perioden 1981 til 2005 (Næsje et al. 1998a, Ugedal et al. 2002b, 2005). Estimatene av tetthet er basert på tre fiskeomganger med elektrisk fiskeapparat (Zippins metode: Bohlin et al. 1989). Utviklingen i tetthet av laksunger har blitt undersøkt på seks hovedstasjoner: A6, A8, A10, A12, A15 og A16 (**figur 2.1**). Innsamlingene ble utvidet med to nye elfiskestasjoner i Sautso fra 2002 (A18, A19; **figur 2.1**).

Ettersom vannføring og andre miljøfaktorer påvirker tetthetsestimatene har analysene av ungfisktetthet (D) blitt gjennomført ved multippel regresjonsanalyse, hvor miljøvariablene vannføring på fangstdagen (V) og endring i vannføring siste fem døgn relativt til vannføring på fangstdagen (E, dimensjonsløs) inngår i analysene (Næsje et al. 1998a, Ugedal et al. 2005). Tidstrender i tettheten av laksunger undersøkes ved å ta inn tiden (T, år) som en variabel i analysen. Modellen som brukes er:

$$\ln(D) = \beta_0 + \beta_1 V + \beta_2 E + \beta_3 E^2 + \beta_4 E^3 + \beta_5 T + \beta_6 T^2$$

(likning 4.1),

hvor β_x er konstanter bestemt ved multippel regresjon. Vi har også inkludert tiden som andregradsledd i modellen. Hvis andregradsleddet bidrar signifikant til å forklare utviklingen i ungfisktetthet på en stasjon, viser dette at tidstrenden er ikke-lineær.

I figurfremstillingen av dataene har vi benyttet tetthet er som er korrigert for variasjon i vannføring (V) og endring i vannføring (E), ved hjelp av regresjonsmodeller utviklet for hver elfiskestasjon i Altaelva (se Ugedal et al. 2002b, 2005).

Tettheten av de enkelte aldersklassene av laksunger ble beregnet ved å bruke alderssammensetningen i fangstene og de korrigerte tetthetsestimatene for hver stasjon og undersøkelsesperiode. Hver enkelt aldersklasses tetthet blir da aldersklassens andel av totalt antall fisk multiplisert med den korrigerte tettheten for den aktuelle stasjon og det aktuelle tidspunkt.

I 2005 ble det gjennomført tre el-fiskerunder, én i juli, én i september og én i oktober (**tabell 4.1**). Vannføringen var generelt høy under innsamlingene. Ved målestasjonen Kista var vannføringen ved el-fiske i juli økende fra 93 til 100 m^3/s, i september svakt avtakende fra 97 til 94 m^3/s, og ved siste innsamling i starten av oktober svakt økende fra 86 til 91 m^3/s. Vanntemperaturen (døgnmiddel) målt i Gargia varierte mellom 13 og 15 °C ved innsamlingen i juli. Ved innsamlingen i september og oktober var vanntemperaturen henholdsvis 9 °C og 8 °C.

4.1.2 Resultater og diskusjon

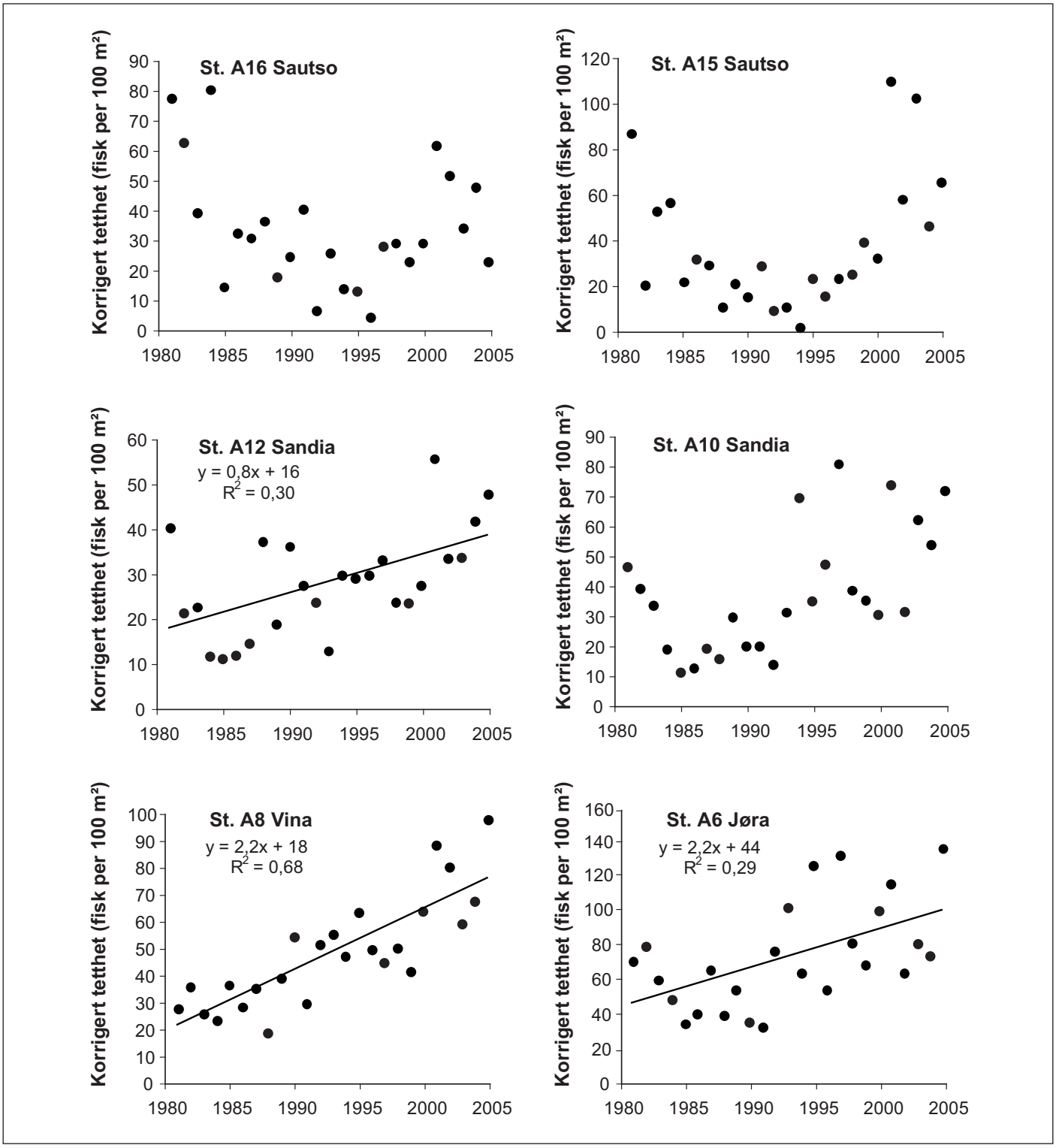
Grunnlagsdata, Zippins tetthetsestimater

Estimerte tettheter av eldre laksunger (≥ 1+) i 2005 varierte fra 3 til 124 fisk pr. 100 m^2 mellom de ulike

Tabell 4.1. *Estimerte ukorrigerte tettheter (Zippin 1956) av antall laksunger per 100 m^2 i juli (periode 1), september (periode 2) og oktober (periode 3) 2005. K.I. = 95 % konfidensintervall. Årsyngel (0+) er ikke medregnet. Konfidensintervallet er ikke angitt hvor dette var større enn tetthetsestimatet.*

	Periode 1		Periode 2		Periode 3	
Stasjon	**Dato**	**Tetthet ± K.I.**	**Dato**	**Tetthet ± K.I.**	**Dato**	**Tetthet ± K.I.**
A4	28.07.05	9,1	21.09.05	91,5 ± 9,4	30.09.05	31,3 ± 3,2
A5	28.07.05	72,5 ± 6,6	21.09.05	89,3 ± 21,6	02.10.05	121,5 ± 8,6
A6	27.07.05	82,0 ± 13,5	19.09.05	123,8 ± 14,4	03.10.05	102,4 ± 32,4
A8	27.07.05	87,2 ± 23,3	19.09.05	48,0 ± 2,6	01.10.05	88,0 ± 13,5
A10	27.07.05	35,6 ± 5,7	19.09.05	62,9 ± 4,8	01.10.05	66,2 ± 9,3
A12	27.07.05	22,3 ± 3,6	19.09.05	53,9 ± 9,7	01.10.05	20,7
A15	29.07.05	18,1 ± 10,3	20.09.05	75,8 ± 35,2	02.10.05	45,7
A16	29.07.05	4,4 ± 2,1	20.09.05	23,7 ± 2,4	02.10.05	16,0
A18	29.07.05	3,0 ± 0,0	20.09.05	48,5 ± 3,7	02.10.05	47,3 ± 24,1
A19	29.07.05	8,2 ± 0,7	20.09.05	18,5 ± 8,2	02.10.05	7,1 ± 0,8

stasjonene og innsamlingstidspunktene (**tabell 4.1**). Det var til dels stor variasjon i tetthet mellom innsamlinger på samme stasjon. I Sautso var tettheten av eldre laksunger generelt lav ved innsamlingen i juli. I september og oktober var tettheten av eldre laksunger rimelig høy på stasjonene A15 (Tørmenen) og A18 (Banas), mens tetthetene på de to andre stasjonene i Sautso (A16 Svartfossen og A19 Jænisari) var lav til moderat på disse tidspunktene. I resten av elva ble det hovedsakelig registrert moderat til høye tettheter av eldre laksunger.



Figur 4.1. *Korrigerte tettheter (fisk pr. 100 m²) av laksunger (≥ 1+) på ulike stasjoner i Altaelva i perioden 1981 - 2005. Linjene representerer signifikante (p < 0,05) lineære sammenhenger mellom tetthet og antall år etter 1980. For stasjonene A10, A15 og A16 har endringene av ungfisktetthet vært ikke-lineære i løpet av undersøkelsesperioden. Merk at det er forskjellig skala på y-aksen.*

Utvikling i ungfisktetthet

I 2005 ble korrigert ungfisktetthet på de to hovedstasjonene i Sautso beregnet til omlag 60 og 20 laksunger pr. 100 m^2, for henholdsvis stasjon A15 og A16 (**figur 4.1**). Dette var noe høyere enn i 2004 for stasjon A15, men vesentlig lavere enn i 2004 for stasjon A16. For de andre hovedstasjonene i elva var korrigert ungfisktetthet høyere i 2005 enn i 2004.

En multifaktor analyse av ungfisktetthet (se ligning 4.1) i perioden 1981 - 2005, viste at tiden bidro signifikant til å forklare variasjonene i tetthet av laksunger på alle de seks elfiskestasjonene (**tabell 4.2**). På de to stasjonene i Sautso (A15 og A16) og på stasjon A10 i Sandia var tidstrenden ikke-lineær. Konstantene for tidsvariablene i regresjonslikningene (se **tabell 4.2**) viser at tettheten på disse tre stasjonene i løpet av undersøkelseperioden først har avtatt (negativt førstegradsledd) for deretter å øke (positivt andregradsledd). På de tre elfiskestasjonene A6 i Jøra, A8 i Vina og A12 i Sandia har det vært en signifikant lineær økning av ungfisktetthet i undersøkelsesperioden sett under ett (**tabell 4.2**).

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

$$I_D = D_x / D_R \qquad \text{(ligning 4.2),}$$

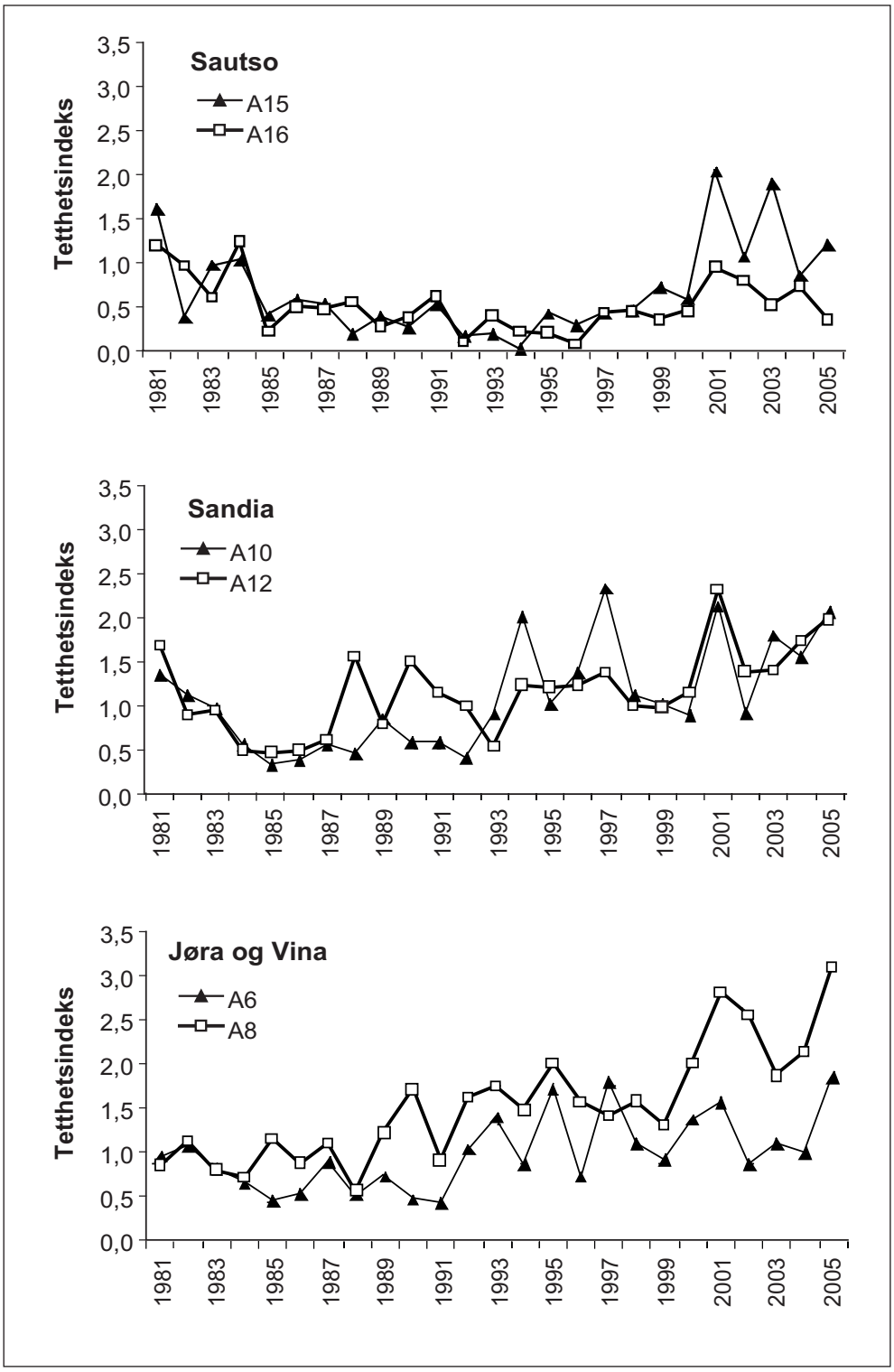
hvor D_X = gjennomsnittlig korrigert ungfisktetthet i år X, og D_R = gjennomsnittlig korrigert ungfisktetthet for årene 1981 til 1984 for den aktuelle stasjonen. Vi valgte å bruke de fire årene før utbyggingen startet som referanse fordi selve utbyggingen også kunne tenkes å ha effekter på ungfiskbestanden.

Utviklingen i ungfisktetthet har vært ganske lik på de to stasjonene i Sautso etter utbyggingen (**figur 4.2**). Fra 1985 til 1991 var ungfisktettheten på disse to stasjonene omtrent 50 % av referanseårene 1981 - 1984. Fra 1992 til 1996 var tetthetene gjennomgående enda lavere enn i årene 1985 - 1991, og ungfisktettheten i disse årene var i gjennomsnitt 22 % av tettheten i referanseårene. Fra 1997 til 2000 økte tettheten noe, og tettheten var i disse årene omtrent 50 % av hva den var i referanseårene. I 2001 skjedde en markert økning av tettheten av laksunger på de to stasjonene i Sautso. Siden da har tettheten vært sammenliknbar med situasjonen på starten av 1980-tallet eller bedre for stasjon A15. Tettheten på stasjon A16 var imidlertid fremdeles lavere enn tettheten i referanseårene i årene 2002 til 2005 (**figur 4.2**).

På elfiskestasjonenen i Sandia (A10 og A12) og på stasjonen i Jøra (A6) var ungfisktettheten i årene 1985 til 1987 halvparten av tettheten i referanseårene (**figur 4.2**). Utviklingen av tetthet på disse tre stasjonene samsvarte med utviklingen i Sautso disse årene. Denne nedgangen, og spesielt i Sandia, er i overenstemmelse med reduksjonen i ungfiskproduksjonen i Sautso, og kan skyldes kraftverksutbyggingen. Den øvrige utviklingen i ungfisktetthet avviker imidlertid klart mellom stasjonene i Sautso og stasjonene i resten av elva, idet tettheten av laksunger på stasjonene lengre ned i elva i perioden 1989 - 2005 med noen få unntak har vært like høy eller høyere enn tetthetene i referanseårene (**figur 4.2**).

Tabell 4.2. *Stasjoner i Altaelva i perioden 1981-2005 hvor tiden (T, år) ga et signifikant bidrag til å forklare variasjonene i tettheten av laksunger eldre enn 0+. De ulike parametrene er estimert med multippel regresjon (ligning 4.1) og er bare oppgitt dersom de har gitt signifikante bidrag (p < 0,05). R^2_{mod} angir den multiple regresjonskoeffisienten for alle signifikante parametre samlet, mens R^2_T angir den multiple regresjonskoeffisienten for delbidraget fra tidsvariabelen T eller det samlede bidraget for de to tidsvariablene T og T^2 i de tilfeller hvor begge var signifikante. V = vannføring, E = vannføringsendring siste fem døgn før fangstdagen relativt til vannføring på fangstdagen, $p_{mod.}$ = signifikansnivå for hele modellen, og p_T og p_{T2} = signifikansnivå for delbidraget fra tidsvariabelene i modellen. $ß_T$ og $ß_{T2}$ = koeffisientene for de to tidsfaktorene T og T^2 i ligning 4.1, bestemt ved multippel regresjon på tetthetsdata for perioden 1981-2005.*

Stasjon	Signifikante variabler	$R^2_{mod.}$	$p_{mod.}$	$ß_T$	$ß_{T2}$	R^2_T	p_T	p_{T2}
A16	V, E, T, T^2	0,58	< 0,001	-0,249	0,009	0,18	< 0,001	< 0,001
A15	E, E^2, T, T^2	0,58	< 0,001	-0,300	0,012	0,29	< 0,001	< 0,001
A12	V, E, E^2, T	0,49	< 0,001	0,027		0,07	0,005	
A10	V, E, T, T^2	0,43	< 0,001	-0,125	0,006	0,18	0,015	0,002
A8	V, E, E^2, T	0,65	< 0,001	0,050		0,37	< 0,001	
A6	V, T	0,43	< 0,001	0,031		0,10	0,002	

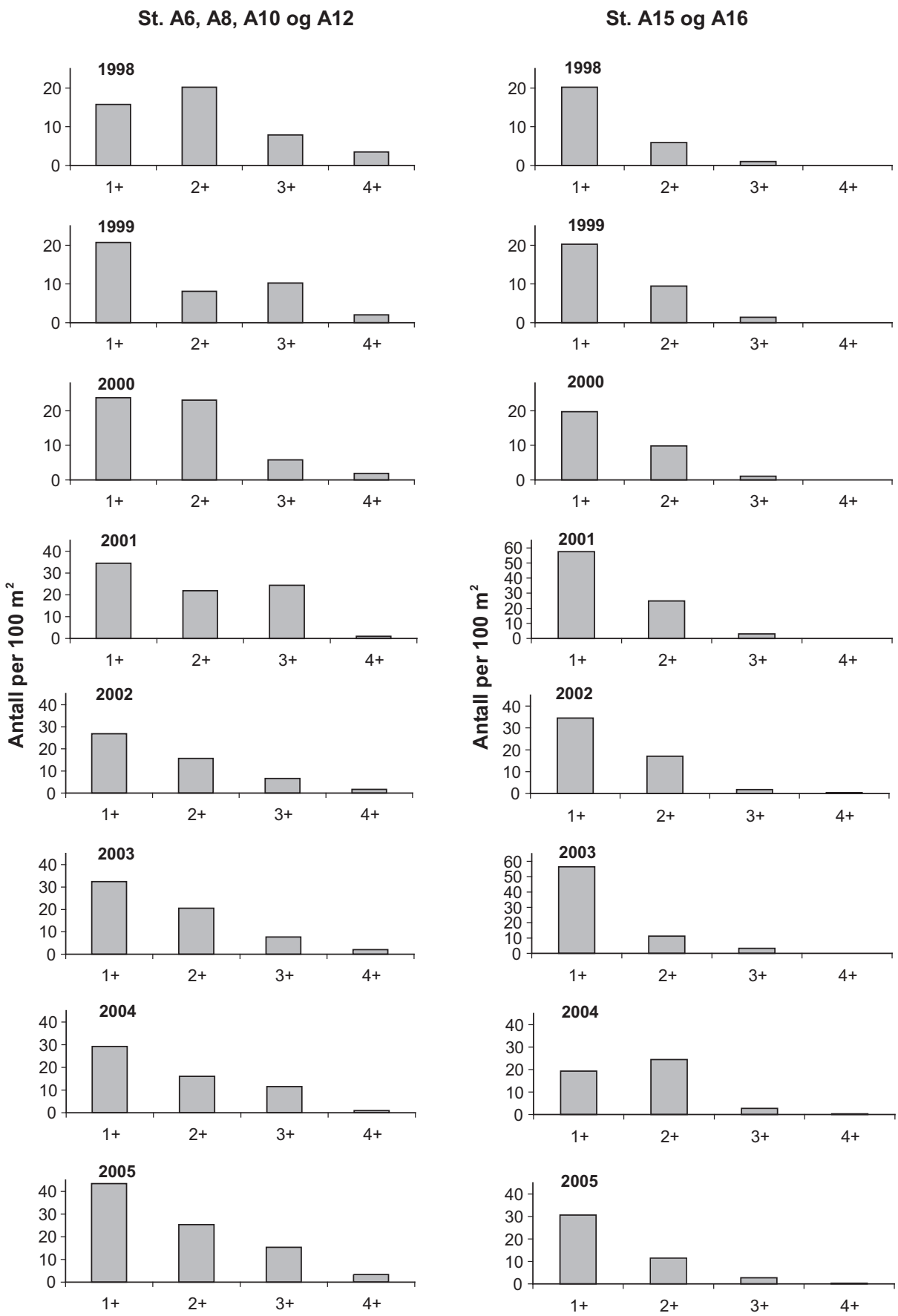


Figur 4.2. *Indeks for tetthet av laksunger (1+ og eldre) på seks elfiskestasjoner i Altaelva i perioden 1981 - 2005. Referanseindeks (indeks = 1) er gjennomsnittlig korrigert ungfiskttheit (fisk pr. 100 m²) for hver av stasjonene i årene 1981 - 1984 (A6 = 64, A8 = 27, A10 = 34, A12 = 24, A15 = 54 og A16 = 64 fisk pr. 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.*

Tetthet av ulike aldersklasser

I 2005 var den totale tettheten av laksunger (≥ 1+) (beregnet som gjennomsnitt av korrigerte tettheter på de ulike stasjonene) noe lavere i Sautso (stasjon A15 og A16) enn i de andre delene av elva (stasjon A6, A8, A10 og A12). Dette overensstemmer med resultatet fra 2004. I årene 2001-2003 derimot, var den totale tettheten på de to stasjonene like høy som i resten av elva.

Tettheten av ettåringer i Sautso var like høy eller høyere enn i de andre delene av elva i årene 1998 - 2003, men lavere i 2004 og 2005 (**figur 4.3**). Tettheten av toåringer var lavere i Sautso i 1998, 2000, 2003 og 2005. Tettheten av treåringer har vært vesentlig lavere i Sautso enn i resten av elva i hele perioden 1998 - 2005. Dette tyder på at overlevelsen til eldre laksunger har vært lavere i Sautso enn i resten av elva også de siste årene (se også Næsje et al. 2005).



Figur 4.3. *Tetthet av ulike aldersklasser av laksunger i antall fisk pr. 100 m² som et gjennomsnitt for stasjonene A6, A8, A10 og A12 og for stasjonene A15 og A16 i perioden 1998 - 2005. Merk at det er forskjellig skala på y-aksene.*

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 nedover i elva (Ugedal et al. 2002b, Næsje et al. 2005), slik at en del fisk går ut allerede som 3-åringer. Forskjellen i smoltalder mellom Sautso og resten av elva kan kun forklare noe av forskjellene i tetthet av eldre laksunger mellom de ulike delene av elva. Den lavere tettheten av eldre laksunger i Sautso synes hovedsakelig å være forårsaket av økt vinterdødlighet som skyldes forhold knyttet til reguleringen (Næsje et al. 2005).

4.2 Fysiologisk kondisjon

Endringer i dødelighet om vinteren har vært en av hovedhypotesene for å forklare variasjoner i produksjon av laksunger som er observert i Sautso etter regulering (Ugedal et al. 2002b, Næsje et al. 2005). 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 gjennom 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.

4.2.1 Metoder

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 (A16, Svartfossen og A15, Tørmenen) for tetthetsfiske i Sautso (**figur 2.1**). Dette området har blitt benyttet til vinterinnsamlinger siden undersøkelsene startet opp i 1996. Vinteren 2004/2005 ble det samlet inn laksunger fra dette området i november, februar, mars (egentlig i månedsskiftet mars/april), april og mai. Fra og med november 2002 er det lagt inn en ekstra stasjon for vinterinnsamlinger av laksunger i Sautso (A18 Banas, **figur 2.1**). Denne stasjonen er plassert lengre ned i Sautso, hvor det forventes mer langvarig isdekke med det nye tapperegimet som prøves ut. I dette området ble det samlet inn laksunger i november 2004, og i mars, april og mai 2005.

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 ble aldersbestemt. Fiskens tørrvekt-våtvekt forhold ble bestemt ved å tørke fisken i et varmeskap til vekta ikke endret seg. Laksungenes tørrstoffinnhold, det vil si fiskens tørrvekt som en andel av dens våtvekt, brukes som en måleparameter for deres energimessige status. 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. 2002a, Finstad et al. 2004).

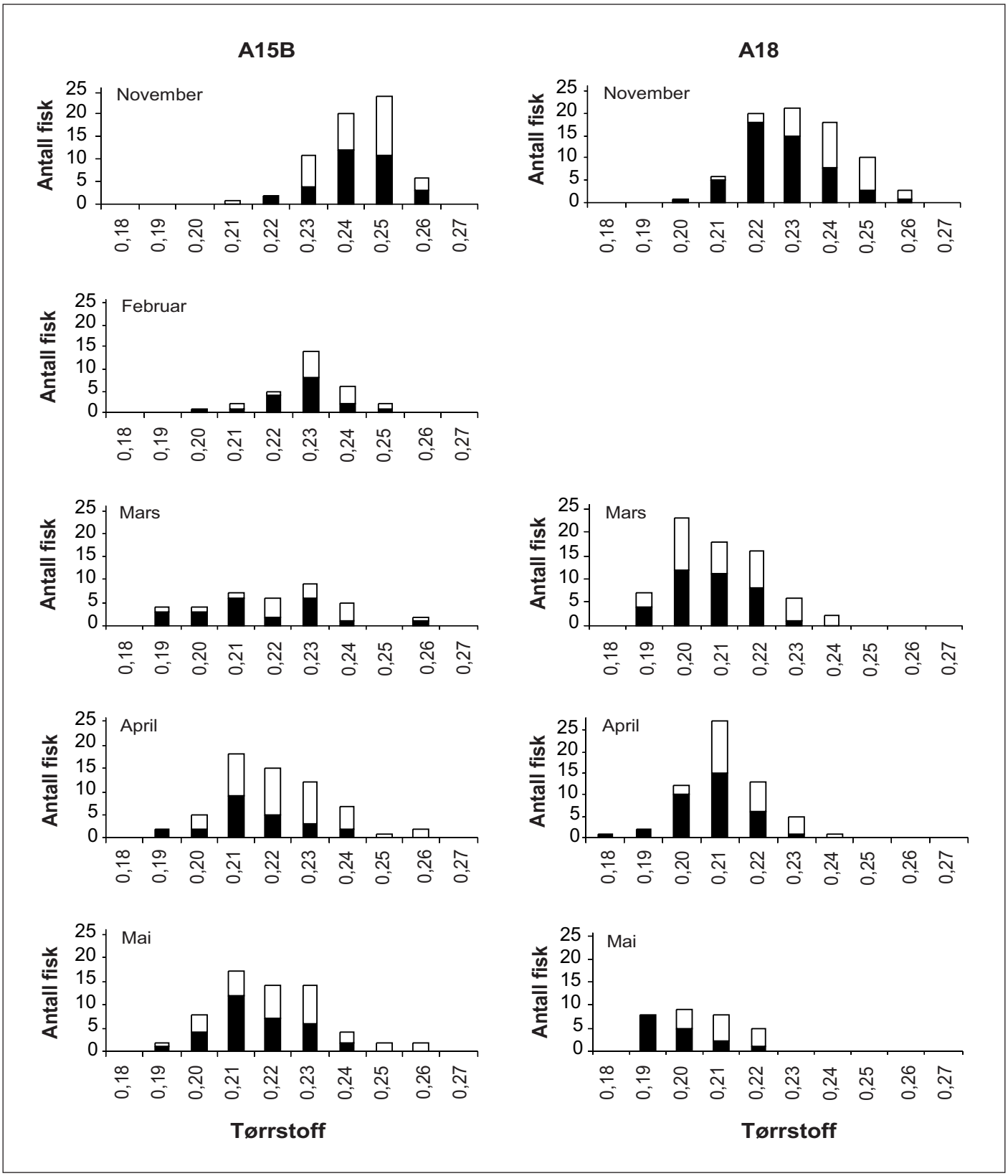
4.2.2 Resultater og diskusjon

<u>Utvikling i energiinnhold gjennom sesongen på stasjon A15B</u>

Årsyngel av laks på stasjon A15B (Øvre Tørmenen) hadde et tørrstoffinnhold på 20,4 % i november. Tørrstoffinnholdet hos fisk fra denne årsklassen avtok noe utover vinteren, og i mai var gjennomsnittsverdien 19,7 %. Det ble fanget for få ettåringer på denne stasjonen gjennom vinteren til å kunne si noe sikkert om nedgangen i energiinnhold.

To-årige laksunger fanget på stasjon A15B hadde et gjennomsnittlig tørrstoffinnhold på 24,3 % i november 2004. Tørrstoffinnholdet avtok utover vinteren og i februar og mars var gjennomsnittsverdiene henholdsvis 22,7 % og 21,7 % (**figur 4.4**). Nedgangen i tørrstoffinnhold fra november til februar og fra februar til mars var statistisk signifikant (ANOVA, Scheffe post-hoc tester, $p < 0,05$). I april og mai var gjennomsnittlig tørrstoffinnhold for to-åringene omlag det samme som i mars.

Tre-årige laksunger fanget på stasjon A15B hadde et gjennomsnittlig tørrstoffinnhold på 24,3 % i november 2004. Tørrstoffinnholdet avtok utover vinteren og i februar og mars var gjennomsnittsverdiene henholdsvis 23,2 % og 22,6 %. (**figur 4.4**). Nedgangen i tørrstoffinnhold fra november til mars var statistisk signifikant (ANOVA, Scheffe post-hoc test, $p < 0,001$). I april og mai var gjennomsnittlig tørrstoffinnhold for tre-åringene omlag det samme som i mars.



Figur 4.4. *Frekvensfordeling av tørrstoffinnhold (proporsjon av våtvekt) hos to-årige (fylte søyler) og tre-årige (åpne søyler) laksunger fra november 2004 til mai 2005 på de to stasjonene A15B (Øvre Tørmenen) og A18 (Banas) i Sautso.*

Analyser av sammenhenger mellom tørrstoffinnhold og fettinnhold for eldre laksunger (eldre enn ett-åringer) viser at når tørrstoffinnholdet synker under 21 % er det lite eller ikke noe lagringsfett igjen hos fisken (Ugedal et al. 2002a). Når dette skjer øker sjansen for at energi-avhengig dødelighet inntreffer (Finstad et al. 2004). To-årige laksunger med lavere tørrstoffinnhold enn 21 % ble funnet ved stasjon A15B fra og med februar (**figur 4.4**), og frekvensen av laksunger (både to- og tre-årige) med slikt lavt tørrstoffinnhold var omlag 20 % ved prøvetakingen i månedsskiftet mars/april. Det er derfor stor sannsynlighet for at det skjedde energiavhengig dødelighet hos eldre laksunger på stasjon A15B vinteren 2005.

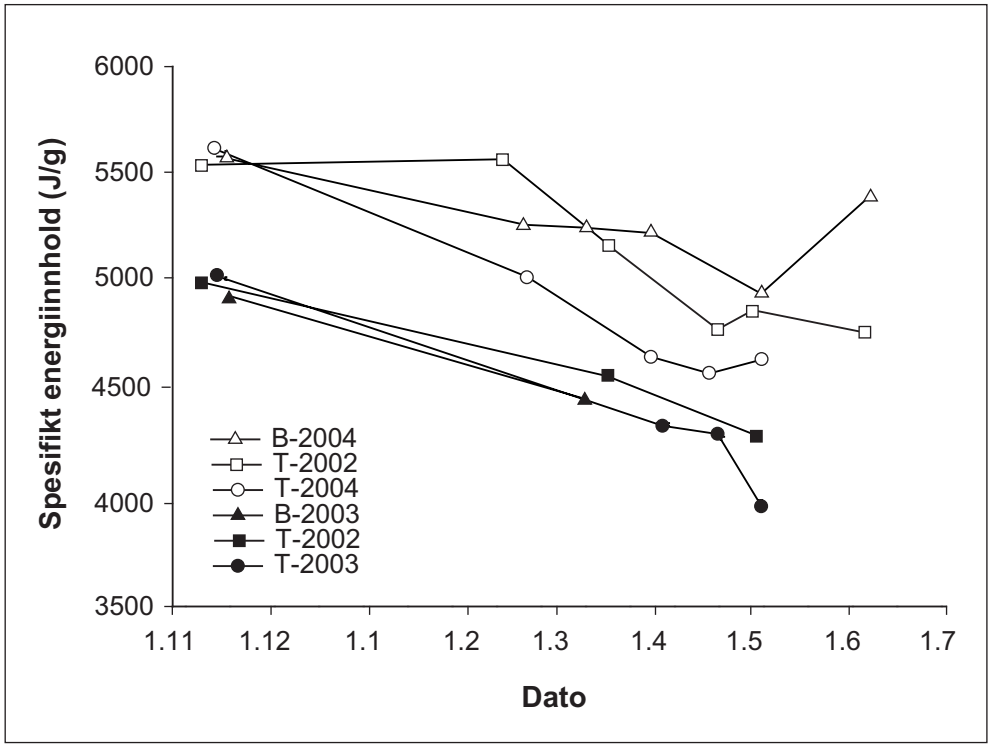
Energiinnhold til eldre laksunger (to-åringer) fra stasjon A15B var på samme nivå i november 2004 som november 2002 og 2003 (**figur 4.5**). Vinteren 2004/2005 avtok imidlertid energiinnholdet raskere, og laksungene hadde et lavere energinivå på slutten av vinteren enn i 2003 og 2004. Vinteren 2004/2005 synes derfor å ha vært energimessig mer ugunstig for laksunger i Sautso enn de to foregående vintrene.

<u>Sammenlikning av energiinnhold på stasjon A15B med stasjon A18</u>

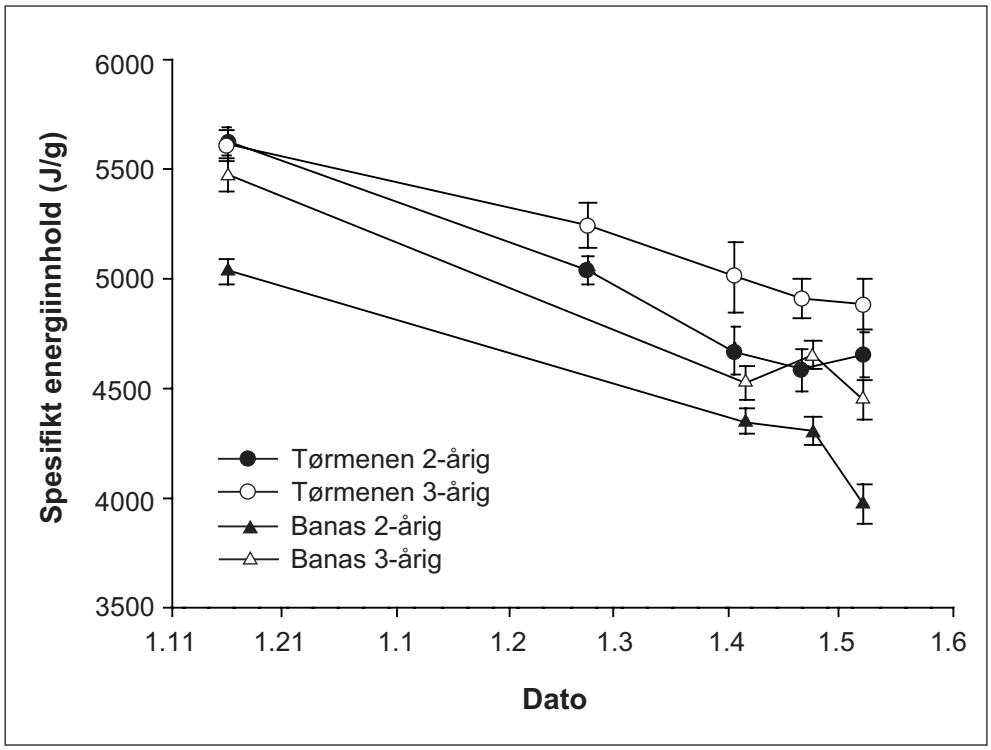
Ett-årige laksunger samlet inn på stasjon A18 Banas hadde omlag samme tørrstoffinnhold som ett-årige laksunger fra stasjon A15B i november (henholdsvis 20,6 % og 20,4 %). Tørrstoffinnholdet i ettåringer på stasjon A18 avtok utover vinteren og i mars var gjennomsnittsverdiene 19,4 %. Nedgangen mellom november og april var statistisk signifikant (ANOVA, Scheffe post-hoc test, $p = 0,005$). I mai var tørrstoffinnholdet til ett-åringene omlag som i april. På ingen tidspunkt var det signifikante forskjeller i tørrstoffinnhold hos ett-årig fisk mellom stasjon A18 og stasjon A15B.

To-årige laksunger på stasjon A18 hadde et gjennomsnittlig tørrstoffinnhold på 22,7 % i november. Tørrstoffinnholdet i denne årsklassen avtok til 20,7 % i mars og videre til 19,7 % i mai (**figur 4.4**). Nedgangen i tørrstoffinnhold fra november til mars og fra mars til mai var statistisk signifikant (ANOVA, Scheffe post-hoc tester, $p < 0,05$). Laksunger fra denne årsklassen på stasjon A18 hadde signifikant lavere tørrstoffinnhold enn laksunger fra A15B ved alle innsamlingstidspunkter (t-tester, $p < 0,02$).

Tre-årige laksunger på stasjon A18 hadde et gjennomsnittlig tørrstoffinnhold på 23,9 % i november. Tørrstoffinnholdet i denne årsklassen avtok til 21,3 % i mars (**figur 4.4**). Nedgangen i tørrstoffinnhold fra november til mars var statistisk signifikant (ANOVA, Scheffe post-hoc tester, $p < 0,05$). Laksunger fra denne årsklassen på stasjon A18 hadde signifikant lavere tørrstoffinnhold enn laksunger fra A15B ved alle innsamlingstidspunkter (t-tester, $p < 0,04$), med unntak av i november (t-test, $p = 0,18$).



Figur 4.5. *Utvikling i spesifikt energiinnhold (J/g våtvekt fisk) hos to-årige laksunger i Sautso gjennom vinteren hos fisk samlet inn på stasjon A15B Øvre Tørmenen (T i figuren) og stasjon A18 Banas (B i figuren) i 2003, 2004 og 2005.*

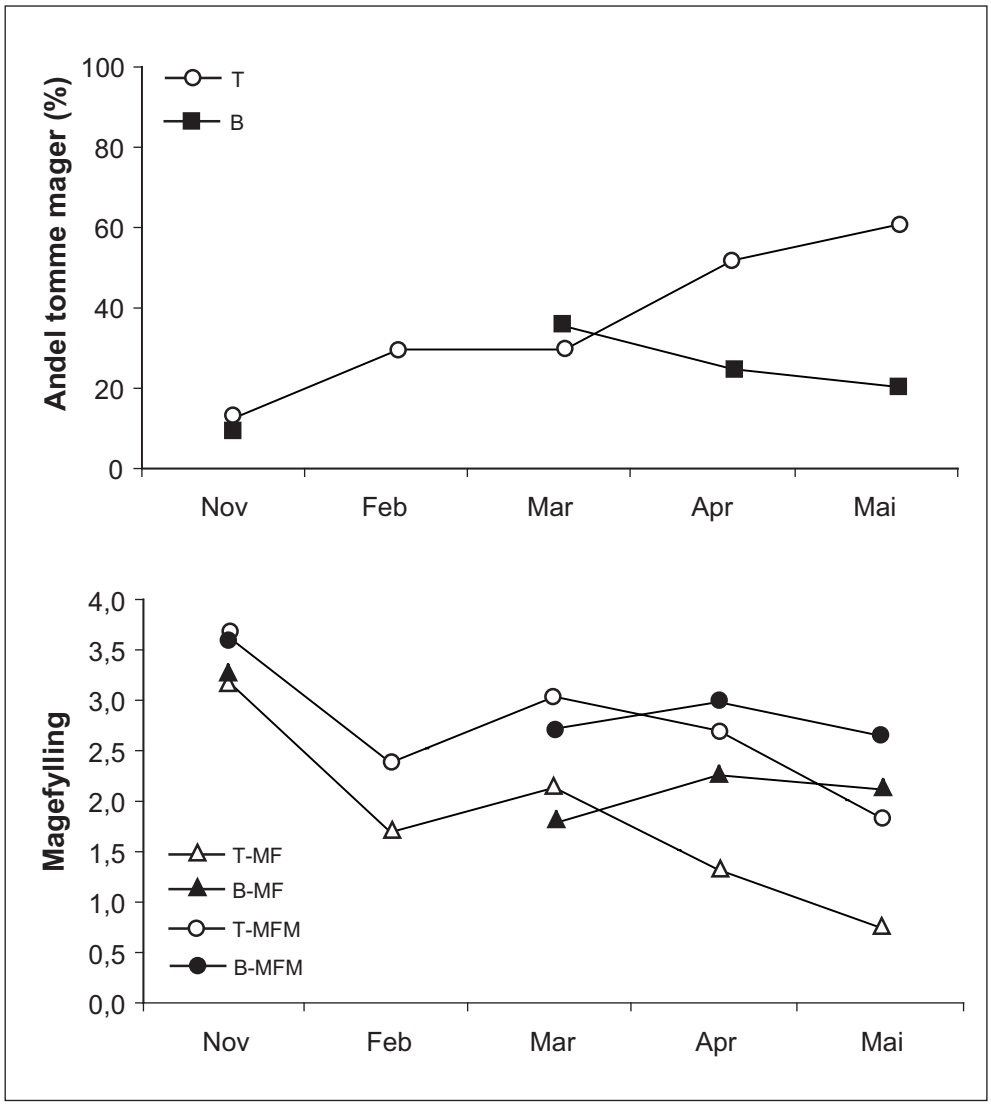


Figur 4.6. *Utvikling i gjennomsnittlig energiinnhold (J/g våtvekt fisk ± standardfeil) hos to-årige og tre-årige laksunger samlet inn på stasjon A15B (Øvre Tørmenen) og A18 (Banas) i Sautso vinteren 2005.*

Disse sammenlikningene viser at to-årige og tre-årige laksunger på stasjon A15B hadde en bedre energimessig status gjennom hele vinteren 2004/2005 enn eldre laksunger på stasjon A18. To-årige laksunger på stasjon A18 gikk inn i vinteren med et klart lavere energiinnhold enn laksunger fra den samme årsklassen på stasjon A15B (**figur 4.6**). Dette overenstemmer med resultatene fra november 2002 og 2003 (**figur 4.5**). Gjennom vinteren synes imidlertid energitapet hos toårige laksunger å være omlag like stort på de to stasjonene. Hva disse forskjellene mellom stasjoner skyldes vet vi ikke. En mulighet er at forskjellene kan knyttes til ulik habitatkvalitet på stasjonene. En annen mulighet er at forskjellene kan skyldes ulik konkurransepress i de to områdene på grunn av forskjeller i fisketetthet.

Magefylling

I november 2004 hadde mesteparten av de eldre laksungene (to år og eldre) mat i magen ved innsamling (omlag 10 % tomme mager), og fyllingsgraden var høy (**figur 4.7**). I februar og mars 2005 hadde omlag 70 % mat i magen ved innsamling, og fyllingsgraden var lavere. Andelen fisk med mat i magen ved innsamling økte noe fram til april og mai på stasjon A18 Banas, og omlag 80 % av fisken hadde mat i magen. På stasjon A15B derimot avtok spisefrekvensen hos de eldre laksungen i april og mai (**figur 4.7**). Forskjellen i andel fisk med tomme mager mellom de to stasjonen var statistisk signifikant begge disse månedene (χ^2-tester, $p < 0,05$). Gjennomsnittlig fyllingsgrad hos fisk med mat i magen var også noe høyere på stasjon A18 enn stasjon A15B i mai. De eldre laksungene på stasjon A18 hadde derfor både hyppigere og større måltider på senvinteren enn laksunger på stasjon A15B. Denne forskjellen i spiseaktivitet kan skyldes at energiinnholdet hos laksunger på stasjon A18 var vesentlig lavere enn på stasjon A15B. For å kunne overleve senvinteren må laksunger på stasjon A18 spise mere enn fisken på stasjon A15B.



Figur 4.7. *Mageinnhold hos eldre laksunger (to år og eldre) i Sautso fra november 2004 til mai 2005. T = stasjon A15B Øvre Tørmenen, B = stasjon A18 Banas. Øverst: Prosentandel fisk med tomme mager. Nederst: Gjennomsnittlig magefyllingsgrad (vurdert på en skala fra 0 = tom til 5 = utspilt) basert på all fisk undersøkt (MF), og gjennomsnittlig fyllingsgrad for fisk med mageinnhold (MFM).*

5 Smoltundersøkelser

Produksjon og utvandringsmønster for laksesmolten i Altaelva er undersøkt i perioden 2003 - 2005. Spesielt fokus har blitt lagt på å studere eventuelle forskjeller mellom Sautsosonen, som er sterkest påvirket av utbyggingen, og de resterende deler av lakseførende strekning.

Smoltundersøkelsene har hatt to hovedformål: 1) Estimere smoltproduksjonen i Altaelva, herunder spesifikt i Sautsosonen, og 2) vurdere mulig asynkron smoltifisering og utvandring av smolt fra Sautsosonen sammenliknet med resten av elva.

5.1 Metoder

I 2005 ble smoltproduksjonen i hele elva estimert ved merking-gjenfangst metodikk. Presmolt ble fanget og merket ved elfiske i april/mai, mens gjenfangsten skjedde i smoltfeller i juni/juli. Det ble også forsøkt å estimere hvor stor andel av smoltproduksjonen som skjedde i Sautsosonen ved å benytte kjemisk sammensetning av smoltens øresteiner.

For å sikre en mest mulig representativ fangst av smolt produsert over hele lakseførende strekning, ble det i april og mai 2005 merket fisk fra Sautso ned til Raipas. Totalt ble det merket 10 338 smolt, hvorav 2 502 var fra Sautso, 1 339 fra Sandia, 5 557 fra Vina/Jøra og 940 fra Raipas.

For å sikre fangst av utvandrende smolt ved ulik vannføring, ble fire ulike smoltfeller benyttet. Fellene sto ute fra 17. juni til 27. juli. Basert på gjenfangst av merket smolt i fellene ved Øvre Alta Bru har vi sammenliknet utvandringstidspunkt for smolt fra Sautso med resten av elva. Disse fangstene er også benyttet til å estimere smoltproduksjonen både for Sautso og resten av elva.

Kjemisk sammensetning av smoltens øresteiner
Referansematerialet for analysene var den merkede smolten som ble gjenfanget i fellene ved Øvre Alta Bru. Til sammen ble det gjenfaget 8 smolt fra Raipas, 28 fra Vina/Jøra, 6 fra Sandia og 16 fra Sautso. I tillegg ble 599 umerkede smolt fra fellene analysert. Umerket smolt ble plukket ut som en lik andel fra fangstene gjennom hele sesongen, slik at fordelingen i tid skulle tilsvare fordelingen i tid for smoltutvandringen. Øresteinene fra smolt ble plukket ut og brukt til aldersbestemming, før de ble renset i destillert vann og benyttet i de kjemiske analysene. I tillegg ble fisken lengdemålt (nærmeste mm) og veid (nærmeste g). Videre ble kjønn og modningsstadium bestemt.

Øresteinene ble oppsluttet i 2 ml 6 M HNO_3. Deretter ble volumet justert til 20 ml med 18,2 megaohm destillert vann. Dette ga en 0,6 M HNO_3 løsning i prøvene før de ble analysert. Prøvene ble analysert med høy oppløsnings ICP-MS, ELEMENT 2 fra ThermoFinnigan, og konsentrasjonen på vektbasis av de ulike elementene i øresteinene ble beregnet ut fra konsentrasjonen av kalsium i prøvene, med den antagelsen at otolittene konstant inneholdt 38 % kalsium. Dette ble gjort fordi prøvene av otolitter var så små at de vanskelig kunne veies nøyaktig.

Diskriminantanalyse ble benyttet for å finne fram til hvilke kombinasjoner av grunnstoffer som i størst mulig grad bidro til å skille Sautsofisk fra resten av elva. Før diskriminantanalysen ble konsentrasjonen av de ulike stoffene ln transformert for å gjøre fordelingen mer lik en normalfordeling. Umerket smolt ble så klassifisert på grunnlag av diskriminantfunksjonen. Dette gir blant annet sannsynligheten for at hver enkelt fisk tilhører de ulike gruppene basert på diskriminantfunksjonen. Denne sannsynligheten ble brukt for å plukke ut fisk som med stor sannsynlighet kom fra Sautso, for å undersøke om disse hadde et annet utvandringsmønster enn smolten fra resten av elva.

5.2 Smoltproduksjon

Smoltproduksjon i hele Altaelva: merking og gjenfangst i smoltfeller
Totalt ble det merket 10 338 smolt i Altaelva våren 2005. I fellene ved Øvre Alta Bru ble 3 791 smolt sjekket for merker og det ble fanget 58 merkede smolt. Dette gir et bestandsestimat på 664 000 smolt (95 % konfidensintervall: 521 000 - 866 000 smolt). I 2004 ga samme metodikk et bestandsestimat på 578 000 smolt (95 % konfidensintervall: 415 000 - 830 000 smolt) (Ugedal et al. 2005). Beregningen gjelder antall smolt på merketidspunktet. Antallet smolt som gikk ut av elva vil derfor sannsynligvis være mindre på grunn av dødelighet i tidsrommet mellom merking og utvandring.

Beregningene av smoltbestanden forutsetter at det er lik fangstsannsynlighet for merket og umerket fisk, og at all den merkede presmolten smoltifiserte og vandret ut. Dette er sannsynligvis ikke tilfelle, noe som gjør at bestandsestimatet blir for høyt. Vi kjenner ikke andelen av den merkede presmolten som ikke smoltifiserte, men kun fisk større enn 12 cm ble merket. Denne grensen ble satt såpass høyt for å gjøre denne feilkilden så liten som mulig. Hvis vi antar at 10 % av den merkede fisken ikke vandret ut (og dermed ikke kunne gjenfanges i fellene) blir estimatet for smoltproduksjonen redusert til 520 000 og 598 000 smolt i henholdsvis 2004 og 2005. Vi anser det som lite sannsynlig at en større andel enn 10 % av den merkede fisken ble stående igjen i elva.

Smoltproduksjon i elver angis ofte som antall smolt per 100 m^2 areal. Arealet på lakseførende strekning i Altaelva er beregnet til omlag 465 ha ut fra kart i N50 serien (Erikstad et al. 1999; Svein-Erik Sloreid, NINA, pers. med.). Dette arealet inkluderer områder som er tørrlagt ved lav sommer- og vintervannføring, men som er oversvømt ved normal høy sommervannføring. Estimatet av smoltproduksjonen i Altaelva gjelder for områdene ovenfor Øvre Alta Bru, hvor fellene sto plassert. Strekningen nedenfor Øvre Alta Bru utgjør omlag en femtedel av lakseførende strekning i Altaelva. Arealet ovenfor Øvre Alta Bru er derfor omlag 372 ha. Smoltproduksjonsestimatet i Altaelva inkluderer imidlertid også produksjonen i Eibyelva. Tettheten av laksunger (eldre enn 0+) i Eibyelva er anslått til å variere fra 5-20 individer per 100 m^2 med et gjennomsnitt for hele elva på omlag 8-10 individer per 100 m^2 (Saltveit et al. 1998, Muladal 2003). Tettheten er altså vesentlig lavere enn i Altaelva. Smoltproduksjonen i Eibyelva er derfor neppe større enn 20 000-30 000 individer. Hvis vi trekker fra 30 000 smolt, blir smoltproduksjonen per arealenhet i Altaelva ovenfor Øvre Alta Bru (totalt 548 000 og 634 000 smolt) henholdsvis 14,7 og 17,0 individer per 100 m^2.

I flere regulerte norske elver har smoltproduksjonen blitt estimert ved merking/gjenfangst de seneste årene. I Orkla i Sør-Trøndelag har produksjonen av smolt variert mellom 4,0 og 10,8 smolt per 100 m^2 i perioden 1983 til 2002, med et gjennomsnitt på 6,5 (Hvidsten et al. 2004). I Suldalslågen i Rogaland varierte smoltproduksjonen mellom 2,1 og 3,3 individer per 100 m^2 i perioden 1999-2003 (Saltveit & Bremnes 2004). I Eira i Møre og Romsdal varierte smoltproduksjonen mellom 3,1 og 4,0 individer per 100 m^2 i 2001 til 2003 (Jensen et al. 2004). I Stjørdalselva i Sør-Trøndelag varierte smoltproduksjonen mellom 2,1 og 4,2 individer per 100 m^2 i perioden 1992 - 1999 (Arnekleiv et al. 2000).

Sammenliknet med smoltproduksjon i alle de større regulerte elvene som er undersøkt, må smoltproduksjonen i Altaelva karakteriseres som høy. Dette er i overensstemmelse med resultatene fra tetthets-elfiske, som viser at Altaelva har høye tettheter av laksunger i de fleste områder nedenfor Sautsosonen.

<u>Kjemisk sammensetning av øresteiner til smolt fanget under utvandring</u>

Diskriminantanalyse med grunnstoffene mangan (Mn) og Sink (Zn) ble brukt for å skille mellom smolt fra Sautso og andre deler av elva (diskriminantfunksjon = 3,52*ln(Mn) – 3,62*ln(Zn) + 6,14, Wilks' Lambda = 0,53, χ^2 = 34,6, df = 2, p < 0,001). Diskriminantanalysen klassifiserte 12 av 16 prøver fra Sautso til riktig sted, mens 37 av 42 prøver fra resten av elva ble klassifisert riktig. Totalt ble 84,5 % av smolten riktig klassifisert. Klassifiseringen var lite sensitiv for hvilke fisk som inngikk i materialet, og 15,5 % av materialet ble klassifisert feil. Resultatene fra de kjemiske analysene må derfor brukes med forsiktighet når det gjelder smoltproduksjon i de ulike deler av Altaelva.

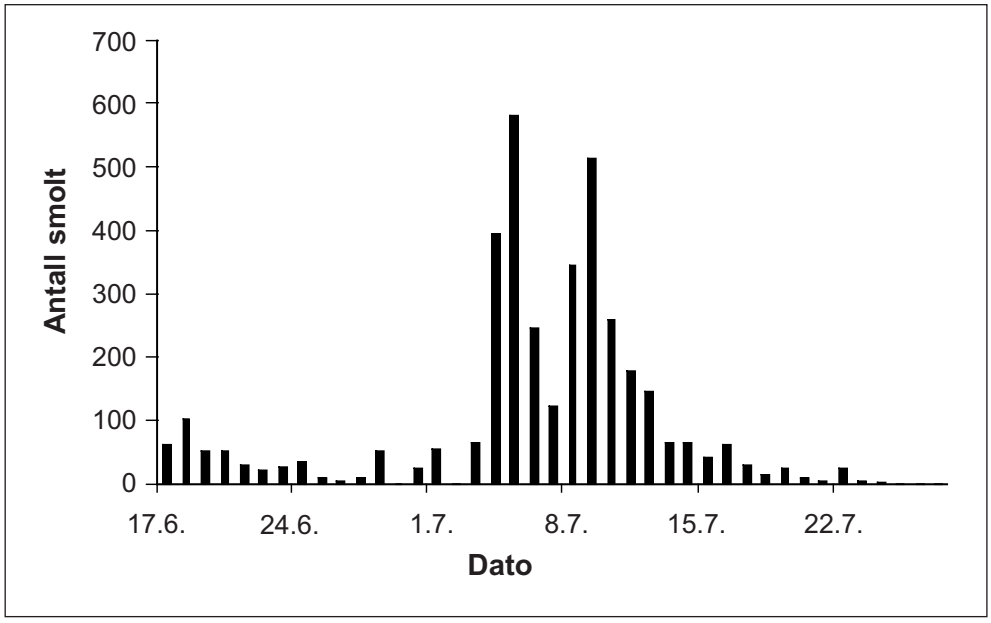
Som referanse for diskriminantanalysen benyttet vi fisk fra fire områder i elva. Siden vi ikke fant forskjeller mellom gruppene som ikke var fra Sautso, ble disse gruppene slått sammen og diskriminantanalysen plasserte fisk i to grupper, det vil si Sausto eller resten av elva. Av den umerkede smolten plasserte diskriminantanalysen 43 % i "Sautso-gruppen", mens de resterende ble klassifisert til å komme fra resten av elva. Fem av 42 smolt merket andre steder i elva ble klassifisert til å komme fra Sautso, noe som betyr at diskriminantanalysen klassifiserte noen smolt fra andre deler av elva som Sautsofisk. For å minimere denne feilkilden plukket vi bare ut smolt som i følge diskriminantanalysen hadde over 85 % sannsynlighet for å tilhøre "Sautsogruppen". Når vi benyttet dette kriteriet, ble 17 % av den umerkede smolten klassifisert til å være fra Sautso. Smolten som ble klassifisert til å være fra Sautso etter dette kriteriet (median alder = 4, gjennomsnittsalder = 4,13, SE = 0,04, n = 104), hadde samme aldersfordeling som resten av materialet (median alder = 4, gjennomsnittsalder = 4,12, SE = 0,02, n = 493, Kolmogorov Smirnov test, z = 0,24, p = 1).

Diskriminantanalyse av kjemisk sammensetning av øresteinene fra 2005 klarte altså til en viss grad å skille smolt fra Sautso fra resten av elva. Klassifiseringen ble imidlertid ikke vesentlig bedre enn i 2004, da vi merket smolt kun i to områder av elva (Ugedal et al. 2005). Smolt som ble klassifisert til å være fra Sautso i 2005 var ikke yngre enn smolt som ble klassifisert til å være fra resten av elva. Blant den merkede smolten var smolt fra Sautso (gjennomsnittsalder = 3,12, SE = 0,09, n = 16) yngre enn smolten fra resten av elva (gjennomsnittsalder = 3,86, SE = 0,07, n = 42). Dette gir grunn til å tro at klassifiseringen av smolt fra Sautso også innholder smolt fra andre deler av elva. Klassifiseringen av smolt er derfor lite egnet til å gi eksakte verdier for hvor mye av smoltproduksjon i Altaelva som stammer fra Sautso, fordi det er for mange usikkerheter knyttet til analysene.

5.3 Asynkron smoltutvandring

Det ble fanget smolt i hele perioden fellene sto ute i 2005 (**figur 5.1**). De største fangstene av smolt ble gjort i tidsrommet 4.-12. juli. Vurdert ut fra fellefangsten av smolt var median utvandringsdato for smolten i Altaelva 7. juli dette året.

Smoltutvandringen av merket smolt fra ulike områder av elva var signifikant forskjellig (Kruskal Wallis ANOVA, χ^2 = 29,9, df = 3, p < 0,001). Først kom smolten fra Raipas, så smolten fra Vina/Jøra, så smolten fra Sandia og til slutt smolten fra Sautso (**tabell 5.1**). Sekvensielt Bonferroni korrigerte Kolmogorov-Smirnov tester viste signifikante forskjeller mellom utvandringen i Sautso og Raipas (ukorrigert p = 0,001), Vina/Gjøra og Sandia (ukorrigert p = 0,018), samt Vina/Gjøra og Sautso (ukorrigert p < 0,001).



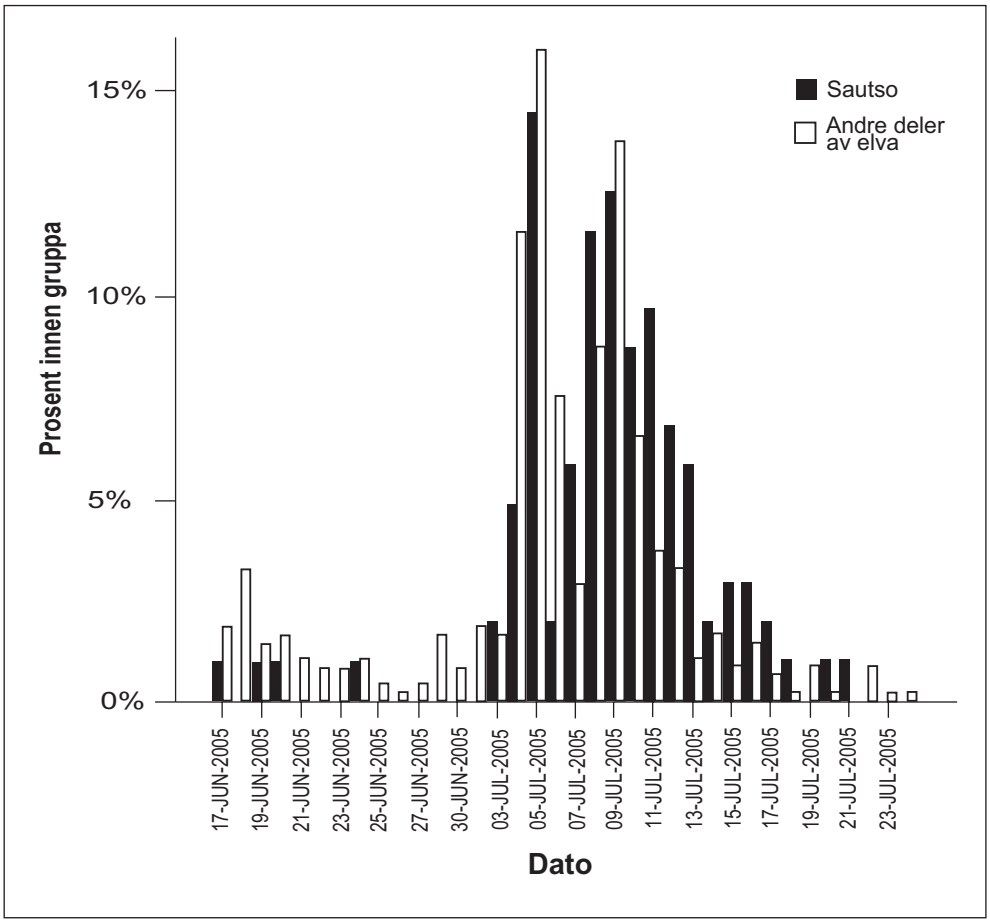
Figur 5.1. *Utvandring av smolt i Altaelva ved øvre Alta bru i 2005.*

Tabell 5.1. *Median dato for fangst i smoltfellene i Altaelva i 2005 for smolt merket i ulike områder i elva. N er antall merkede smolt som ble gjenfanget.*

Område	Median utvandringsdato	Første utvandringsdato	Siste utvandringsdato	N
Raipas	23.06.2005	19.06.2005	09.07.2005	8
Vina/Jøra	05.07.2005	20.06.2005	16.07.2005	28
Sandia	09.07.2005	05.07.2005	16.07.2005	6
Sautso	13.07.2005	05.07.2005	21.07.2005	16

Fisk klassifisert som Sautsosmolt ut fra den kjemiske analysen av otolittene vandret også ut seinere enn fisk fra resten av elva (det vil si fisk som med 85 % sannsynlighet ble klassifisert som Sautsosmolt). Median utvandringsdato for fisk som ble klassifisert som Sautsosmolt var 9. juli (n = 104), noe som var signifikant seinere (Kolmogorov Smirnov test, z = -5,26, p < 0,001) enn smolt som ble klassifisert til å være fra resten av elva, med median utvandringsdato 6. juli (n = 495, **figur 5.2**).

Både gjenfangst av merket smolt i smoltfellene og klassifisering av smolt basert på kjemiske analyser tyder på at fisken fra Sautso vandret ut noe senere enn hovedtyngden av smolt fra resten av elva. Gjenfangstene av merket smolt tyder også på at smolt lengst ned i elva vandret ut før smolt som hørte hjemme lenger opp i elva, og at smolt som hørte hjemme lengst opp i elva (Sautso) vandret ut til slutt.



Figur 5.2. *Utvandringen av umerket smolt i Altaelva våren 2005 fordelt på smolt klassifisert til å være fra Sautso eller fra andre deler av elva på grunnlag av diskriminantanalyse av sporstoffer i øresteinene. Utvandringen er gitt som andel (%) av fisk innen gruppa som vandret ut ved ulike datoer.*

6 Voksen laks

Utviklingen i fangster av voksen laks i Altaelva er studert fra 1980 til 2005. Fra 1981 har det årlig blitt samlet inn skjellprøver av laks fanget i sportsfisket, og fra 1982 har fiskernes fangstinnsats blitt undersøkt ved hjelp av spørreskjemaer. Gytebestanden har blitt undersøkt ved tellinger av gytegroper i 11 år i perioden 1989-2005. Antallet gytefisk i Sautso ble i tillegg registrert ved at dykkere drev i overflaten av elva i seks år i perioden 1996-2005.

6.1 Fiskesesongen 2005

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 er sluppet ut etter fangst, er inkludert i fangststatistikken. Laks som fanges og slippes i Altaelva, blir i liten grad fanget igjen senere (ca. 4 %, se kap. 6.5). 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 i deler av sesongen og kortsalg hvor mesteparten av kortene er reservert for lokalbefolkningen. Det skjer et skille i hvordan fisket organiseres ved St. Hans (24. juni). Før St. Hans kunne innbyggerne i Alta tidligere fiske fritt 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 også Sautso igjen åpnet for fiske før St. Hans. Etter St. Hans ble det i 2005 drevet følgende fiske:

- **Raipas**: 24. juni - 24. juli: salg av døgnkort, seks stenger per døgn. 24. juli - 11. august: salg av tredøgnskort, 25 kort per periode. 11. - 31. august: salg av seksdøgnskort, 30 kort per periode.
- **Jøraholmen, Vina og Sandia**: 24. juni - 12. juli: eksklusivt utleie for ti stenger. 12. juli - 17. august: salg av døgnkort, 17 stenger per døgn, hvor hver stang har enerett til fiske på fiskeplassene kortet gjelder for. 17. - 31. august: eksklusivt utleie for åtte stenger.
- **Sautso**: 24. juni - 31. august: eksklusivt utleie for to stenger.

En oversikt over antall fiskekort (antall stenger) som har vært solgt i de ulike fiskekortsonene i Altaelva i perioden 1982 - 2005 er gitt i **Vedlegg 1**. Det eksklusive utleiefisket foregår som frivillig fang og slipp fiske, og mesteparten av fisken settes ut etter fangst.

I 2005 ble det rapportert fangst av 5 123 laks med totalvekt 20 765 kg, hvorav 3 843 var smålaks (grilse, < 4 kg) og 1 280 storlaks (≥ 4 kg) (**tabell 6.1**). Årlig fangst i perioden 1974-2005 var gjennomsnittlig 2 386 laks og 14 898 kg. Antallsmessig var 2005 det beste fiskeåret i Altaelva i perioden fra og med 1974. Dette skyldes at fangsten av smålaks var den høyeste som er rapportert. Vektmessig var fangsten i 2005 også godt over middels (20 765 kg). Andelen smålaks i fangstene økte nedover i elva, slik at andelen var minst i Sautso og størst i Raipas (**tabell 6.2**).

Både storlaks og smålaks ble fanget allerede første dag i fiskesesongen (1. juni). I perioden 1.-23. juni ble 72 storlaks og 19 smålaks fanget. Fangstene økte fram mot månedskiftet juli/august og flest laks ble fanget i perioden 24. juli til 10. august (**figur 6.1**).

Vekt for laks fanget i 2005 var gjennomsnittlig 10,0 kg for storlaks og 2,1 kg for smålaks (**tabell 6.2**), noe som er innenfor det som har vært vanlig de senere årene. I perioden 1996-2005 varierte gjennomsnittsvekten for storlaks mellom 9,8 og 10,6 kg, mens gjennomsnittsvekten for smålaks varierte mellom 2,1 og 2,3 kg.

6.2 Laksens størrelse, sjøalder og kjønnsfordeling

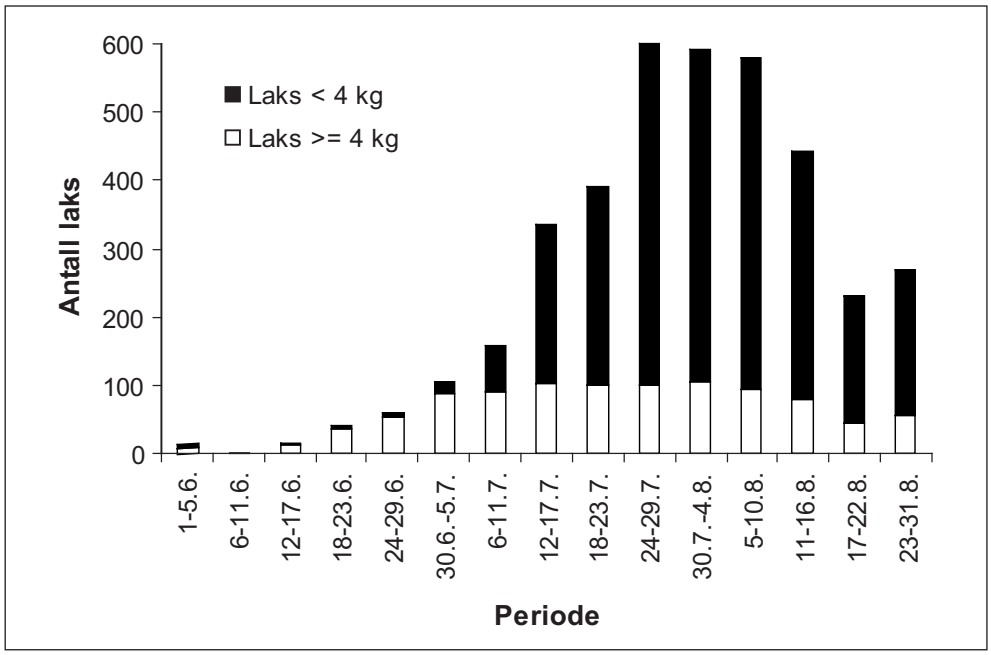
Analyser av laksens sjøalder og kjønnsfordeling er basert på skjellprøver fra voksen laks fanget under sportsfisket i de ulike delene av elva i perioden 1981-2005. Etter tildeling av fiskekort fikk samtlige fiskere tilsendt et spørreskjema med anmodning om å svare på hvor og når de hadde fisket, hvor lenge de hadde fisket, hva fangsten ble, samt sende tilbake skjellprøver av fiskene de fanget. I tillegg til spørreskjema og skjellprøver, baseres studiene av laksens livshistorie på fangstoversikter innrapportert til ALI.

Tabell 6.1. *Antall og kilo smålaks (grilse, < 4 kg) og storlaks (≥ 4 kg) fanget i Altaelva i perioden 1974-2004 (etter data fra ALI). Fisk som er sluppet ut etter fangst, er inkludert i oversikten.*

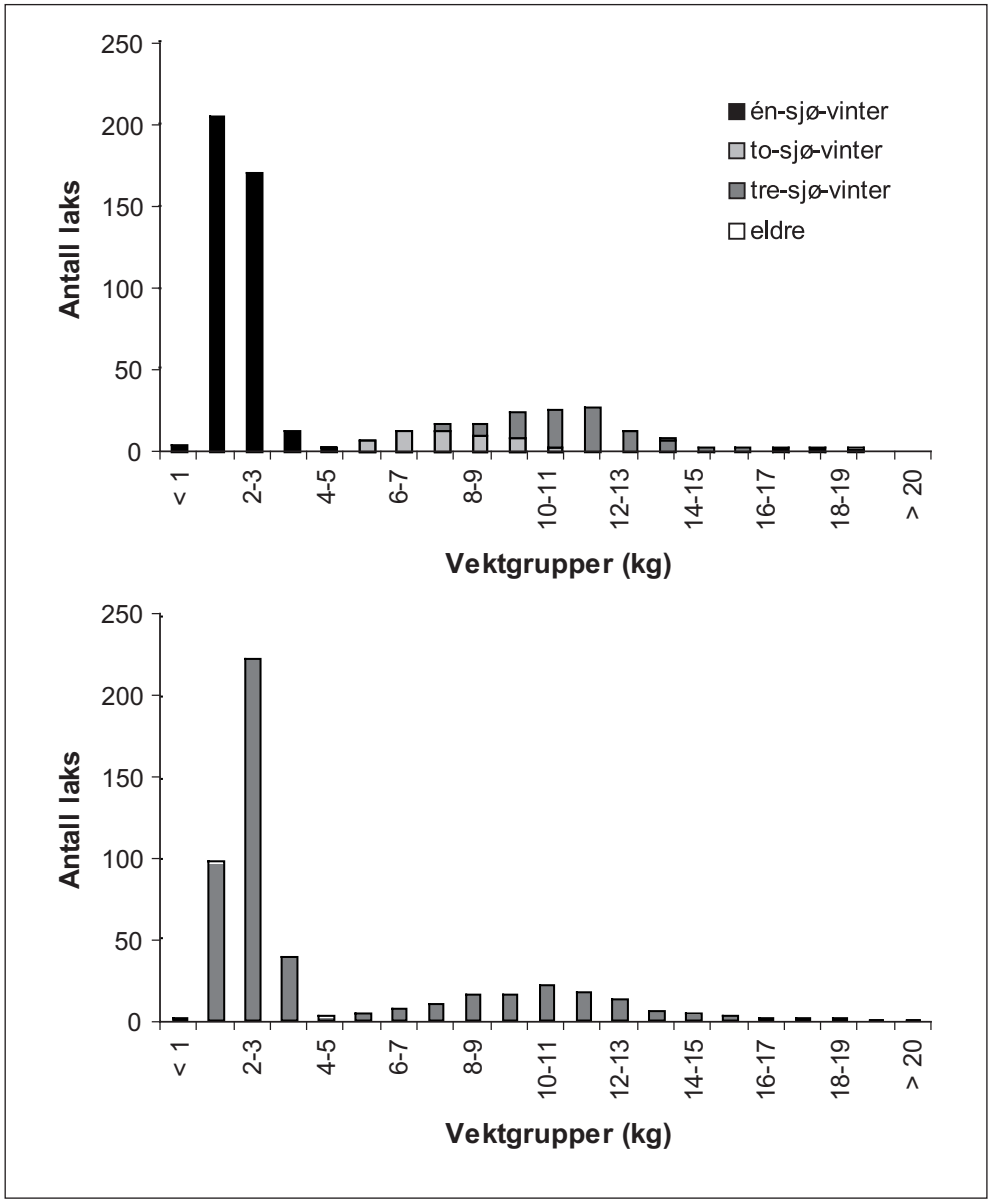
År	Antall smålaks (grilse, < 4 kg)	Antall storlaks (≥ 4 kg)	Totalt antall smålaks og storlaks	Total vekt (kg) smålaks og storlaks
1974	485	2025	2510	21949
1975	736	2858	3594	31897
1976	846	1838	2684	19386
1977	550	1808	2358	18910
1978	860	1447	2307	17000
1979	848	1168	2016	14500
1980	479	1303	1782	14256
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
Gjennomsnitt	1299	1172	2471	15081

Tabell 6.2. *Smålaks (< 4 kg) og storlaks (≥ 4 kg) fanget i de ulike fiskekortsonene i Altaelva i 2005 (etter data fra ALI). Fisk som er sluppet ut etter fangst, er inkludert i oversikten.*

Sone	Smålaks antall	Smålaks totalvekt (kg)	Smålaks gj.snitt vekt (kg)	Andel smålaks i fangstene (%)	Storlaks antall	Storlaks totalvekt (kg)	Storlaks gj.snitt vekt (kg)	Totalt antall laks
Sautso	168	380	2,3	62	104	1082	10,4	272
Sandia	604	1243	2,1	74	214	2109	9,9	818
Vina	766	1570	2,1	71	311	3224	10,4	1077
Jøra	995	2046	2,1	75	340	3413	10,0	1335
Raipas	1310	2683	2,1	81	311	3017	9,7	1621
Sum	3843	7920	2,1	75	1280	12845	10,0	5123



Figur 6.1. *Antall storlaks (≥ 4 kg) og smålaks (< 4 kg) fanget i seksdagersperioder gjennom fiskesesongen 2005 i Altaelva. Merk at fangstperioden for siste søyle er lengre enn seks dager.*



Figur 6.2. *Øverst: Vektfordeling av laks med ulik sjøalder i skjellprøvematerialet innsamlet fra Altaelva i 2005. Nederst: Vektfordelingen av laks fanget i Altaelva i 2005 (etter data fra ALI).*

Altalaksen er storvokst, og hvert år fanges det fisk større enn 20 kg. Tradisjonelt har fangststatistikken i Altaelva skilt mellom smålaks, 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).

I 2005 ble skjellprøver fra 597 laks analysert (**Vedlegg 2**). I dette materialet kunne sjøalderen bestemmes for 573 villaks (**figur 6.2**). Av disse var 409 (71 %) én-sjø-vinter laks, 55 (10 %) to-sjø-vinter laks, 105 (18 %) tre-sjø-vinter laks og 4 (1 %) laks med høyere sjøalder enn tre år. Én-sjø-vinter laksen veide fra 0,8 til 4,0 kg, to-sjø-vinter laksen fra 4,3 til 10,0 kg, tre-sjø-vinter laksen fra 7,0 kg til 18 kg, mens laks med høyere sjøalder veide fra 13,4 til 18 kg.

Kjønnsfordelingen i skjellmaterialet fra 2005 var for én-sjø-vinter laks 88 % hanner og 12 % hunner, for to-sjø-vinter laks 46 % hanner og 54 % hunner og for tre-sjø-vinter laks 25 % hanner og 75 % hunner. I skjellmaterialet for perioden 1981-2005 hadde 74 % av hannfisken vært én vinter i sjøen før de ble fanget, 6 % hadde vært to vintre i sjøen, 15 % tre vintre i sjøen og 5 % flere enn tre vintre i sjøen. Av hunnfisken hadde 6 % vært én vinter i sjøen før de ble fanget, 10 % hadde vært to vintre i sjøen, 78 % tre vintre i sjøen og 7 % flere enn tre vintre i sjøen

6.3 Fangstinnsats

Årlig i perioden 1982-2005 sendte NINA spørreskjema til hver enkelt fisker som hadde kjøpt fiskekort i Altaelva. Det eksklusive utleiefisket ble ikke inkludert i undersøkelsen. Fiskerne fylte 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.

I 2005 var antall tilbakemeldte kortdøgn 297, noe som utgjorde 16 % av totalt antall tillatt solgte kortdøgn (unntatt utleiefisket) (**Vedlegg 3**). Årlig antall tilbakemeldte kortdøgn varierte mellom 237 og 471 i perioden 1984-2005, noe som utgjorde mellom 9 og 21 % av totalt antall døgn solgt via ordinære kort (unntatt utleiefisket).

Fiskerne rapporterte at de gjennomsnittlig fisket 11,2 timer per kortdøgn i 2005 (**tabell 6.3**). Innsatsen var høyest i Vina og lavest i Raipas. I gjennomsnitt ble 0,26 laks fanget per time og 2,9 laks per kortdøgn. Antallet laks fanget per time var det høyeste som er registrert i løpet av undersøkelsesperioden 1984-2005. Utbyttet av laks var lavere i Raipas enn i de øvrige sonene i 2005, både målt som antall laks per time og per kortdøgn.

Tabell 6.3. *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 2005.*

Sone	Total fisketid (timer)	Antall kortdøgn fisket	Antall timer fisket per kortdøgn	Antall laks fanget	Antall laks fanget per time	Antall laks fanget per kortdøgn
Sautso	-	-	-	-	-	-
Sandia	240	20	12,0	59	0,24	3,0
Vina	658	49	13,4	237	0,36	4,8
Jøra	778	61	12,8	272	0,35	4,5
Raipas	1653	167	9,9	287	0,17	1,7
Sum	3329	297	11,2	855	0,26	2,9

6.4 Rømt oppdrettslaks i fangstene

Andelen rømt oppdrettslaks i Altaelva er undersøkt i perioden 1987-2005 ved hjelp av skjellanalyser fra laks samlet inn av sportsfiskerne, og ved eget prøvefiske eller ved stamfiske etter avsluttet fiskesesong (**tabell 6.4**).

Andelen oppdrettslaks i sportsfiskefangstene i 2005 var 1,5 % (9 av 597 laks). I fangstene under stamfisket høsten 2005 var andelen oppdrettslaks 5 % (1 av 21 laks). De to siste årene har andelen oppdrettslaks i både sportsfiskfangster og om høsten vært noe lavere enn de foregående fem årene. Antallet fisk undersøkt ved stamfiske er imidlertid lavt, slik at anslagene over andel oppdrettslaks som er i elva om høsten, er usikre.

6.5 Utviklingen i fangst av voksen laks

6.5.1 Metoder

Utviklingen i laksefangstene i Altaelva i perioden 1980 - 2005 ble vurdert på to forskjellige måter:

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

Grunnlaget for vurderingene er fangstoppgaver fra ALI. For studier av den relative fangstutviklingen ble den aktuelle fangsten i de ulike årene benyttet, mens for studier av variasjoner i den absolutte fangsten ble fangstene justert for ulik lengde av fiskesesongen (se Næsje et al. 1998a) ved at fisk fanget før 24. juni og etter 21. august ble utelatt.

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 (Scarnecchia 1984, Scarnecchia et al. 1989, Jensen et al. 1999). 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. For å se på eventuelle effekter av kraftutbyggingen ble perioden undersøkelsene har pågått delt i tre. Periode 1 er før reguleringen (1980 -

Tabell 6.4. *Andel rømt oppdrettslaks (% oppdrett) registrert i Altaelva i det ordinære sportsfisket, og i prøvefiske og stamfiske etter endt fiskesesong i perioden 1987 - 2004. N laks = antall skjellprøver av laks fanget i sportsfisket som er undersøkt. N oppdrettt = 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 - 2005 er hentet fra Fiske et al. (2000) og Peder Fiske NINA, pers. med.*

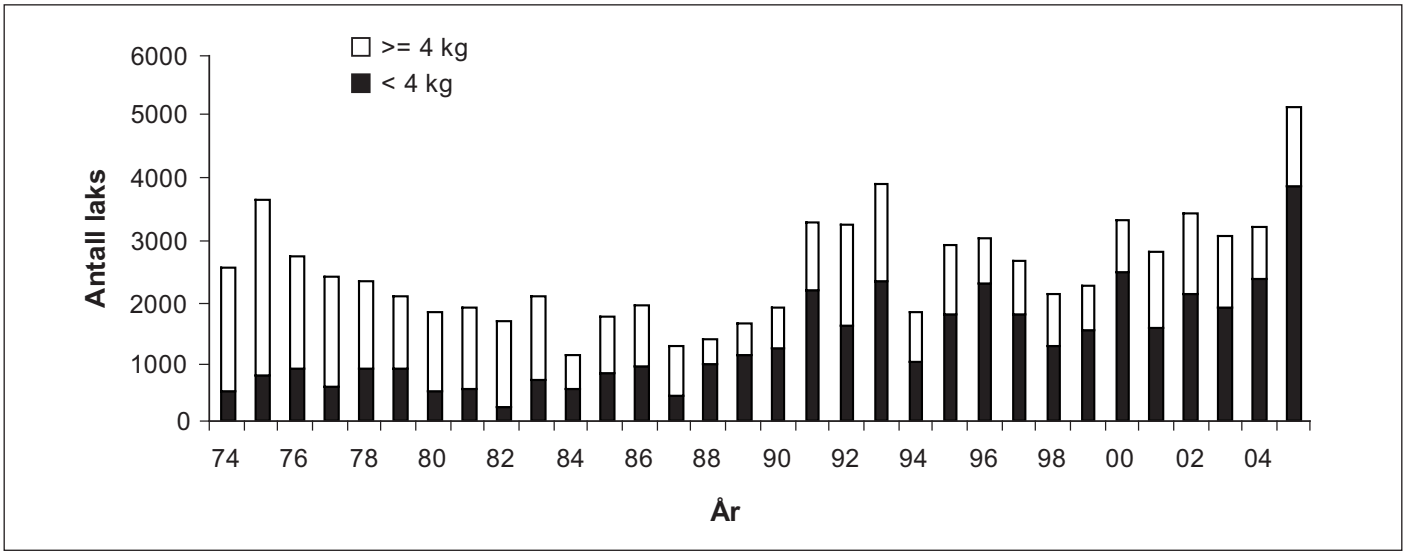
År	**Sportfiske**			**Prøvefiske/Stamfiske**	
	N laks	**N oppdrett**	**% oppdrett**	**Antall laks**	**% oppdrett**
1987	492	0	0	-	-
1988	354	0	0	-	-
1989	494	13	2	-	-
1990	504	12	2	-	-
1991	909	10	1	92	4
1992	569	4	< 1	-	-
1993	652	6	< 1	74	5
1994	348	1	< 1	-	-
1995	629	3	< 1	-	-
1996	326	3	< 1	20	< 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	1,5	21	5

1986), periode 2 er overgangsår da laksungene delvis hadde vokst opp i uregulert elv (1987 - 1990) og periode 3 er etter regulering da de fleste laksunger hadde vokst opp i regulert elv (1991 - 2005). Forskjeller i relative fangster av laks før og etter utbyggingen ble statistisk testet med anova-tester på transformerte data (arcsin(√relativ fangst)).

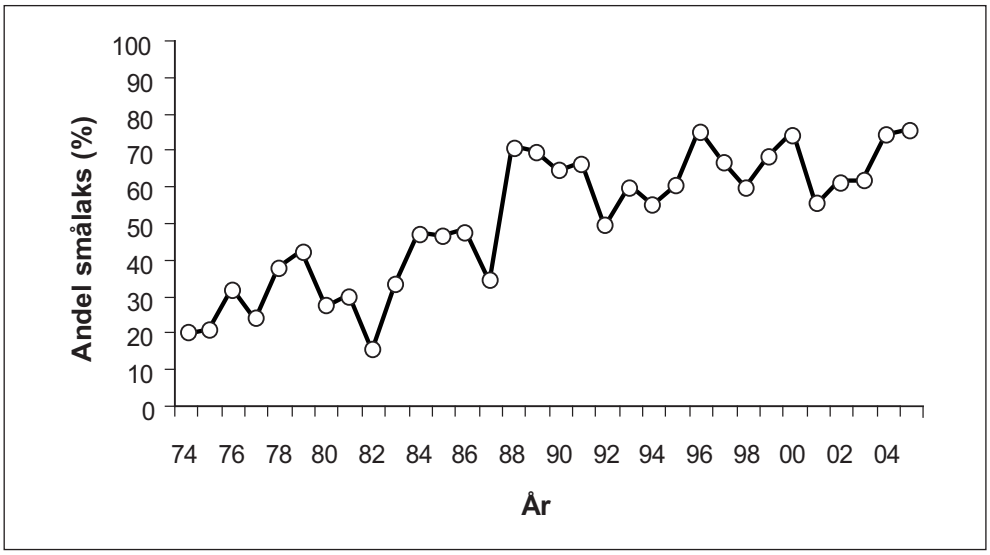
6.5.2 Andel smålaks

Andelen smålaks i fangstene fra Altaelva økte i perioden 1974-2005 (Spearman korrelasjonskoeffisient, r = 0,84; p < 0,001, **figur 6.3** og **6.4**). Fram til 1988 var årlig fangst av storlaks antallsmessig større enn fangst av smålaks. Fra og med 1988 har derimot fangstene av smålaks vært antallsmessig større enn fangstene av storlaks hvert eneste år. I 2005 utgjorde smålaksen 75 % av den totale laksefangsten, mens gjennomsnittet for perioden 1988-2004 var 64 %. Etter opplysninger fra ALI ble fangstene av smålaks i avtagende grad underrapportert til ut på åttitallet, men vi antar at dette ikke påvirker 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 hadde en positiv seleksjon av laks med mindre kroppsstørrelse, noe som hadde en effekt på størrelsessammensetningen



Figur 6.3. *Antall smålaks (< 4 kg) og storlaks (≥ 4 kg) fanget i Altaelva i perioden 1974 - 2005. Laks som er sluppet ut etter fangst, er inkludert.*



Figur 6.4. *Andel smålaks (grilse, < 4 kg) i totalfangstene av laks i Altaelva i perioden 1974 - 2005.*

av voksen laks i norske lakseelver (Jensen et al. 1999). Den økte andelen smålaks i Altaelva skyldes derfor mest sannsynlig andre forhold enn reguleringen.

6.5.3 Fang og slipp fiske

Praktisering av fang og slipp fiske ved at laksen settes levende ut i elva etter at de er fanget, har hatt et økende omfang i Altaelva siden 1995 (**Vedlegg 4**). I 2005 ble 421 storlaks og 495 smålaks sluppet ut etter fangst, noe som utgjorde 33 % 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, Vina og Jøra. Kun en liten andel av fangsten settes ut i Raipas.

Laks som fanges og slippes, overlever og deltar trolig i gytingen (Thorstad et al. 2001, 2003). Laks som blir fanget og sluppet 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). At laks som er fanget og sluppet er inkludert i fangststatistikken, innebærer derfor ikke en stor feilkilde når utviklingen i fangstene vurderes.

6.5.4 Absolutt fangst

Årlig fangst i perioden 1974 - 2005 varierte mellom 6 202 kg (1988) og 31 897 kg (1975) (**tabell 6.1**). Perioden 1974 - 1983 var best med gjennomsnittlig årlig fangst på 18 425 kg. Perioden 1984-1990 var dårligst med gjennomsnittlig årlig fangst på 9 383 kg. Gjennomsnittlig årlig fangst i perioden 1991 - 2005 var 15 511 kg.

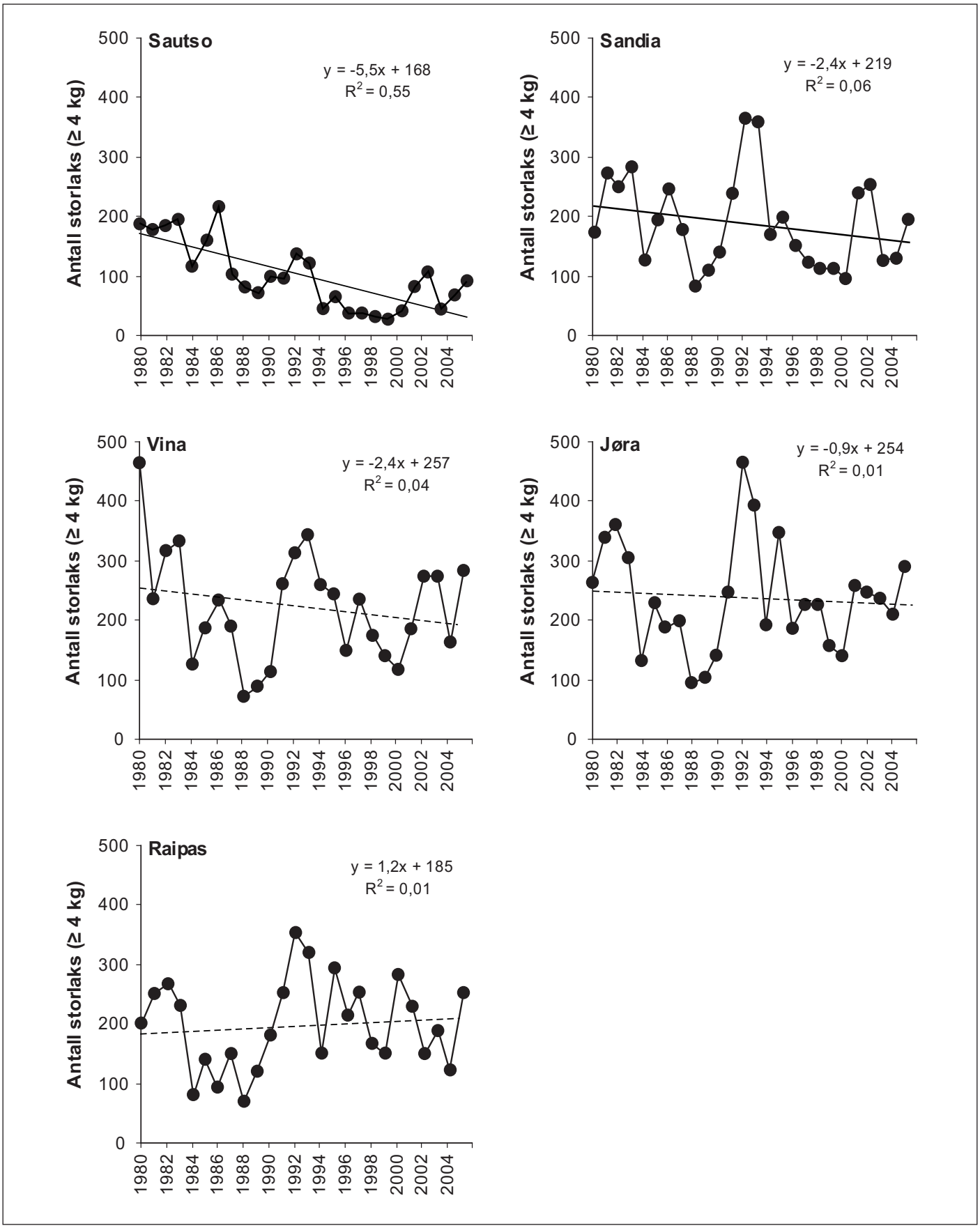
Fangsten av storlaks i Sautso gikk signifikant tilbake i perioden 1980 - 2005 (**figur 6.5**). For å undersøke om regresjonsmodellen for sammenhengen mellom total fangst av laks i Sautso og årstall forklarer endringene i fangster, ble residualverdiene fra regresjonsanalysen undersøkt. Residualverdiene er differansen mellom estimert fangst etter regresjonsmodellen og den virkelige fangsten. Dersom modellen forklarer endringene i fangst skal det ikke være noen tidstrend i residualverdiene. Det ble ikke funnet noen slike klare trender i residualverdiene for perioden 1980-2004 i Sautso. Dette bekrefter at den lineære regresjonsmodellen fremdeles gir en god forklaring på variasjonene i total fangst i Sautso. I de andre sonene er det ingen signifikante endringer i fangstene av storlaks i perioden 1980 - 2005.

Utviklingen i fangstene av smålaks er forskjellig fra fangstene av storlaks (**figur 6.6**). I Sautso finner vi ingen signifikant endring i fangstene av smålaks i perioden 1980 - 2005. 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 - 2005. Økningen er størst i Raipas, lengst nede i elva.

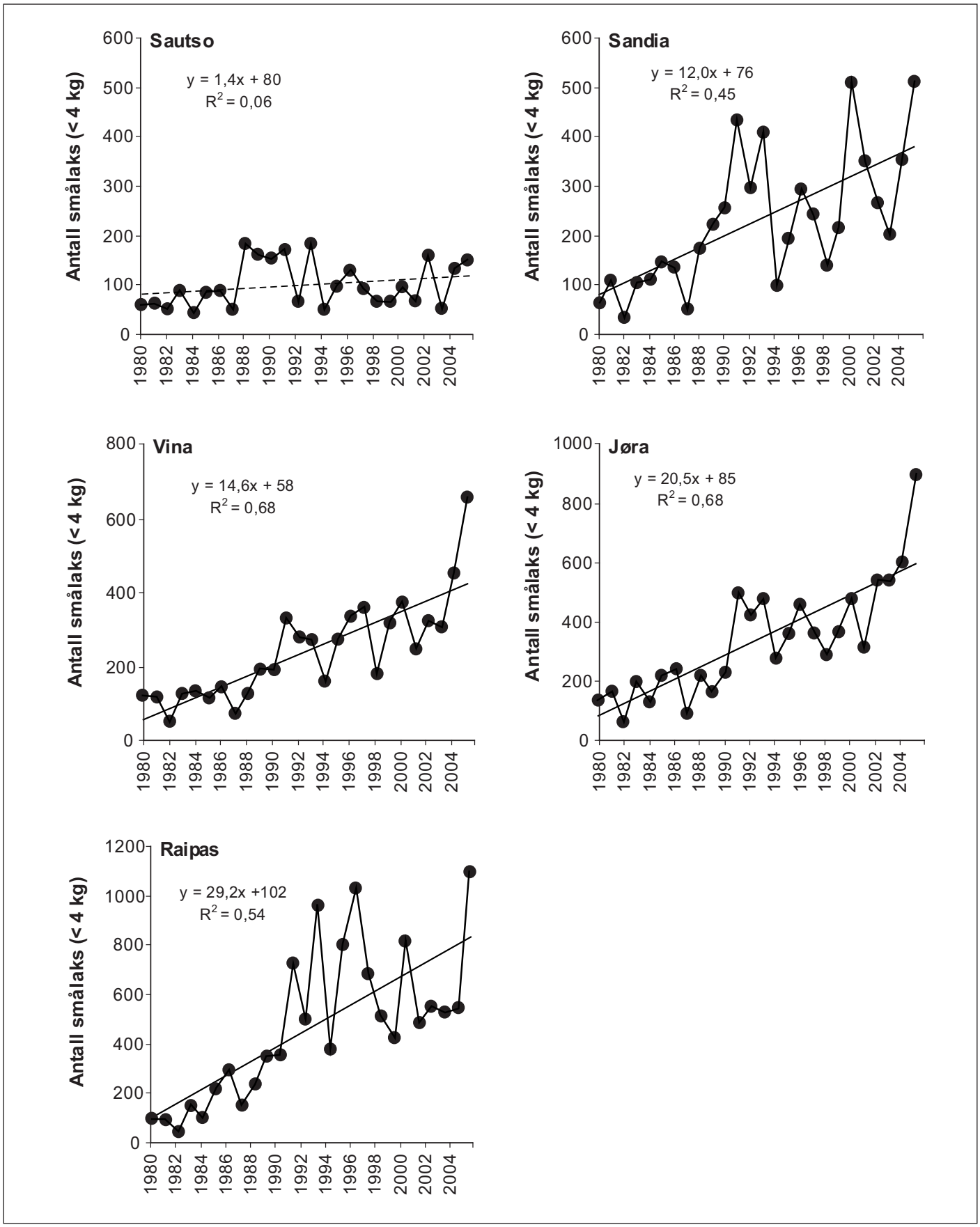
6.5.5 Relativ fangst

Sammenlignet med de andre sonene har den relative andelen av storlaks som har blitt fanget i Sautso (sone 1), gått tilbake etter utbyggingen (**figur 6.7**). Sautso har hvert år siden 1991 hatt den laveste andelen av storlaksfangstene i Altaelva. Andelen var imidlertid noe høyere enn tidligere år i 2002, 2004 og i 2005 (8 % av totalfangsten i 2005). Før utbyggingen (1980 - 1986) og i overgangsperioden (1987 - 1990) ble i gjennomsnitt henholdsvis 16 % og 15 % av all storlaks fanget i Sautso, mens etter utbyggingen (1991 - 2005) sank denne andelen til 6 %. Forskjellen mellom de relative fangstene av storlaks før og etter utbyggingen er signifikant (enveis anova, $F = 78{,}7$; $p < 0{,}001$; $df = 21$). Den samme negative utviklingen har også blitt observert for smålaks (**figur 6.8**). I perioden før utbyggingen og i overgangsperioden ble i gjennomsnitt henholdsvis 12 % og 15 % av all smålaks fanget i Sautso, mens etter reguleringen har denne andelen sunket til 6 %. I 2005 utgjorde fangsten av smålaks i Sautso 4 % av fangsten i elva. Forskjellen mellom de relative fangstene av smålaks før og etter utbyggingen er signifikant (enveis anova, $F = 31{,}3$; $p < 0{,}001$; $df = 21$).

Fiskeinnsatsen i Sautso var lavere i perioden 1997 - 2005 enn i foregående år. I 1997 -2002 var den øverste strekningen i Sautso (ett av tre fiskekort i Sautso) fredet hele sesongen. I 1998 - 2002 var hele Sautso fredet for fiske fram til 6. juli, og antallet stenger som fisket i sonen ble redusert fra tre til to. Fra 2003 ble Sautso igjen åpnet for fiske fra 1. juni. Fra og med 1998 har fisket i Sautso etter St. Hans kun blitt drevet som eksklusivt utleiefiske hvor erfarne stakere guider fiskerne, mens tidligere ble fisket drevet som



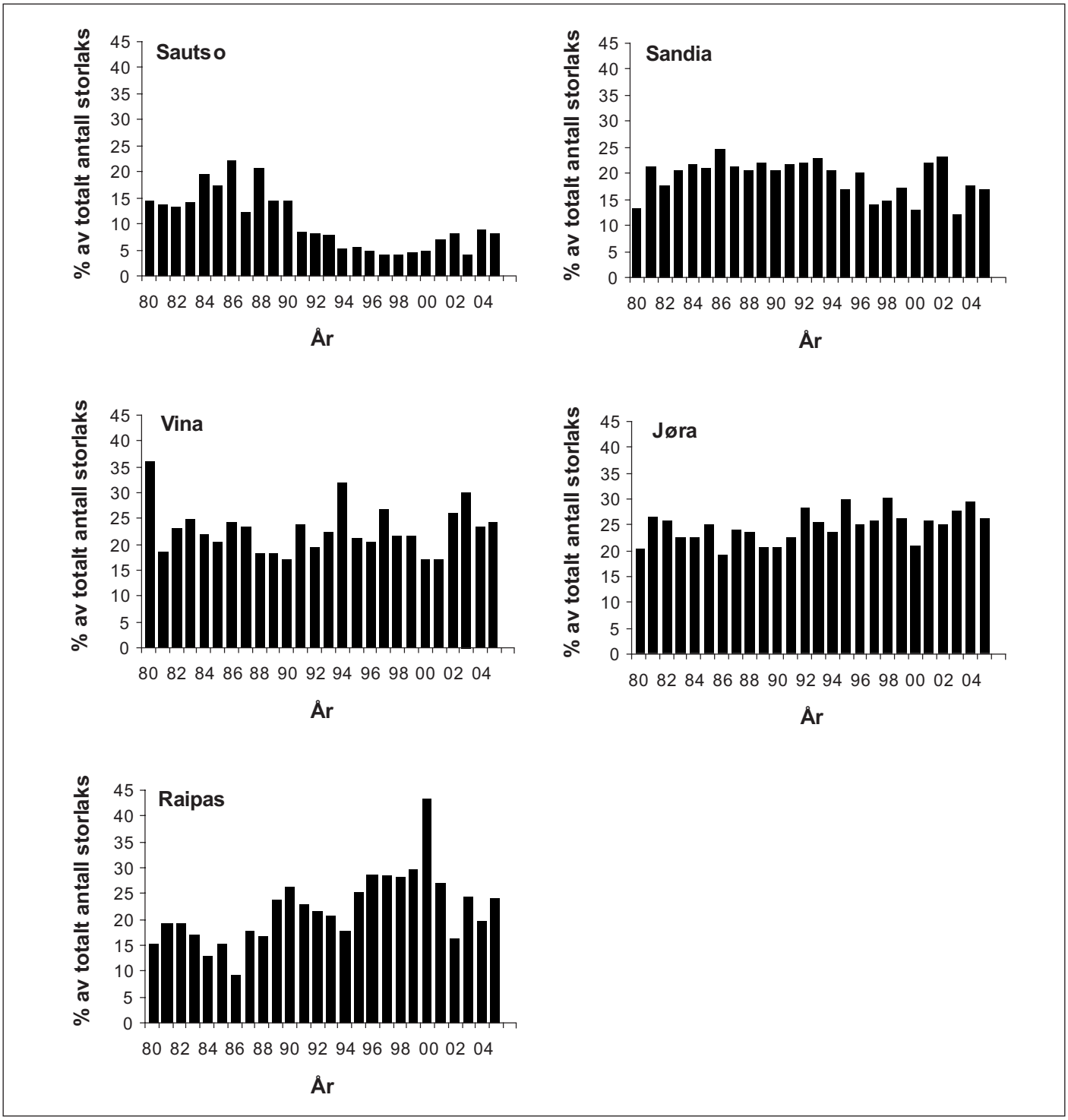
Figur 6.5. *Absolutt fangst av storlaks (≥ 4 kg) i tidsrommet 24. juni - 21. august i de forskjellige sonene i Altaelva i perioden 1980 - 2005. Linjene representerer lineære regresjoner for forholdet mellom antall storlaks og antall år etter 1980. Heltrukne linjer representerer signifikante regresjoner (p < 0,05) og stiplede linjer representerer ikke-signifikante regresjoner (p > 0,05) for dette forholdet.*



Figur 6.6. *Absolutt fangst av smålaks (grilse, < 4 kg) i tidsrommet 24. juni - 21. august i de forskjellige sonene i Altaelva i perioden 1980 - 2005. Linjene representerer lineære regresjoner for forholdet mellom antall smålaks og antall år etter 1980. Heltrukne linjer representerer signifikante regresjoner (p < 0,05) og stiplede linjer representerer ikke-signifikante regresjoner (p > 0,05) for dette forholdet. Merk at det er forskjellig skala på y-aksene.*

en kombinasjon av eksklusivt utleie og salg av kort til lokalbefolkningen. Hvordan denne omleggingen har påvirket fangstraten i Sautso vet vi ikke. 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.

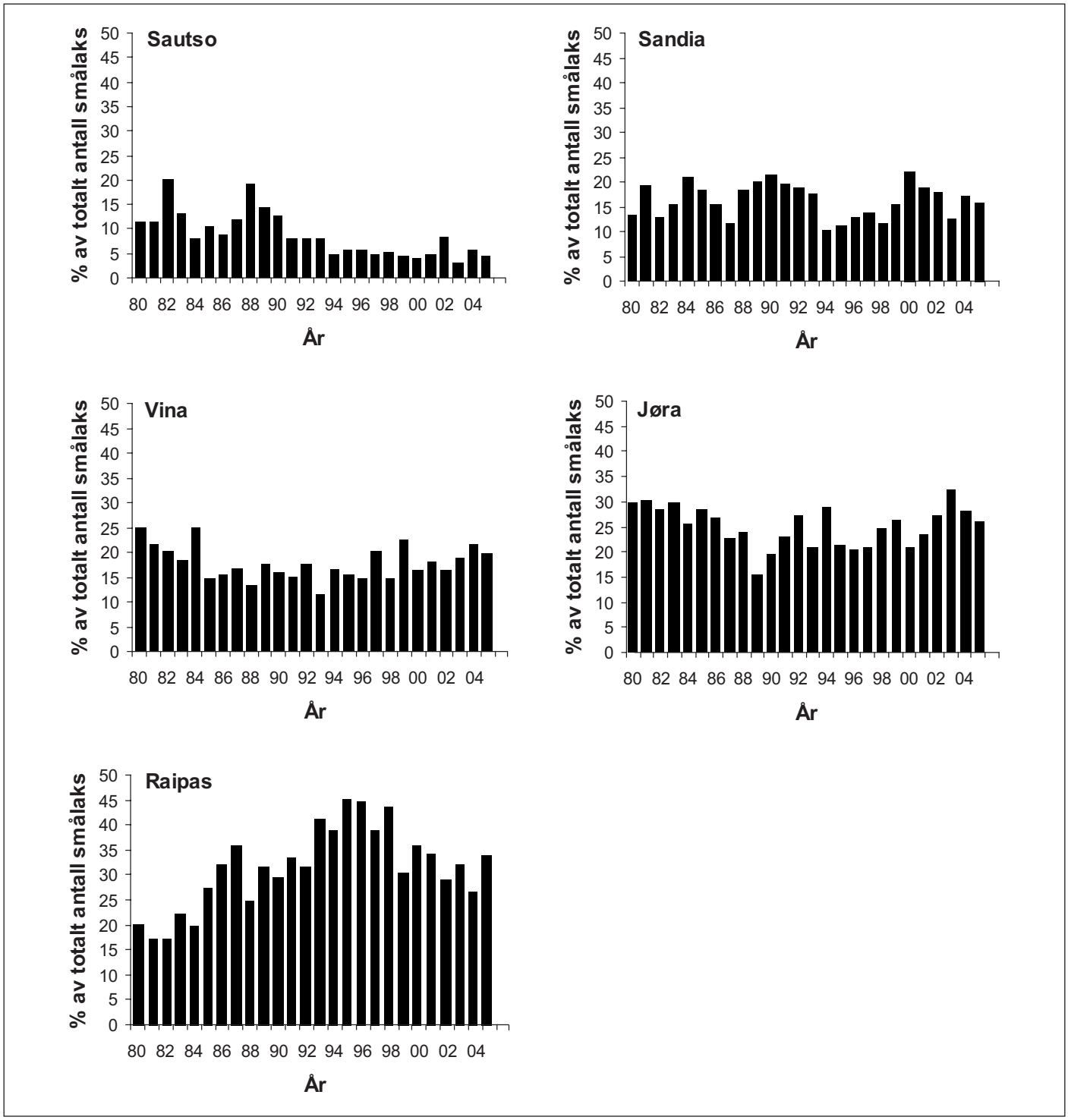
I Sandia (sone 2) utgjorde den relative fangsten av storlaks gjennomsnittlig 20 % før utbyggingen og 21 % i overgangsperioden, mens smålaksen utgjorde 17 % før utbyggingen og 18 % i overgangsperioden. Den relative fangsten av både smålaks og storlaks har vært redusert noen år etter utbyggingen, særlig på siste halvdel av 1990-tallet. Samlet sett har imidlertid gjennomsnittlig 16 % av smålaksen og 18 % av storlaksen blitt fanget i Sandia etter utbyggingen, noe som ikke er signifikant forskjellig fra perioden før utbyggingen (enveis anova, smålaks: F = 0,24; p = 0,63; df = 21,



Figur 6.7. *Prosentvis fordeling av totalt antall storlaks (≥ 4 kg) fanget i de ulike fiskekortsonene i Altaelva i perioden 1980 - 2005.*

storlaks: F = 1,04; p = 0,32; df = 21). I 2005 ble 16 % av smålaksen og 17 % av storlaksen fanget i Sandia.

I Vina (sone 3) var det ingen forskjell i relative fangster mellom perioden før og etter utbyggingen. I Jøra (sone 4) var imidlertid den relative fangsten av storlaks signifikant større etter utbyggingen (enveis anova, F = 6,1; p = 0,022; df = 21), mens fangsten av smålaks var mindre etter utbyggingen (enveis anova, F = 6,6; p = 0,018; df = 21). I den nederste sonen, Raipas (sone 5), var den relative fangsten av både smålaks og storlaks betydelig større etter utbyggingen (enveis anova, smålaks: F = 28,4; p < 0,001; df = 21, storlaks: F = 15,6; p = 0,001; df = 21), selv om de relative fangstene i Raipas har gått noe ned på 2000-tallet i forhold til årene før.



Figur 6.8. *Prosentvis fordeling av totalt antall smålaks fanget i de ulike fiskekortsonene i Altaelva i perioden 1980 - 2005.*

6.6 Telling av gytegroper og gytelaks

6.6.1 Gytegroper

Antall gytegroper ble registrert i Altaelva 11. oktober, 20. oktober og 3. november 2005 av to observatører fra helikopter. Registreringene ble utført på samme måte som i tidligere år, slik at resultatene er sammenliknbare. Metoden er nærmere beskrevet i Næsje et al. (1998b).

Totalt antall gytegroper registrert i 2005 var 3 811 (**tabell 6.5**). Dette er det høyeste antallet gytegroper registrert i Altaelva, noe som tyder på at gytebestanden var stor høsten 2005. Totalt antall gytegroper var lavt i 1996 og 1997, mens 2002 var det tidligere toppåret (3 581 gytegroper) (**tabell 6.5** og **figur 6.9**). Sandia og Jøra var både absolutt og relativt sett de viktigste sonene for laksegyting høsten 2005 (**tabell 6.5** og **6.6**).

I Sautso ble det registrert 222 gytegroper i 2005. Antallet gytegroper i Sautso har økt vesentlig siden 1996 (59 gytegroper), med toppår i 2002 (434 gytegroper) (**tabell 6.5**, **figur 6.9**). Økningen i antallet gytegroper i denne sonen har trolig nær sammenheng med innføring av fang og slipp av all laks som fanges i sonen, fra og med 1998. Det var imidlertid en relativt dårlig sammenheng mellom antall storlaks fanget og sluppet og antall gytegroper registrert i Sautso samme høst i perioden 1999 - 2005 ($r^2 = 0,41$, $p = 0,12$), noe som tyder på at andelen av laksen som fanges varierer mellom år.

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 6.10**). Siden mesteparten av storlaksen som fanges er hunnlaks (ca 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 relativt 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.

Selv om det var en sammenheng mellom fangst av storlaks og antall gytegroper i perioden 1989 - 2005, så varierte forholdet relativt mye mellom år (**figur 6.10**). Det er flere mulige forklaringer på at forholdet mellom fangst og antall gytegroper varierer mellom år. En mulig årsak er at andelen av laksen i Altaelva som slippes fri etter fangst, har økt de senere årene. Ettersom disse overlever og tilsynelatende deltar i gytingen (Thorstad et al. 2000, 2001), vil en økning av denne praksisen føre til et avvikende forhold mellom fangst og gytegroper sammenliknet med år fang og slipp i liten grad har blitt praktisert. Det relative omfanget av fang og slipp fisket har vært størst i Sautso, men har også hatt økende betydning i de øvrige soner av elva med unntak av Raipas. For det andre kan det tenkes 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 tredje mulighet er 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). En fjerde mulighet er at forholdet mellom antall gytende hunnlaks og antall gytegroper varierer mellom år av andre, ukjente årsaker.

6.6.2 Gytelaks

Antall gytelaks ble registrert i Sautso 11. og 12. oktober 2005 ved at tre personer drev nedover elva med dykkermaske og visuelt registrerte antallet gytelaks (fra Toppen til Sautsovannet). Vannføringen i Harestrømmen var 73 - 74 m^3/s de to dagene, mens vanntemperaturen var ca 7 °C. Sikten i vannet ble vurdert til ca 3,5 m og 2,5 m første og andre dag. Med 3,5 meters sikt menes den avstanden en person er i stand til å oppdage og bestemme fisk på. Tellingene av gytefisk er en utvalgsregistrering av bestanden, men er gjennomført på samme måte hver gang slik at resultatene kan sammenliknes (Næsje et al. 1998b). De tre personene som drev i overflaten, dekte deler av elvetverrsnittet med rutevalg ut fra kjennskap til gyteområder og standplasser for laks under gyting. Registreringene dekker de beste gyteområdene på elvestrekningen (Ugedal et al. 2005). 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.

Tabell 6.5. *Antall gytegroper registrert ved tellinger fra helikopter i perioden 1997 - 2005 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	1997	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Sone 5 Raipas:								
1 Patouma	2	1	10	10	6	10	16	1
2 Grøttelandet	7	1	0	21	1	0	0	7
3 Ellilah.-Tippen	16	35	40	9	34	17	13	27
4 Gammelpl.	6	6	7	17	12	10	17	19
5 Elvestrand	26	15	5	33	13	8	5	37
6 Bhatakorva	23	28	30	32	38	31	34	58
7 Heikiniva	6	3	0	38	0	0	0	6
8 Navnløs plass	18	5	23	25	39	34	17	18
9 Forbygningen	16	11	15	41	24	23	18	82
10 Tølløvs.-Haraldh.	24	22	26	36	78	55	33	50
11 Juphølen	14	33	34	61	66	57	70	81
12 Lamas	63	34	39	50	78	78	43	110
13 Killistrømmen	15	0	9	0	8	0	0	10
Sone 4 Jøra:								
14 Åkergjerdet	3	2	7	7	18	17	8	7
15 Jørra	14	15	20	44	83	87	34	51
16 Shortsplass	41	42	20	46	57	67	11	65
17 Langstilla	20	38	42	32	33	44	38	81
18 N. Stengelsen	30	35	61	45	69	83	44	55
19 Granstrømmen	0	1	2	1	10	1	0	10
20 Brattstrømmen	17	4	1	1	8	13	11	42
21 Ø. Stengelsen	2	22	26	37	59	52	15	95
22 N. Sorrisniva	11	27	32	31	100	63	54	63
23 Ø. Sorrisniva	65	68	35	8	81	86	67	171
24 Garvarteigen	17	17	28	6	63	64	31	73
25 Mørkengamma	6	11	9	0	38	26	27	33
26 Detsika	*	*	*	*	*	*	*	*
27 Ø. Detsika	99	153	74	77	207	161	91	351
Sone 3 Vina:								
28 Mokk.-N.Sierra	36	35	25	11	56	51	21	50
29 Ø. Sierra	2	1	0	0	0	4	2	6
30 Kavala	6	86	31	42	85	70	18	110
31 Vinakorva	41	74	102	87	197	126	125	129
32 Boveri	27	48	30	25	75	33	57	96
33 Bollo	23	45	10	36	65	37	25	56
34 Nedre Gønges	20	16	12	5	29	65	50	19
35 Øvre Gønges	3	4	0	0	44	26	0	42
36 Tangl.-N. Kista	85	42	90	86	140	123	60	195
37 Kista	14	30	8	1	30	21	8	82
38 Slingerplassen	0	6	7	0	22	8	4	16
39 Storkista	0	13	2	3	0	3	0	13
40 Kilvo	5	13	4	2	9	25	3	7

LOKALITET	1997	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Sone 2 Sandia:								
41 Kilvoniska	1	15	0	0	2	13	7	18
42 Tango	3	3	13	1	81	49	37	67
43 Okley	0	23	26	0	60	39	27	120
44 Hersja	10	33	24	10	90	77	69	88
45 Mikkeliniva	0	5	14	0	55	33	22	28
46 Sandiakoski	23	73	62	21	112	86	14	235
47Vanha-Sandia	53	74	86	77	294	205	83	169
48 Saarikoski	0	83	110	71	166	119	27	161
49 Barrila	4	46	43	41	109	45	68	141
50 Walterspl.	6	8	6	8	31	13	0	17
51 Væhæniva	0	12	4	2	12	9	20	8
52 Mostajokki	0	17	10	43	63	36	33	42
53 Ronga	15	26	2	0	97	69	32	71
54 Steinfossen	0	0	0	0	0	0	0	0
Sone 1 Sautso:								
55 Gabonakken	-	-	-	-	-	-	0	-
56 Vælliniva	-	-	-	-	-	-	0	-
57 Sautsovannet	-	-	-	*	136	36	23	24
58 Goddanjelu	22	24	42	23	34	14	4	18
59 Goddaniemi	3	1	6	0	17	13	7	2
60 Ø. Sideløp	6	2	8	4	0	0	13	15
61 Sirppiniska	6	8	6	11	16	8	0	14
62 Banas	0	17	14	15	0	23	22	10
63 Bataniemi	0	0	0	8	17	0	0	0
64 Batanielu	4	0	0	6	0	0	0	0
65 Ura	0	0	0	6	0	0	0	0
66 Jænissari	7	18	18	46	44	19	23	46
67 Sideløp	0	19	0	0	34	57	50	45
68 Hapalathi	23	28	31	0	48	38	44	31
69 Tørmenen	1	15	0	18	16	7	17	7
70 Ø. Tørmenen	0	0	0	0	29	5	0	0
71 Mustakoski	0	0	0	0	6	7	0	4
72 Bolvero	0	0	9	4	19	0	0	0
73 Joagoiki	0	0	0	0	0	0	0	0
74 Langfossen	-	-	0	0	18	10	8	6
Sum per sone:								
Sone 5 Raipas	**236**	**194**	**238**	**373**	**397**	**323**	**266**	**506**
Sone 4 Jøra	**325**	**435**	**357**	**335**	**826**	**764**	**431**	**1097**
Sone 3 Vina	**262**	**413**	**321**	**298**	**752**	**592**	**373**	**821**
Sone 2 Sandia	**115**	**418**	**400**	**274**	**1172**	**793**	**439**	**1165**
Sone 1 Sautso	**72**	**132**	**134**	**141**	**434**	**237**	**211**	**222**
Total sum	**1010**	**1592**	**1450**	**1421**	**3581**	**2709**	**1720**	**3811**

Det ble skilt mellom smålaks (mindre enn ca 4 kg) og storlaks (større enn ca 4 kg), og det ble anmerket hvis fisk var tydelig av oppdrettsbakgrunn. Storlaks ble forsøkt delt inn i to størrelsesgrupper (større eller mindre enn ca 9 kg).

Ved første telling (11. oktober) ble det registrert 342 smålaks og 232 storlaks (**tabell 6.7**). Av storlaksen ble 44 fisk anslått til å være mellom 4 og 9 kg. Ved andre telling (12. oktober) ble det registrert 302 smålaks og 93 storlaks. Av storlaksen ble 17 fisk anslått å være mellom 4 og 9 kg. Ved tellingene ble det registrert to oppdrettslaks, som begge ble anslått til å være mellom 4 og 9 kg. Oppdrettslaks ble kun registrert ut fra tydelige ytre kjennetegn, slik at andel oppdrettslaks må regnes som et minimumsestimat. Så fremt det lot seg gjøre, ble det også skilt mellom kjønn for storlaks. Første dag ble 35 % av storlaksen (> 4 kg) klassifisert som hunnfisk, mens andre dag ble 40 % av storlaksen klassifisert som hunnfisk. Generelt er hannlaks mer synlige på gyteområdene, og slike visuelle tellinger kan underrapportere andel hunnlaks betydelig (Anders Lamberg pers. med.). Det ble observert betydelig flere laks den 11. oktober enn dagen etter, noe som kan skyldes at sikten var bedre den første dagen.

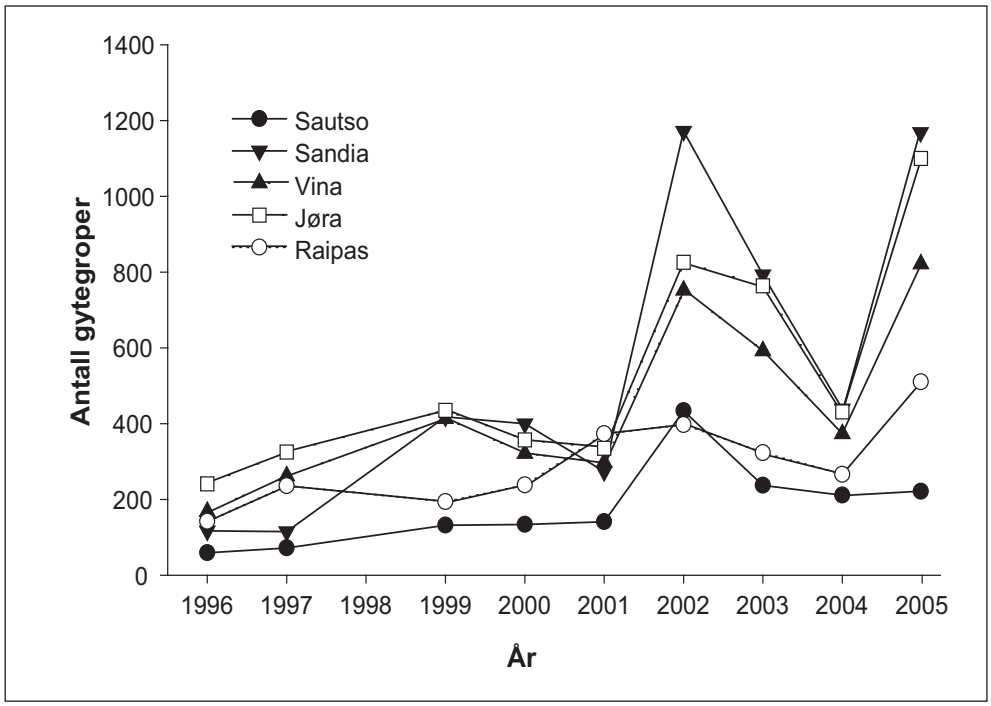
Tellinger av gytelaks i Sautso med samme metodikk ble gjennomført i 1996 - 1997, og 2002 - 2005, bortsett fra at strekningen fra Sautsogården til Sautsovannet først ble inkludert i registreringene fra 2003. Det kan imidlertid være vanskelig å direkte sammenlikne tellinger mellom år. Antallet gytelaks som registreres må anses for å være et minimumsestimat for antall fisk som er tilstede. Hvor mye av den totale gytebestanden som registreres er vanskelig å anslå, men avhenger av blant annet elvas størrelse og forholdene under registreringen (for eksempel sikten), noe som varierer mellom ulike tidspunkter. Lavere vannføring gir lavere vannhastighet og mindre vanndekt areal, og kan gjøre det enklere å oppdage laksen.

Antallet gytelaks som ble registrert i 2005, var det høyeste antallet som er registrert i løpet av årene med gytefisktellinger. Imidlertid må det tas hensyn til at området Sautsogården-Sautsovannet ikke var inkludert før 2003, slik at gytebestanden i Sautso kan ha vært like stor i 2002 som i 2005. Basert på gytegroptellinger var gytebestanden i Sautso på sitt høyeste nivå i 2002 siden registreringene startet i 1996 (**figur 6.9**).

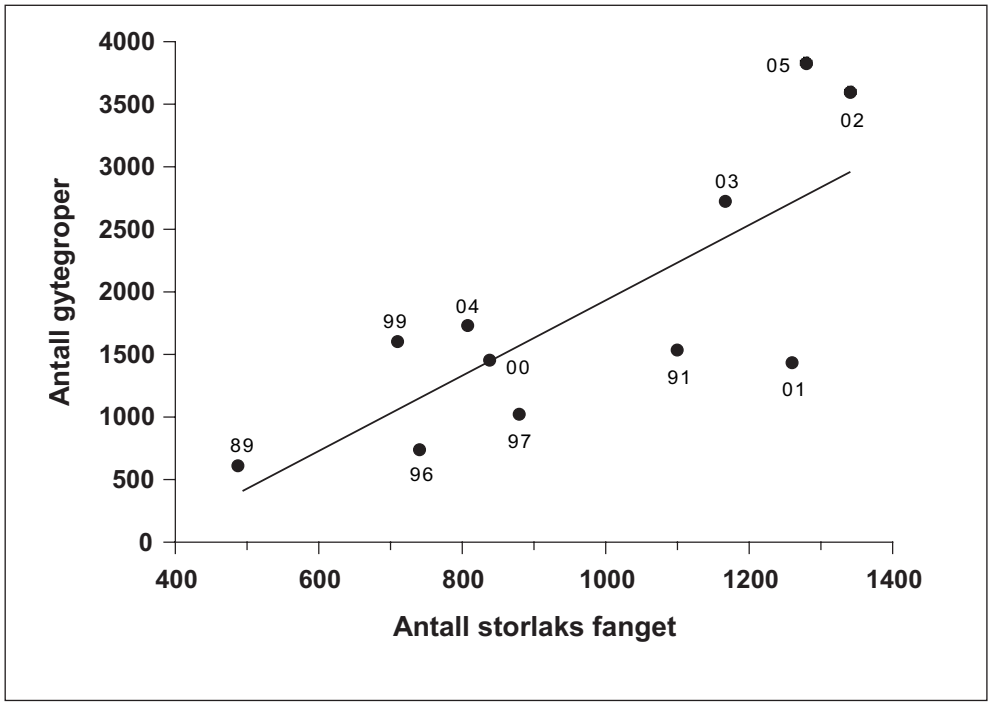
Resultatene fra gytefisktellingene viser at gytebestanden i Sautso var betydelig større i 2002 - 2005 sammenlignet med i 1996 - 1997 (**tabell 6.5**). Gytebestanden var gjennomsnittlig mer enn ti ganger større i 2002 - 2005 enn i 1996 - 1997, basert på antall fler-sjøvinter laks registrert i hovedgyteperioden. Vurdert ut fra antallet gytegroper var gytebestanden i Sautso gjennomsnittlig fire ganger større i 2002 - 2005 enn i 1996 - 1997 (**tabell 6.7**).

Tabell 6.6. *Antall gytegroper per km elvestrekning i de ulike soner i Altaelva i perioden 1989 - 2005. 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



Figur 6.9. *Antall gytegroper registrert i de ulike soner av Altaelva i åtte år i perioden 1996 - 2005.*



Figur 6.10. *Sammenhengen mellom antall storlaks (≥ 4 kg) fanget i fiskesesongen og antall gytegroper registrert om høsten i Altaelva. Den heltrukne linja angir regresjonslinja (R^2 = 0,55; p = 0,014) for denne sammenhengen.*

Tabell 6.7. *Antall smålaks (én-sjø-vinter, < 4 kg) og storlaks (fler-sjø-vinter, ≥ 4 kg) registrert ved drivtellinger i Sautso i perioden 1996 - 2005. Opplysning om hvilket område som ble dekt og vannføring ved registreringene 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 Tørmenen-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-Sautsovannet
2003	12. oktober	171	125	296	87 m^3/s	Toppen-Sautsovannet
2004	16. oktober	191	167	358	87 m^3/s	Toppen-Sautsovannet
2004	17. oktober	205	114	319	81 m^3/s	Toppen-Sautsovannet
2005	11. oktober	342	232	574	74 m^3/s	Toppen-Sautsovannet
2005	12. oktober	302	93	395	73 m^3/s	Toppen-Sautsovannet

7 Referanser

Arnekleiv, J.V., Kjærstad, G., Rønning. L., Koksvik, J. & Urke, H.A. 2000. Fiskebiologiske undersøkelser i Stjørdalselva 1990-1999. Del 1: vassdragsregulering, hydrografi, bunndyr, ungfisktettheter og smolt. - Vitenskapsmuseet, Rapport Zoologisk Serie 2000-3. 91 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. - Oppragsrapport A nr 21 2005. Norges vassdrags- og energidirektorat.

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. - NVE Oppdragsrapport nr 10. Norges vassdrags- og energidirektorat. 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., Rassmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmonids. - Hydrobiologia 173: 9-43.

Erikstad, L., Sloreid, S.-E. & Hansen, L.P. 1999. Estimering av produksjonen av laksesmolt i norske vassdrag ved hjelp av GIS. - NINA Oppdragsmelding 602. 10 s.

Finstad, A.G., Ugedal, O., Forseth, T. & Næsje, T.F. 2004. Energy-related juvenile winter mortality in a northern population of Atlantic salmon (*Salmo salar*). - Can. J. Fish. Aquat. Sci. 61: 2358-2368.

Fiske, P., Østborg, G.M. & Fløystad, L. 2000. Rømt oppdrettslaks i sjø- og elvefisket i årene 1989-1999. - NINA Oppdragsmelding 659: 1-27.

Gardiner, W.R. & Geddes, P. 1980. The influence of body composition on the survival of juvenile salmon. - Hydrobiologia 69: 67-72.

Hartman, K.J. & Brandt, S.B. 1995. Estimating energy density of fish. - Trans. Am. Fish. Soc. 124: 347-355.

Hvidsten, N.A., Johnsen, B.O., Jensen, A.J., Fiske, P., Ugedal, O., Thorstad, E.B., Jensås, J.G., Bakke, Ø. & Forseth, T. 2004. Orkla - et nasjonalt referansevassdrag for studier av bestandsregulerende faktorer hos laks. Samlerapport for perioden 1979 - 2002. - NINA Fagrapport 079. 94 s.

Jensen, A.J., Finstad, B., Hvidsten, N.A., Jensås, J.G., Johnsen, B.O., Lund, E. & Holte, E. 2004. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Årsrapport 2003. - NINA Oppdragsmelding 813. 35 s.

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.

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.

Milbrink, G. & Holmgren, S. 1999. Nutrient enrichmnet of a regulated lake in Sweden to restore salmonid fish populations and biodiversity. - s. 118-135 i: J.G. Stockner & G. Milbrink (red.), Restoration of fisheries by enrichment of aquatic ecosystems. International workshop at Uppsala University, 1998.

Muladal, R. 2003. Fiskeribiologiske etterundersøkelser i Reisaelva, Eibyelva og Lakselva 2003. - Naturtjenester i Nord, Rapport. 23 s.

Ney, J.J. 1995. Oligotrophication and its discontents: effects of reduced nutrient loading on reservoir fisheries. - Am. Fish. Soc. Symp. 16: 285-295.

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. - Altaelva - Rapport nr. 9. Statkraft Engineering. 159 s.

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

Reinertsen, H.R. 2000. Begroinger (alger og moser); resultater fra forsøk med vannslipp fra demningen i 2000. - Rapport til NINA-NIKU.

Saltveit, S.K. & Bremnes, T. 2004. Effekter på bunndyr og fisk av ulike vannføringsregimer i Suldalslågen. - Suldalslågen - Miljørapport nr. 42. 156 s.

Saltveit, S.J., Brabrand, Å. & Pavels, H. 1998. Tiltak etter flom i nordnorske vassdrag: fiskeundersøkelser i Lakselva, Eibyelva og Reisaelva i Finnmark og Troms. Laboratorium for ferskvannsøkologi og innlandsfiske, Rapport 108. 52 s.

Scarnecchia, D. 1984. Climatic and oceanic variations affecting yield of Icelandic stocks of Atlantic salmon. - Can. J. Fish. Aquat. Sci. 41: 917-945.

Scarnecchia, D., Isaksson, A. & White, S.E. 1989. Oceanic and riverine influences on variations in yield among Icelandic stocks of Atlantic salmon. - Trans. Am. Fish. Soc. 118: 482-494.

Stockner, J. 1999. Global oligotrophication. - s. 3-11 i: J.G. Stockner & G. Milbrink (red.), Restoration of fisheries by enrichment of aquatic ecosystems. International workshop at Uppsala University, 1998.

Stockner, J.G., Ryding, E. & Hyenstrand, P. 2000. Cultural oligotrophication. Causes and consequences for fisheries resources. - Am. Fish. Soc. Bull. 25: 7-14.

Straskraba, M., Dostalkova, I., Heizlar, J. & Vyhnalek, V. 1995. The effect of reservoirs on phosphorus concentration. - Int. Revue ges. Hydrobiol. 80: 403-413.

Sægrov, H., Hellen, B.A., Johnsen, G.H. & Kålås, S. 1997. Utvikling i laksebestandane 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. - Fisheries Research 60: 293-307.

Traaen, T. (et. al.) 1983. Basisundersøkelser i Alta-Kautokeinovassdraget 1980-82. - NIVA-Rapport 68/83. Norsk institutt for vannforskning. 117 s.

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

Ugedal, O., Forseth, T., Jensen, A.J., Koksvik, J.I., Næsje, T.F., Reinertsen, H., Saksgård, L. & Thorstad, E.B. 2002b. Effekter av kraftutbyggingen på laksebestanden i Altaelva: undersøkelser i perioden 1981-2001. - Altaelva-Rapport nr. 22. Statkraft Grøner. 166 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., Næsje, T.F., Reinertsen, H.R., Koksvik, J.I., Saksgård, L., Hvidsten, N.A., Blom, H.H., Fiske, P. & Jensen, A.J. 2005. Biologiske undersøkelser i Altaelva 2004. - NINA Rapport 43. 97 s.

Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. - J. Wildl. Manag. 22: 82-90.

8 Vedlegg

VEDLEGG 1. *Antall standard kortdøgn (ett kort i ett døgn) solgt i de ulike fiskekortsonene i Altaelva i perioden 1982 - 2005. Kortdøgn solgt som eksklusivt utleie, er oppgitt i parentes.*

SONE/ ÅR	SAUTSO Sone 1	SANDIA Sone 2	VINA Sone 3	JØRA Sone 4	SUM Sone 1-4	RAIPAS Sone 5	TOTALT Sone 1-5
1982	172 (64)	280 (55)	339 (69)	339 (69)	1130 (257)	2040 (0)	3170
1983	172 (64)	280 (55)	339 (69)	339 (69)	1130 (257)	2040 (0)	3170
1984	181 (46)	280 (55)	339 (69)	339 (69)	1139 (239)	2040 (0)	3170
1985	181 (46)	280 (55)	339 (69)	339 (69)	1139 (239)	2040 (0)	3179
1986	190 (28)	298 (28)	366 (42)	366 (42)	1220 (140)	2040 (0)	3260
1987	183 (42)	277 (42)	345 (63)	345 (63)	1150 (210)	2040 (0)	3190
1988	183 (42)	277 (42)	345 (63)	345 (63)	1150 (210)	2040 (0)	3190
1989	137 (50)	195 (50)	245 (71)	245 (71)	822 (242)	1620 (0)	2442
1990	138 (48)	198 (48)	246 (66)	246 (66)	828 (228)	1350 (0)	2448
1991	138 (48)	198 (48)	246 (66)	246 (66)	828 (228)	1350 (0)	2448
1992	174 (48)	258 (48)	312 (66)	312 (66)	1068 (228)	1650 (0)	2718
1993	174 (48)	258 (48)	318 (66)	318 (66)	1068 (228)	1650 (0)	2718
1994	174 (48)	258 (48)	318 (66)	318 (66)	1068 (228)	1650 (0)	2718
1995	144 (36)	252 (72)	306 (90)	306 (90)	1008 (288)	1650 (0)	2658
1996	144 (36)	252 (72)	306 (90)	306 (90)	1008 (288)	1470 (0)	2478
1997	108 (36)	252 (72)	306 (90)	306 (90)	972 (288)	1470 (0)	2478
1998	108 (108)	262 (82)	313 (97)	313 (97)	996 (384)	1515 (0)	2511
1999	108 (108)	262 (82)	313 (97)	313 (97)	996 (384)	1515 (0)	2511
2000	108 (108)	262 (82)	313 (97)	313 (97)	996 (384)	1515 (0)	2511
2001	122 (122)	266 (86)	319 (103)	319 (103)	1026 (414)	1515 (0)	2541
2002	122 (122)	266 (86)	319 (103)	319 (103)	1026 (414)	1263 (0)	2289
2003	136 (136)	266 (86)	319 (103)	319 (103)	1040 (428)	1263 (0)	2303
2004	136 (136)	266 (86)	319 (103)	319 (103)	1040 (428)	1230 (0)	2270
2005	136 (136)	266 (86)	319 (103)	319 (103)	1040 (428)	1230 (0)	2270

VEDLEGG 2. *Antall skjellprøver fra smålaks (én-sjø-vinter, < 4 kg) og storlaks (fler-sjø-vinter, ≥ 4 kg) fra sportsfisket i Altaelva i perioden 1981 - 2005. % 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	11,2
Sum	10798	5011	5442	

VEDLEGG 3. *Antall tilbakemeldte kortdøgn og andel av tillatte solgte kortdøgn i de ulike fiskekortsoner i Altaelva i perioden 1984 - 2005. Alle innmeldte kortdøgn er fra perioden 24.06. til 31.08. Døgn med eksklusive utleiekort er holdt utenfor tabellen. Sautso har vært eksklusivt utleid i hele perioden 1998 - 2005.*

År	**Sautso**	**Sandia**	**Vina**	**Jøra**	**Raipas**	**Totalt**	**Andel av tillatte solgte kortdøgn (%)**
1984	17	31	17	29	141	257	8,7
1985	28	37	21	8	139	283	9,6
1986	12	32	54	51	252	471	15,1
1987	37	42	54	71	168	389	13,1
1988	16	27	42	43	236	408	13,7
1989	18	33	26	32	243	366	16,6
1990	16	14	27	30	254	343	17,6
1991	20	30	36	47	269	403	20,7
1992	12	35	26	40	114	237	9,7
1993	15	31	41	32	238	357	14,3
1994	9	21	23	42	148	244	9,8
1995	16	27	27	34	168	278	11,7
1996	8	26	42	39	139	279	12,7
1997	8	26	30	38	209	314	14,6
1998	-	30	36	37	175	278	13,1
1999	-	45	48	50	239	387	18,2
2000	-	29	31	33	245	341	16,0
2001	-	53	27	44	220	344	16,2
2002	-	35	32	38	169	274	14,6
2003	-	28	44	44	194	310	16,5
2004	-	35	41	33	140	249	13,5
2005	-	20	49	61	167	297	16,1

VEDLEGG 4. *Antall små- og storlaks som er registrert fanget og sluppet under fisket i de ulike soner i Altaelva i perioden 1997-2004. Andel av fangsten som er fanget og sluppet, er gitt i parentes.*

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 %)

NINA Rapport 177

ISSN: 1504-3312
ISBN: 82-426-1732-5

Norsk institutt for naturforskning NINA

NINA Hovedkontor
Postadresse: NO-7485 Trondheim
Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, NO-7047 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 73 80 14 01
Organisasjonsnummer: 9500 37 687
http://www.nina.no