

## Fiskebiologiske undersøkelser i Altaelva 2007

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



## **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, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

**Norsk institutt for naturforskning**

# **Fiskebiologiske undersøkelser i Altaelva 2007**

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

Ugedal, O., Thorstad, E.B., Saksgård, L. & Næsje, T.F. 2008.  
Fiskebiologiske undersøkelser i Altaelva 2007 - NINA Rapport 370.  
55 s.

Trondheim, mai 2008

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-1934-1

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Ola Ugedal

KVALITETSSIKRET AV

Gunnbjørn Bremset

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Odd Terje Sandlund (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)

Statkraft Energi AS

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Sjur Gammelsrud

FORSIDEBILDE

Eva B. Thorstad

NØKKEWORD

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

KONTAKTOPPLYSNINGER

**NINA hovedkontor**

7485 Trondheim  
Telefon: 73 80 14 00  
Telefaks: 73 80 14 01

**NINA Oslo**

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

**NINA Tromsø**

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

**NINA Lillehammer**

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

[www.nina.no](http://www.nina.no)

# Innhold

<b>Innhold</b> .....	<b>3</b>
<b>Sammendrag</b> .....	<b>4</b>
<b>Forord</b> .....	<b>7</b>
<b>1 Innledning</b> .....	<b>8</b>
<b>2 Områdebeskrivelse</b> .....	<b>9</b>
2.1 Altaelva .....	9
2.2 Fiskebestander i lakseførende strekning.....	9
2.3 Kraftreguleringen.....	11
2.3.1 Inntaksmagasin, dam og kraftverk.....	11
2.3.2 Effekter av reguleringen på fysiske forhold i elva .....	11
2.3.3 Vannføring og vanntemperatur i 2007 .....	14
<b>3 Laksunger</b> .....	<b>16</b>
3.1 Tetthet og alderssammensetning .....	16
3.1.1 Metoder .....	16
3.1.2 Resultater og diskusjon .....	17
3.2 Fysiologisk kondisjon .....	25
3.2.1 Metoder .....	25
3.2.2 Resultater og diskusjon .....	25
3.3 Tetthet av presmolt .....	30
3.3.1 Metoder .....	30
3.3.2 Resultater og diskusjon .....	31
<b>4 Voksen laks</b> .....	<b>33</b>
4.1 Fangst av voksen laks.....	33
4.1.1 Metoder .....	33
4.1.2 Fiskesesongen 2007 .....	34
4.1.3 Utviklingen i fangst av voksen laks .....	38
4.2 Antall gytegrøper og gytelaks.....	44
4.2.1 Metoder .....	44
4.2.2 Gytegrøper .....	44
4.2.3 Gytelaks .....	47
<b>5 Referanser</b> .....	<b>49</b>
<b>Vedlegg</b> .....	<b>52</b>

## Sammendrag

Ugedal, O., Thorstad, E.B., Saksgård, L. & Næsje, T.F. 2008. Fiskebiologiske undersøkelser i Altaelva 2007 - NINA Rapport 370. 55 s.

Altaelva er ei av Norges beste elver for sportsfiske etter laks. 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 har vært å dokumentere eventuelle endringer i laksebestanden, finne årsaker til eventuelle endringer og å foreslå mulige kompensasjonstiltak. Undersøkelsene har også hatt som formål å danne et faglig grunnlag for å tilrå et endelig manøvreringsreglement for Alta kraftverk.

Undersøkelsene i 2007 var en videreføring av foregående års undersøkelser. Feltarbeide og datainnsamling var i hovedsak uforandret fra foregående år, og besto av følgende deler: 1) undersøkelser av bestanden av laksunger, 2) undersøkelse av laksungenes fysiologiske kondisjon, 3) registrering av fangster, fangsttinnings og skjellanalyser av voksen laks, 4) telling av gytegroper og gytelaks, og 5) undersøkelser av tettheten av presmolt om våren.

Innsamling av laksunger ble foretatt på ti stasjoner. Tettheten av presmolt ble sammenliknet mellom tre større områder, ett i Sautso, ett i Vlna ved Gargia og ett i Jøra ved Sorrisniva. 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 registrert av dykkere som drev i overflaten.

### Tetthet og aldersfordeling av laksunger

I 2007 ble korrigert ungfisktetthet på de to hovedstasjonene i Sautso, Tørmene og Svartfossen, beregnet til henholdsvis omlag 80 og 60 laksunger per 100 m<sup>2</sup>. Dette var om lag samme tetthet som i 2006 for begge stasjonene. For de andre hovedstasjonene i elva (Gabo, Mikkeli, Gargia, Sorrisniva) var korrigert ungfisktetthet høyere i 2007 enn i 2006 med unntak av Gabo, hvor tettheten var lavere i 2007.

På de to hovedstasjonene i Sautso var utviklingen i ungfisktetthet ikke-lineær i løpet av perioden 1981 - 2007. På disse stasjonene avtok ungfisktettheten først for deretter å øke igjen. På de fire andre hovedstasjonene (Sorrisniva, Gargia, Mikkeli og Gabo) var det en signifikant lineær økning av ungfisktetthet i undersøkelsesperioden sett under ett, og økningen var mest markant på stasjonen i Gargia. Den negative utviklingen i tetthet av laksunger i Sautso i årene etter kraftutbyggingen, antas å skyldes forhold relatert til drift og/eller bygging av Alta kraftverk. I 2001 var det en markert økning i ungfisktetthet på de to hovedstasjonene i Sautso. Denne økningen 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 Tørmene. Tettheten av laksunger på stasjonen ved Svartfossen har imidlertid de fem siste årene vært lavere enn tettheten på starten av 1980-tallet. Det er imidlertid viktig å bemerke at overlevelsen til eldre laksunger synes dårligere i Sautso enn i øvrige deler av elva.

### Fysiologisk kondisjon hos laksunger

Energiinnholdet til eldre laksunger (to-åringer) fra Tørmennen, i Sautso, var noe lavere i november 2006 enn på samme tid i årene 2002 - 2005. I april 2007 var imidlertid energiinnholdet høyere enn de fleste foregående vintrene. Energimessig sett synes altså vinteren 2006/2007 å ha vært av de gunstigste for laksunger på denne stasjonen de senere årene. Laksungenes energistatus i april 2007 var imidlertid vesentlig dårligere på stasjonen ved Svartfossen, med energinivåer som tidligere har vist seg å medføre energiavhengig dødelighet hos laksunger i Altaelva.

### Tettheter av presmolt

I Sautso ble tettheten av presmolt laks (fisk  $\geq 12$  cm) i slutten av april beregnet til 2,8 individer per 100 m<sup>2</sup>. På samme tid ble tettheten av presmolt beregnet til henholdsvis 8,1 og 11,2 individ per 100 m<sup>2</sup> ved Gargia og Sorrisniva, i de midtre deler av elva. Dette tyder på at tettheten av presmolt i de midtre deler av elva var om lag tre ganger så stor som i Sautso. Dette samsvarer med resultater fra 2003 og 2004, og tyder på at smoltproduksjonen i Sautso fremdeles er redusert i forhold til sammenliknbare områder i midtre deler av elva.

### Fangst av voksen laks og telling av gytegroper og gytelaks

I 2007 ble det rapportert fangst av 2718 laks med totalvekt 19 943 kg, hvorav 892 var smålaks (grilse, < 4 kg) og 1826 storlaks ( $\geq 4$  kg). Antallsmessig var 2007 ett av de beste årene med hensyn på fangst av storlaks, mens fangsten av smålaks var den laveste siden slutten av 1980-tallet. Vektmessig var fangsten i 2007 godt over middels.

Gjennomsnittsvekt for storlaks fanget var 10,0 kg og for smålaks 1,9 kg. For storlaks var gjennomsnittsvekta innenfor det som har vært vanlig de senere årene, mens smålaksen var mindre i 2007 enn den har vært tidligere. Fiskerne rapporterte at de fisket 11,9 timer i gjennomsnitt per kortdøgn i 2007, og fangsten var gjennomsnittlig 0,14 laks per time og 1,6 laks per kortdøgn.

Sjøalderen ble bestemt for 230 villaks basert på skjellanalyser, og av disse var 62 (27 %) én-sjø-vinter laks, 27 (12 %) to-sjø-vinter laks, 133 (58 %) tre-sjø-vinter laks og 8 (3 %) laks med høyere sjøalder enn tre år. Andelen oppdrettslaks i sportsfiskefangstene var 3 % (7 av 244 laks), mens det i stamfisket om høsten ikke ble fanget oppdrettslaks (41 laks ble undersøkt).

Andelen smålaks i fangstene fra Altaelva har økt betydelig i perioden 1974 - 2007. Fram til 1988 var årlig fangst av storlaks antallsmessig større enn fangsten av smålaks. Fra og med 1988 har derimot fangstene av smålaks vært antallsmessig større enn fangstene av storlaks hvert eneste år, med unntak av i 2007. Den økte andelen smålaks i skyldes mest sannsynlig andre forhold enn kraftreguleringen. Lave fangster av smålaks i 2007 kan tyde på lav overlevelse av smolten som gikk ut av elva i 2006. Lave fangster av smålaks i 2007 er også rapportert fra en rekke andre norske elver.

Praktisering av fang og slipp fiske ved at laksen settes levende ut i elva etter at de er fanget, har hatt et økende omfang siden 1995. I 2007 ble 582 storlaks og 81 smålaks sluppet ut etter fangst, noe som utgjorde 32 % av storlaksen og 9 % 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.

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 - 2007, 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 - 2007) sank denne andelen til 6 %. Andelen var imidlertid noe høyere i 2002, 2004, 2005 og 2006 enn på siste halvdel av 1990-tallet. Når det gjelder smålaks, var det ingen signifikant endring i fangstene i Sautso i perioden 1980 - 2007. 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.

Antall gytegroper registrert i 2007 var 4238. Dette er det nest høyeste antall gytegroper som er registrert i Altaelva, og tyder på at gytebestanden var stor høsten 2007. Ved drivtelling av gytebestanden i Sautso 10. og 11. oktober ble henholdsvis 169 og 217 laks registrert. Storlaks utgjorde hovedmengden av den registrerte laksen begge dagene. Resultatene fra gytefisktelinger og gytegroptelinger viser at gytebestanden i Sautso var betydelig større i 2002 - 2007 sammenlignet med i 1996 - 1997. Basert på drivtelinger i gyteperioden av fler-sjø-vinter laks, var gytebestanden i Sautso gjennomsnittlig mer enn ti ganger større i 2002 - 2007 enn i 1996 - 1997. Vurdert ut fra antallet gytegroper var gytebestanden gjennomsnittlig fire ganger større i 2002 - 2007 enn i 1996 - 1997. Laksefangstene tyder imidlertid ikke på at laksebestanden i Sautso er oppe på samme nivå som før utbyggingen.

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

Norsk institutt for naturforskning (NINA), 7485 Trondheim.



---

## 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 2007 og delvis på tidligere rapporterte resultater fra undersøkelser i perioden 1981 - 2006. Rapporten er utarbeidet etter oppdrag fra Statkraft Energi AS.

En rekke personer har vært involvert i feltarbeid og bearbeidelse av det biologiske materialet i 2007. Vi vil spesielt takke Endre Balteskard, Odd Hansen, Jon-Håvar Haukland, Abner Hykkerud, Jan Gunnar Jensås, Odd Magne Kvalshagen, Anders Lamberg, Ivar Leinan, Tormod Leinan, Grete Møkkelgjerd, Truls Næsje, Svein Tore Nilsen, Haakon Pedersen, Sverre Jørgen Romsdal, Randi Saksgård, Magne Storstein, Amund Suhr, 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 2007, takkes for oppdragene.

Trondheim, mai 2008

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. Siden 1981 har det vært gjennomført omfattende biologiske undersøkelser i vassdraget. Formålet har vært å undersøke i hvilken grad utbyggingen har påvirket laksebestanden og dokumentere eventuelle endringer, finne årsakene til disse endringene og å foreslå mulige kompensasjonstiltak. Undersøkelsene har også hatt som formål å danne et faglig grunnlag for å tilrå et endelig manøvreringsreglement for Alta kraftverk.

Midlertidig manøvreringsreglementet for perioden 1996 - 2001 ble forlenget med en ny periode fra 2001 til 2005, og med en videre forlengelse inntil endelig manøvreringsreglement foreligger. En ny strategi for tapping av vann fra magasinets to innløpsventiler er forsøkt siden 2001 for å senke vanntemperaturen om vinteren og øke isleggingen i Sautso for at forholdene skal bli mer like det de var før utbyggingen. Statkraft Energi AS søkte i 2006 om et varig manøvreringsreglement for Alta kraftverk.

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

Denne rapporten beskriver resultatene fra de biologiske undersøkelsene i Altaelva i 2007. Feltarbeid og datainnsamling på de langsiktige undersøkelsene av fiskebiologiske forhold var i hovedsak uforandret fra foregående år og besto av 1) undersøkelser av bestanden av laksunger, 2) undersøkelse av laksungenes fysiologiske kondisjon om vinteren og våren, 3) registrering av fangster, fangsttinnings og skjellanalyser av voksen laks, 4) telling av gytegrøper og gytelaks og 5) undersøkelser av bestanden av presmolt om våren.

## 2 Områdebeskrivelse

### 2.1 Altaelva

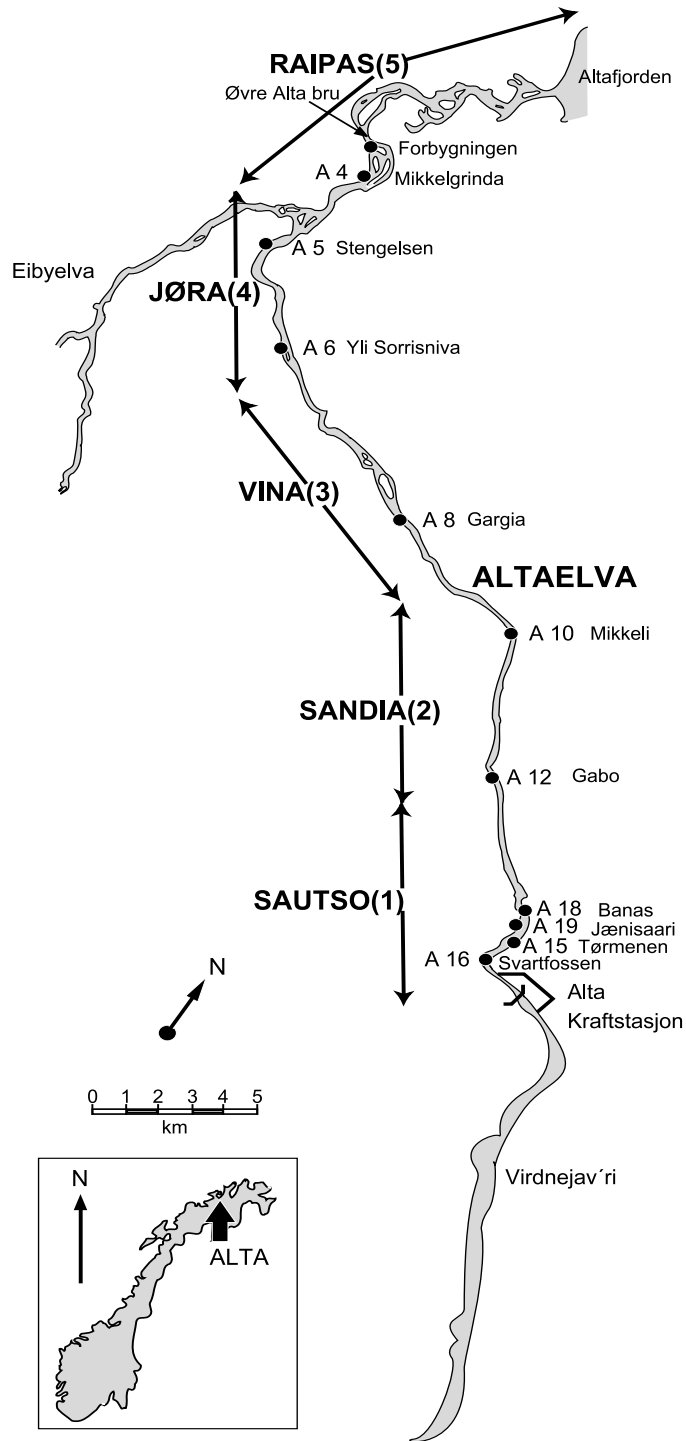
Altaelva har utspring på Finnmarksvidda i Kautokeino kommune i Finnmark (**figur 2.1**). Elva renner ut ved Alta (70° N 23° E). Nedbørsfeltet er 7389 km<sup>2</sup> og er dominert av bjørkeskog og annen lavproduktiv vegetasjon. Langs nedre deler av Altaelva er det noe jordbruksdrift. Vassdraget består av et større antall innsjøer og rolige elvepartier. Hovedelva har en total lengde på ca 240 km. Vannføring ved munningen er gjennomsnittlig 88 m<sup>3</sup>/s, med en flomtopp som kan bli større enn 1000 m<sup>3</sup>/s, under vårfloppen i mai-juni. Vanntemperaturen når opp i et maksimum på ca 14 - 16 °C i august.

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

Laksefisket er inndelt i fem soner langs elva; Raipas, Jøra, Vina, Sandia og Sautso (**figur 2.1**). Eibyelva er eneste større sideelv som munner ut i Altaelva, ca 14 km fra utløpet til sjøen. Denne sideelva er derfor ikke direkte berørt av kraftutbyggingen. Eibyelva har nedbørsfelt på 909 km<sup>2</sup>, og laks, sjøaure og sjørøye kan vandre ca 15 km oppstrøms fra samløpet med Altaelva.

### 2.2 Fiskebestander i lakseførende strekning

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



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

## 2.3 Kraftreguleringen

### 2.3.1 Inntaksmagasin, dam og kraftverk

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

Reguleringen består av et kraftverk, med midlere antatt årlig produksjon på 655 GWh, en dam og et inntaksmagasin. Inntaksmagasinet er 18 km langt, og har et magasinivolum på 135 mill m<sup>3</sup>. Inntaksmagasinet er demt opp med en 110 m høy dam som ble bygd over elva ca 2,5 km oppstrøms lakseførende strekning. Kraftverket har to vanninntak i dammen; et øvre og et nedre inntak. På grunn av temperatursjiktning i magasinet, vil hvilket inntak som benyttes ha betydning for temperaturen på vannet som kjøres gjennom kraftverket og slippes ut i lakseførende strekning (Asvall & Kvambekk 2001, Asvall 2005).

Utløpstunnelen til kraftverket munner ut øverst i lakseførende strekning. Kraftverket har to aggregater, med kapasiteter på henholdsvis 33 m<sup>3</sup>/s og 66 m<sup>3</sup>/s. Ved vannføringer opp til 33 m<sup>3</sup>/s benyttes det minste aggregatet, mens ved vannføringer mellom 33 og 66 m<sup>3</sup>/s benyttes det største. Ved vannføringer over 66 m<sup>3</sup>/s benyttes begge aggregatene. Ved fullt magasin og vannføring over 99 m<sup>3</sup>/s slippes overskuddsvannet forbi dammen og ned det gamle elveleiet. En forbitappingsventil med kapasitet på 33 m<sup>3</sup>/s er montert i kraftverket. Ved uforutsett stans av aggregatene tar det ca 5 minutter fra stans til forbitappingsventilen har åpnet seg. Ved utfall av aggregat gir denne ventilen fullkompensering for vannstandsreduksjoner ved vannføringer gjennom kraftverket på inntil 33 m<sup>3</sup>/s. Når driftsvannføringen er høyere, er eneste måte å fullkompensere for vannføringsreduksjonen å slippe vann gjennom dammen. Når vann slippes fra dammen tar det ca 25 minutter før det når ned til toppen av lakseførende strekning. Slike utfall vil derfor medføre raske fall i vannstanden og stor fare for stranding av laksunger (Forseth et al. 1996).

### 2.3.2 Effekter av reguleringen på fysiske forhold i elva

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

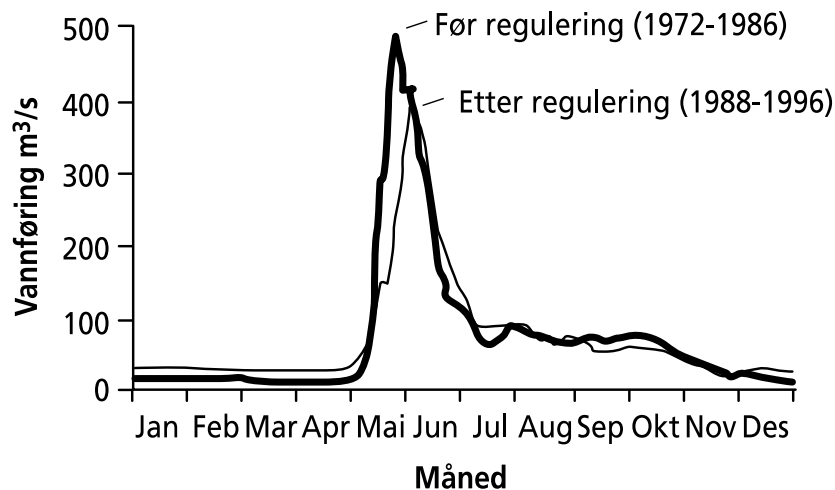
#### Vannføring

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

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

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

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

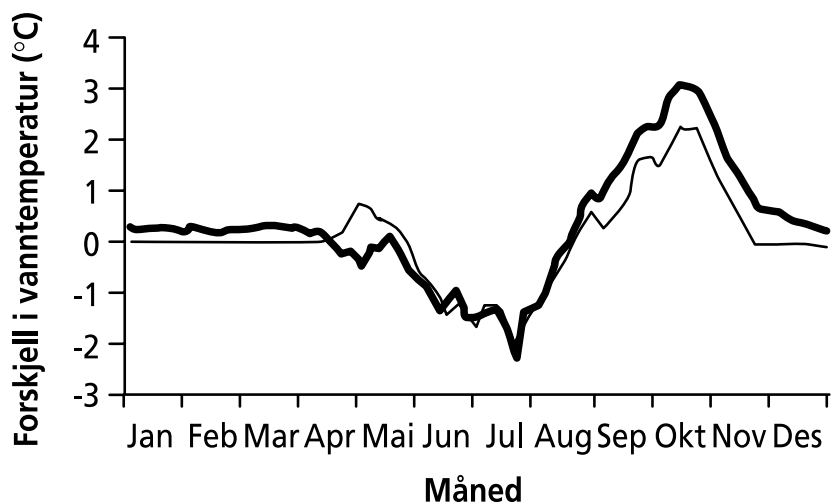


**Figur 2.2.** Middelvannføring gjennom året ved Kista før (tykk linje) og etter (tynn linje) regulering. Figur etter Magnell (1998). Middelvannføringen i perioden 1988 - 2005 var svært lik perioden 1988 - 1996.

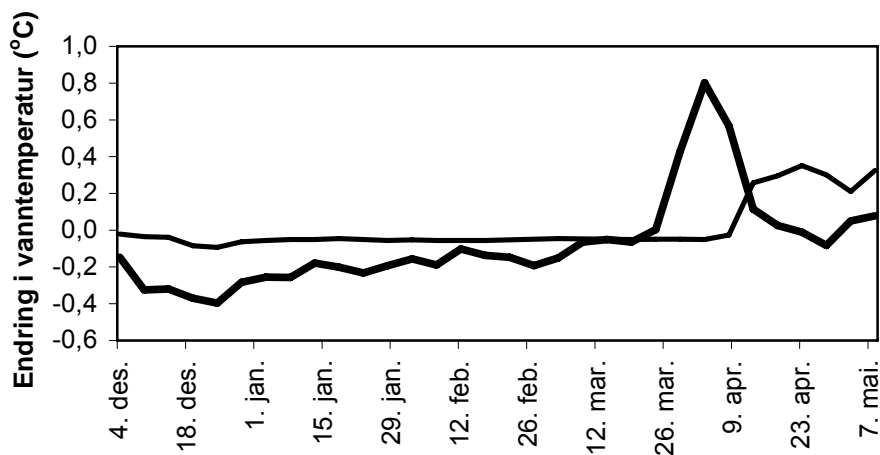
### Vanntemperatur og isforhold

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

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



**Figur 2.3.** Endring i vanntemperaturen i Sautso (tykk linje) og Gargia (tynn linje) gjennom året som en følge av reguleringen (basert på femdøgns middelerverdier). Målingen baseres på en sammenligning av de registrerte temperaturene i Sautso og Gargia etter utbyggingen (1988-1996) sammenlignet med Virdnequoika. Virdnequoika 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).



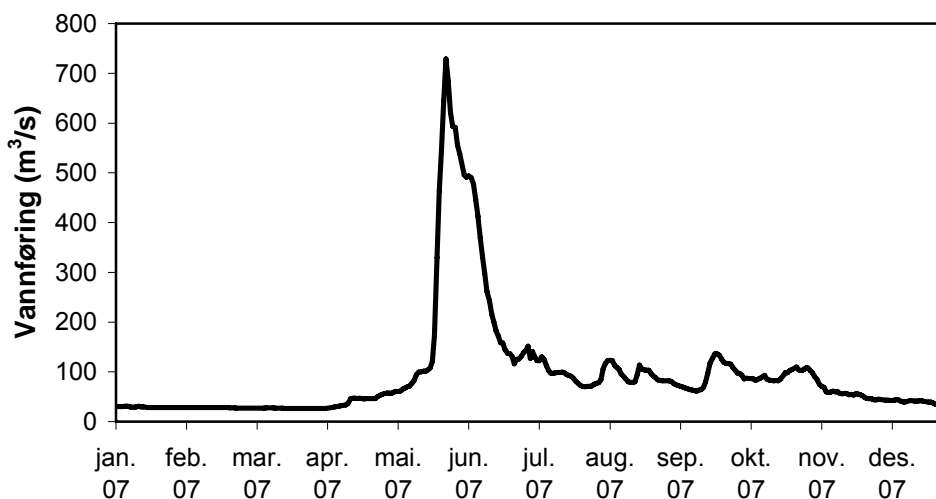
**Figur 2.4.** Endret vanntemperatur om vinteren (desember - april) fra perioden 1987 - 2000 til perioden 2003 - 2007 ved målestedene Sautso (tykk linje) og Gargia (tynn linje). (Data fra Kvambekk & Asvall, NVE).

### Vannkvalitet

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

### 2.3.3 Vannføring og vanntemperatur i 2007

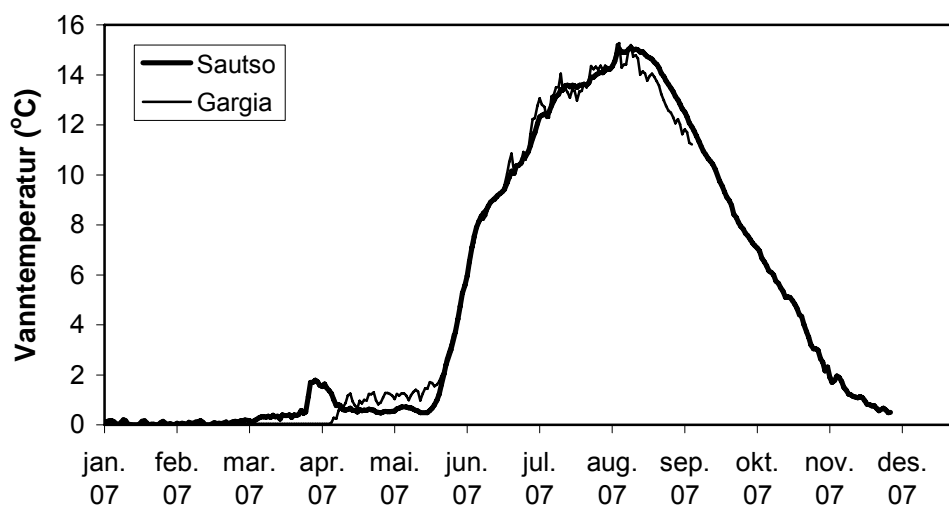
Vannføringen målt i Kista vinteren 2007 var mellom 27 og 31 m<sup>3</sup>/s fram til begynnelsen av april (**figur 2.5**). I midten av april økte vannføringen til omlag 46 m<sup>3</sup>/s. Deretter økte vannføringen gradvis opp til 100 m<sup>3</sup>/s i midten av mai. I slutten av mai økte vannføringen raskt, og toppen av vårfloppen i Kista ble registrert den 26. mai med en vannføring på 729 m<sup>3</sup>/s. Deretter avtok vannføringen, og fra begynnelsen av juli til begynnelsen av november varierte vannføringen mellom 60 og 140 m<sup>3</sup>/s.



**Figur 2.5.** Vannføring i Altaelva (Kista) fra 1. januar til 31. desember 2007. Data er døgnmiddelverdier fra NVEs målestasjon.

Vinteren 2006/2007 ble øvre inntak i demningen benyttet fra 20. desember til 28. mars (Asvall 2007). Fra 1. januar og fram til 27. mars, i perioden hvor tappingen av vann skjedde utelukkende fra øvre inntak i demningen, var gjennomsnittstemperaturen i Sautso (døgnmiddel målt i Harestrømmen) 0,15 °C (**figur 2.6**). I forbindelse med omlegging til tapping fra nedre inntak var vanntemperaturen i Sautso høyere enn 1,0 °C i 12 dager i månedsskiftet mars/april. Høyeste vanntemperatur i denne perioden var 1,8 °C, og ble målt 1. april. Deretter var vanntemperaturen i Sautso lavere enn 1 °C fram til vårfloppen. Sommertemperaturen i Sautso nådde et maksimum på 15,1 °C den 14. august.





**Figur 2.6.** Vanntemperatur i Sautso og Gargia fra 1. januar til 3. desember 2007 (Sautso) og fra 1. januar til 9. september 2007 (Gargia). Dataene er døgnmiddelerverdier fra NVEs målestasjoner.

## 3 Laksunger

Laksungenes tetthet og livshistorie i Altaelva er studert fra 1981 til 2007, det vil si i seks år før og i 21 år etter oppstart av kraftverket. Fra 1996 har det vært gjennomført undersøkelser av laksungenes fysiologiske kondisjon. Fra 2003 er det gjennomført undersøkelser av relativ tetthet av presmolt i Sautso og i sammenliknbare områder i de midtre deler av elva om sen vinteren.

### 3.1 Tetthet og alderssammensetning

#### 3.1.1 Metoder

Tettheten av laksunger (1+ og eldre) er undersøkt tre ganger i juli - september (unntaksvis én eller to ganger) hvert år i perioden 1981 til 2007 (Næsje et al. 1998a, Ugedal et al. 2002a, 2007). Estimatenes 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 (se **figur 2.1**). Fra og med 2002 ble innsamlingene utvidet med to nye elfiskestasjoner i Sautso (A18, A19; **figur 2.1**).

I 2007 ble det gjennomført tre el-fiskerunder, én i juli, én i august og én i september (**tabell 3.1**). Vannføringen var generelt høy under innsamlingene. Ved målestasjonen Kista var vannføringen ved el-fiske i juli svakt avtakende fra 73 til 70 m<sup>3</sup>/s, i august svakt avtakende fra 83 til 82 m<sup>3</sup>/s, og ved siste innsamling i september svakt avtakende fra 64 til 61 m<sup>3</sup>/s. Vanntemperaturen (døgnmiddel) målt i Sautso varierte mellom 13 og 14 °C ved innsamlingene i juli og august, mens temperaturen ved innsamlingen i september varierte mellom 11 og 12 °C.

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

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

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

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

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

I denne modellen er tiden inkludert også som andregradsledd. Hvis dette andregradsleddet bidrar signifikant til å forklare utviklingen i ungfisktetthet på en stasjon, viser dette at tidstrenden er ikke-lineær.

Estimatene av tetthet av laksunger inkluderer fisk fra opp til fem årsklasser (1+ - 5+). Estimater gjennomført i påfølgende år er derfor ikke uavhengige statistisk sett fordi samme årsklasse av laksunger bidrar til fangsten i flere år på rad. Laksunger fra to aldersgrupper (1+ og 2+) utgjorde imidlertid mesteparten av fangstene ved elfiske (se **figur 3.4**). Hvis vi kun benytter hvert andre år av de innsamlede dataene vil derfor mesteparten av den statistiske avhengigheten som skyldes at individer fra samme årsklasse fanges i flere påfølgende år fjernes. For å vurdere om denne statistiske avhengigheten påvirket våre konklusjoner med hensyn på tidstrender i ungfisktetthet gjennomførte vi analyser hvor materialet ble delt i to, og tidstrender analysert basert på odde årstall (1981 - 2007; totalt 14 datapunkter) eller like årstall (1982 - 2006; totalt 13 datapunkter). Disse analysene med redusert materialstørrelse har lavere statistisk styrke med hensyn på å oppdage trender i materialet, men reduserer muligheten for statistisk type 1 feil.

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

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

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

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

### 3.1.2 Resultater og diskusjon

#### Grunnlagsdata, tetthetsestimater

Estimerte tettheter av eldre laksunger ( $\geq 1+$ ) i 2007 varierte fra 2 til 184 fisk pr. 100 m<sup>2</sup> mellom de ulike stasjonene og innsamlingstidspunktene (**tabell 3.1**). Det var til dels stor variasjon i tetthet mellom innsamlinger på samme stasjon. I Sautso ble det registrert fra moderate til svært høye tettheter på stasjonen A15 (Tørmene), A16 (Svartfossen) og A18 (Banas), mens tetthetene på stasjon A19 (Jænisari) var lavere. I resten av elva ble det hovedsakelig registrert moderat til høye tettheter av eldre laksunger.

#### Utvikling i ungfisktetthet

Variierende miljøfaktorer under elfiske forklarte fra 28 til 41 % av den estimerte tettheten av laksunger på de ulike elfiskestasjonene (**tabell 3.2**). De estimerte tetthetene av laksunger var høyere ved lav enn ved høy vannføring, og de estimerte tetthetene avtok når vannføringen økte i dagene før innsamling. De estimerte tetthetene av laksunger ble mer påvirket av økt vannføring i dagene før innsamling enn av redusert vannføring. Disse resultatene viser at ved elfiske i store elver som Altaelva, må det tas spesielt hensyn til hvordan miljøfaktorer påvirker den estimerte tettheten av laksunger. Dette er spesielt viktig ved vurde-

ringer av utvikling i bestanden av ungfisk over tid. Resultatene tyder også på at det er fordelaktig med flere innsamlinger i løpet av en sesong hvis det ikke er mulig å gjennomføre undersøkelsene under standardiserte miljøforhold fra år til år.

**Tabell 3.1.** Estimerte ukorrigerede tettheter av antall laksunger per 100 m<sup>2</sup> i juli (periode 1), august (periode 2) og september (periode 3) 2007. K.I. = 95 % konfidensintervall. Årsyngel (0+) er ikke medregnet.

Stasjon	Periode 1		Periode 2		Periode 3	
	Dato	Tetthet ± K.I.	Dato	Tetthet ± K.I.	Dato	Tetthet ± K.I.
A4	26.07.07	106,5 ± 33,7	31.08.07	56,0 ± 10,8	13.09.07	32,1 ± 4,7
A5	26.07.07	131,7 ± 28,0	31.08.07	46,9 ± 11,5	11.09.07	57,7 ± 14,8
A6	26.07.07	163,4 ± 19,4	30.08.07	121,2 ± 9,5	11.09.07	173,4 ± 54,0
A8	24.07.07	132,6 ± 32,5	30.08.07	145,8 ± 15,1	11.09.07	85,7
A10	24.07.07	111,4 ± 14,3	30.08.07	85,2 ± 12,5	13.09.07	150,1 ± 20,4
A12	24.07.07	57,3 ± 4,4	30.08.07	47,5 ± 21,2	13.09.07	50,1 ± 30,2
A15	25.07.07	104,3 ± 19,5	29.08.07	89,2 ± 17,0	12.09.07	128,6 ± 25,1
A16	25.07.07	43,3 ± 16,0	29.08.07	59,4 ± 7,7	12.09.07	105,7 ± 20,0
A18	25.07.07	181,3 ± 21,3	29.08.07	76,9 ± 7,9	12.09.07	182,8 ± 20,2
A19	25.07.07	19,4 ± 3,7	29.08.07	1,9	12.09.07	32,7 ± 19,7

**Tabell 3.2.** Sammenhenger mellom tetthet av laksunger ( $\geq 1+$ ) ( $D$ ), vannføring ( $V$ ) og andelsmessig endring i vannføring de siste fem dagene før innsamling ( $E$ ) i perioden 1981 - 2006. Parametrene ( $\beta_x$  med SE i parentes) ble estimert ved multippel regresjon:  $\ln(D) = \beta_0 + \beta_1 V + \beta_2 E + \beta_3 E^2$  (likning 3.1). Bare parametre som ga et signifikant bidrag ( $p < 0,05$ ) til modellen er vist i tabellen.  $N$  = antall tetthetsestimater på hver stasjon.

Stasjon	$N$	Signifikante variabler	$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$R^2$	$p$
A16	71	$V, E$	4,437 (0,243)	-0,016 (0,003)	-1,248 (0,447)	-	0,41	< 0,001
A15	62	$E, E^2$	3,544 (0,152)	-	-2,613 (0,620)	-7,066 (2,009)	0,28	< 0,001
A12	69	$V, E, E^2$	4,149 (0,195)	-0,012 (0,002)	-0,920 (0,362)	-2,003 (0,948)	0,41	< 0,001
A10	59	$V, E, E^2$	4,068 (0,253)	-0,007 (0,003)	-1,032 (0,437)	-2,878 (1,094)	0,28	0,001
A8	72	$V, E^2$	4,704 (0,195)	-0,011 (0,002)	-	-2,389 (0,970)	0,36	< 0,001
A6	64	$V$	5,129 (0,190)	-0,013 (0,002)	-	-	0,34	< 0,001

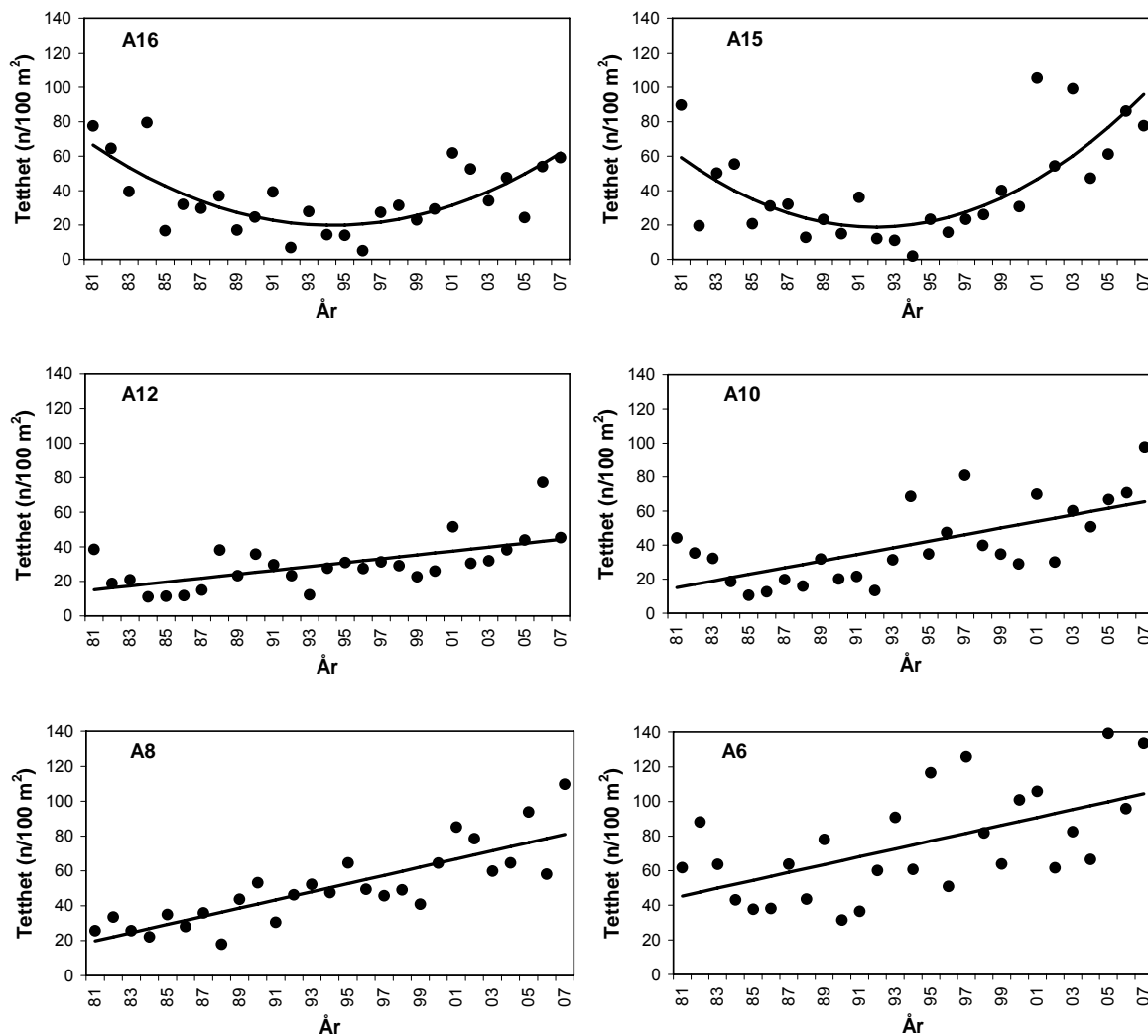
Analysene av tidstrender i ungfisktetthet i perioden 1981 - 2007, viste at tiden bidro signifikant til å forklare variasjonene i tetthet av laksunger på alle de seks elfiskestasjonene (**tabell 3.3, figur 3.1**). På de to stasjonene i Sautso (A15 og A16) var tidstrenden ikke-lineær. Konstantene for tidsvariablene i regresjonslikningene viser at tettheten på disse to stasjonene i løpet av undersøkelsesperioden først avtok (negativt førstegradsledd) for deretter å øke (positivt andregadsledd). På de fire andre stasjonene var det en signifikant lineær økning av ungfisktetthet i undersøkelsesperioden sett under ett (**tabell 3.3, figur 3.1**). Analy-

ser av tidstrender i de reduserte materialene (enten odde eller like årstall) viser at konklusjonene vedrørende tidstrender i ungfisktetthet på de ulike stasjonene er robuste med hensyn på mulig statistisk avhengighet i dataene (**tabell 3.3**).

**Tabell 3.3.** Sammenhenger mellom tetthet av laksunger ( $\geq 1+$ ) (uttrykt som årlige gjennomsnittlige residualer fra regresjoner mellom tetthetsestimater og omgivelsesfaktorer under innsamling) og tiden ( $Y$ , antall år etter 1980) i perioden 1981 - 2007. Parametrene ( $\beta_x$  med SE i parentes) ble estimert ved hjelp av multipl regressjon med modellen:  $D_{res} = \beta_4 + \beta_5 Y + \beta_6 Y^2$  (likning 4.2). For hele datasettet (alle år) er bare parametre som ga et signifikant forklaringsbidrag ( $p < 0,05$ ) til modellen gitt i tabellen. For de reduserte datasettene (innsamlinger i odde eller like årstall) er parametre som ga et signifikant forklaringsbidrag i hele datasettet gitt i tabellen selv om de ikke var signifikante.

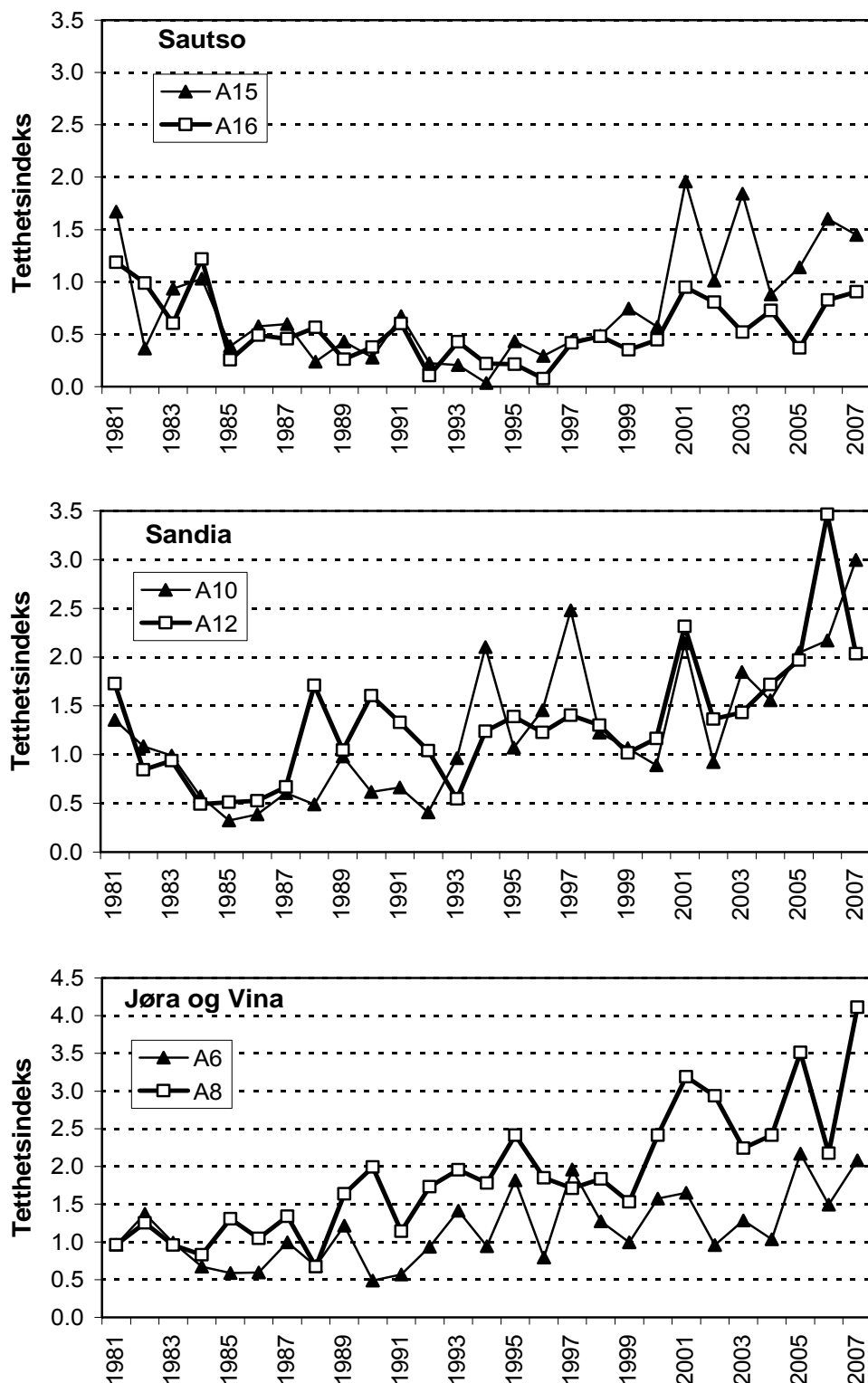
Stasjon	År	$\beta_4$	$\beta_5$	$\beta_6$	$R^2$	$p$
A16	Alle	1,066 (0,324)	-0,227 (0,053)	0,008 (0,002)	0,44	0,001
	Odde	0,697 (0,369)	-0,149 (0,061)	0,005 (0,002)	0,36	0,083
	Like	1,636 (0,565)	-0,341 (0,093)	0,012 (0,003)	0,59	0,012
A15	Alle	0,766 (0,390)	-0,254 (0,064)	0,010 (0,002)	0,52	< 0,001
	Odde	0,758 (0,381)	-0,195 (0,063)	0,018 (0,002)	0,61	0,005
	Like	0,767 (0,673)	-0,313 (0,111)	0,012 (0,004)	0,55	0,018
A12	Alle	-0,570 (0,153)	0,037 (0,010)	-	0,38	0,001
	Odde	-0,475 (0,220)	0,029 (0,014)	-	0,27	0,057
	Like	-0,692 (0,222)	0,048 (0,014)	-	0,51	0,006
A10	Alle	-0,711 (0,191)	0,047 (0,012)	-	0,38	0,001
	Odde	-0,594 (0,250)	0,047 (0,015)	-	0,44	0,010
	Like	-0,836 (0,296)	0,046 (0,019)	-	0,36	0,031
A8	Alle	-0,671 (0,101)	0,047 (0,006)	-	0,69	< 0,001
	Odde	-0,651 (0,124)	0,049 (0,008)	-	0,77	< 0,001
	Like	-0,689 (0,170)	0,044 (0,011)	-	0,61	0,002
A6	Alle	-0,429 (0,143)	0,030 (0,009)	-	0,32	0,002
	Odde	-0,379 (0,173)	0,037 (0,011)	-	0,50	0,005
	Like	-0,467 (0,204)	0,022 (0,013)	-	0,21	0,115

I 2007 ble korrigert ungfisktetthet på de to hovedstasjonene i Sautso, A15 (Tørmenen) og A16 (Svartfossen), beregnet til henholdsvis omlag 80 og 60 laksunger per 100 m<sup>2</sup> (**figur 3.1**). Dette var omlag samme tetthet som i 2006 på begge stasjonene. For de andre hovedstasjonene i elva (A12 Gabo, A10 Mikkeli, A8 Gargia, A6 Sorrisniva) var korrigert ungfisktetthet høyere i 2007 enn i 2006 med unntak av i Gabo, hvor tettheten var lavere.



**Figur 3.1.** Korrigerede tettheter (fisk per 100 m<sup>2</sup>) av laksunger ( $\geq 1+$ ) på ulike stasjoner i Al-taelva i perioden 1981 - 2007. Linjene representerer signifikante sammenhenger mellom korrigeret tetthet ( $D_{adj}$ ) og år ( $Y$ , antall år etter 1980) analysert ved hjelp av en multiplere regresjonsmodell:  $D_{adj} = \beta_4 + \beta_5 Y + \beta_6 Y^2$  (likning 3.2).

I Sautso var utviklingen i ungfisktetthet relativt lik på de to stasjonene etter utbyggingen (figur 3.2). Fra 1985 til 1991 lå ungfisktettheten på disse to stasjonene på 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 perioden 2002 - 2007.

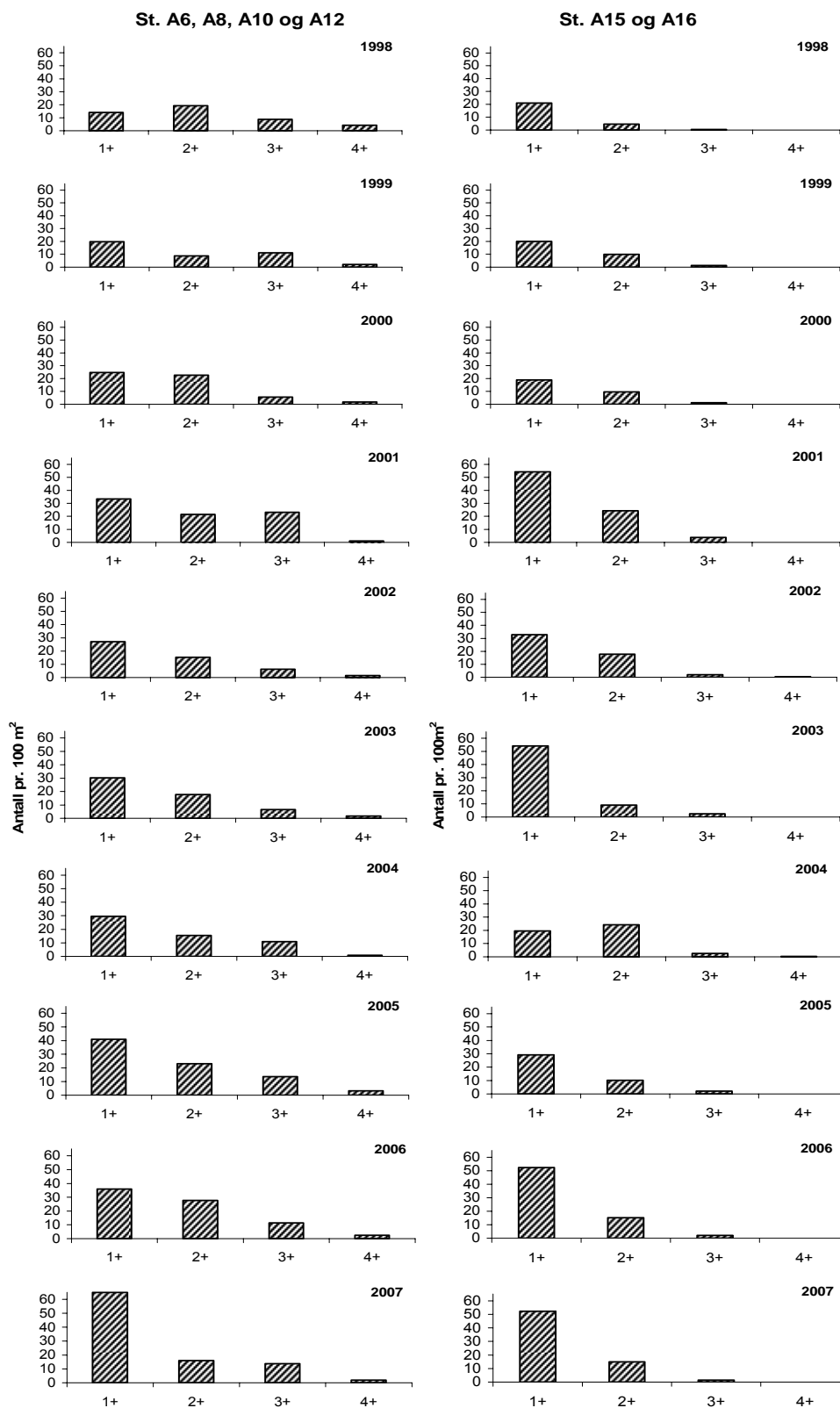


**Figur 3.2.** Indeks for tetthet av laksunger (1+ og eldre) på seks elfiskestasjoner i Altaelva i perioden 1981 - 2007. Referanseindeks (indeks = 1) er gjennomsnittlig korrigert ungfisktetthet (fisk per 100 m<sup>2</sup>) for hver av stasjonene i årene 1981 - 1984 (A6 = 64, A8 = 28, A10 = 33, A12 = 22, A15 = 54 og A16 = 64 fisk per 100 m<sup>2</sup>). En indeks på 0,5 betyr at tettheten var halvparten så stor som i referanseårene, mens en indeks på 2 betyr at tettheten var dobbelt så stor som i referanseårene.

På elfiskestasjonene i Sandia (A10 og A12) og på stasjonen i Jøra (A6) var ungfisktettheten i årene 1985 til 1987 halvparten av tettheten i referanseårene (**figur 3.2**). Endringene i tetthet på disse tre stasjonene samsvarte med utviklingen i Sautso i samme periode. Nedgangen kan skyldes negativ påvirkning av yngel og ungfisk som følge av byggingen av dammen og kraftverket som startet i 1983. Vi har imidlertid liten kunnskap om hvordan byggeprosjektet påvirket vannkvalitet og vannstandsendringer i Altaelva. Den videre utviklingen i ungfisktetthet avviker imidlertid klart mellom stasjonene i Sautso og stasjonene i resten av elva, idet tettheten av laksunger på stasjonene lengre ned i elva i perioden 1989 - 2007, med noen få unntak, har vært like høy eller høyere enn tetthetene i referanseårene.

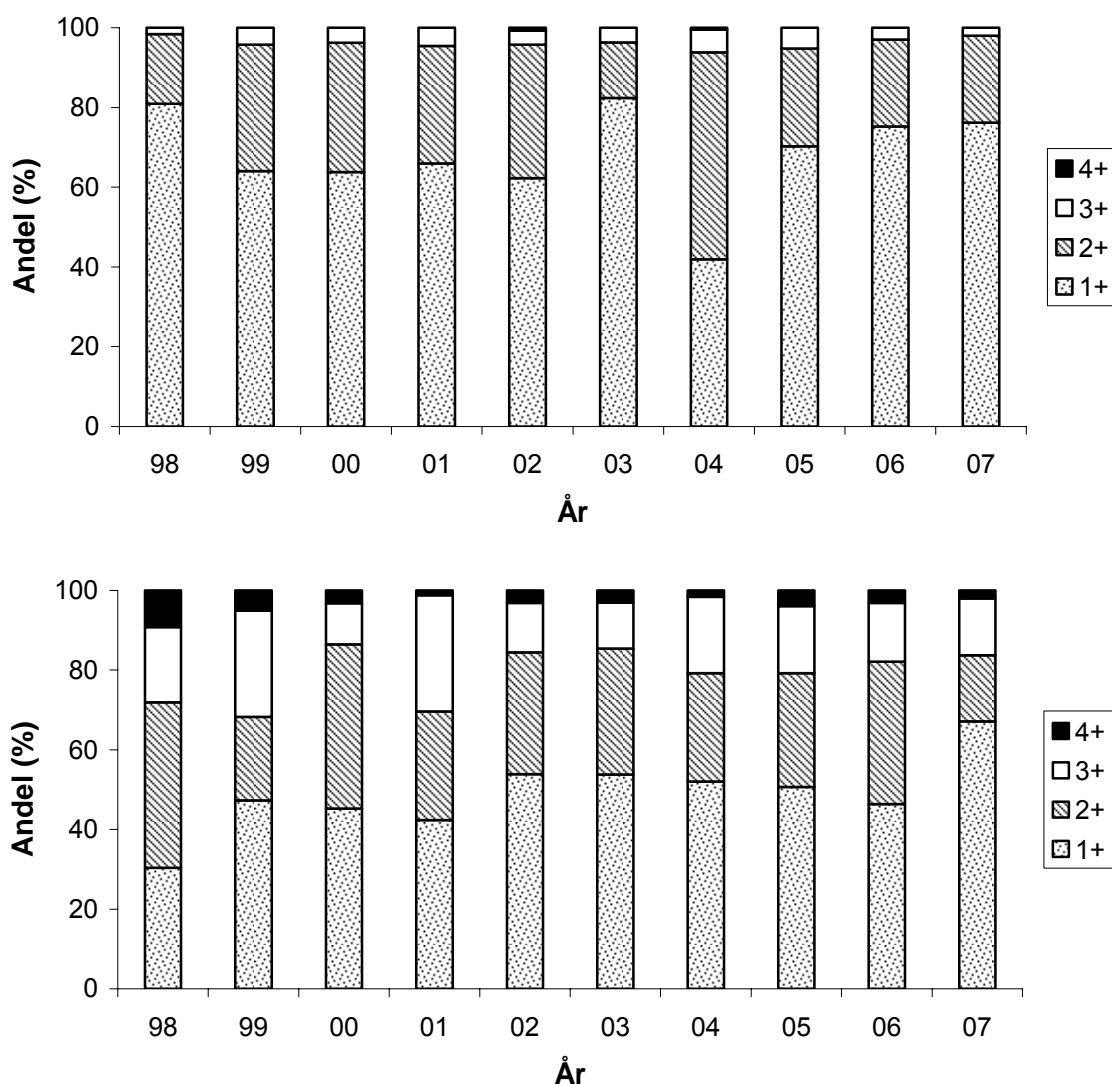
Tettheten av de enkelte aldersklassene av laksunger ble beregnet ved å bruke alderssammensetningen i fangstene og de korrigerede tetthetsestimaterne for hver stasjon. En sammenlikning av Sautso (gjennomsnitt på A15 og A16) med resten av elva (gjennomsnitt på A6, A8, A10 og A12) viser at tettheten av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





**Figur 3.3.** Tetthet av ulike aldersklasser av laksunger i antall fisk per 100 m<sup>2</sup> som et gjennomsnitt for stasjonene A6, A8, A10 og A12 og for stasjonene A15 og A16 i perioden 1998 - 2007.

I 2001 var det høye tettheter av 1+ og 2+ på elfiskestasjonene i Sautso sammenlignet med i perioden 1998 - 2000. Ettåringene som ble fanget i 2001 stammer fra gyting høsten 1999, mens toåringene stammer fra gyting høsten 1998. Disse to årene var de første med pålagt fang og slipp fiske i Sautso. Gytegroptellinger antyder at gytebestanden av hunnfisk i Sautso var omtrent fordoblet i 1999 sammenlignet med i 1996 og 1997 (se kap. 4). Det er derfor sannsynlig at de økte tetthetene av ungfisk som ble registrert i Sautso i 2001 og 2002 skyldes økt rekruttering som følge av fang og slipp fiske. Det ble imidlertid også registrert høye tettheter av laksunger i Sandia, Vina og Jøra i 2001. Disse sonene er også påvirket av fang og slipp fiske, men i mindre grad enn Sautso, slik at det også kan være andre forhold som bidro til økt tetthet av ungfisk over hele elva.



**Figur 3.4.** Aldersfordeling (%) av laksunger som et gjennomsnitt for stasjonene i Sautso (øverst) og stasjonene i resten av elva (nederst) i perioden 1998 - 2007.

## 3.2 Fysiologisk kondisjon

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

### 3.2.1 Metoder

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

Til studiene av laksungenes fysiologiske kondisjon i Altaelva har det blitt samlet inn fisk med elektrisk fiskeapparat. Laksungene i Sautso har hovedsakelig blitt fanget på et område (A15B, Øvre Tørmenen) som ligger mellom de to de øverste hovedstasjonene for tettetsfiske i Sautso (**figur 2.1**). Vinteren 2006/2007 ble det samlet inn laksunger fra dette området i november, tidlig i april og sent i april. På grunn av isforholdene lot det seg ikke gjøre å samle inn materiale fra denne stasjonen i mars. Det ble derfor også samlet inn laksunger fra stasjon A16 i slutten av mars og ved de to feltrundene i april. Målsetningen med innsamlingene er å skaffe 20 - 30 av både to og tre år gammel fisk på hver stasjon ved hvert innsamlingstidspunkt. Dette målet ble nådd vinteren 2007 med unntak av tre-åringer på stasjon A16, hvor det ble fanget færre enn 20 individer ved hver innsamling.

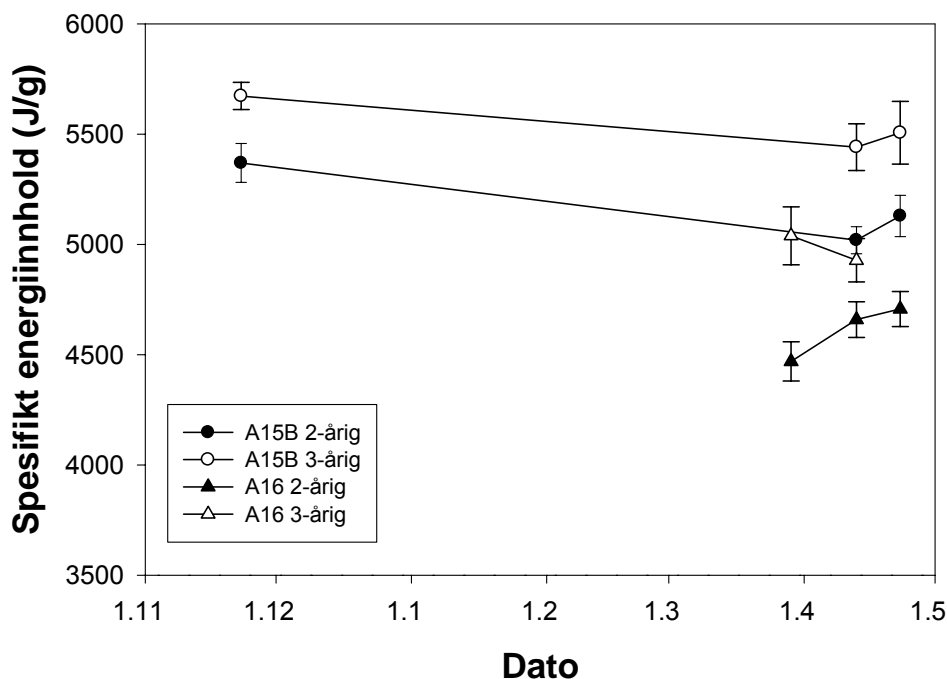
Etter fangst ble laksungene pakket enkeltvis i lynlåsposer og frosset. På laboratoriet ble fisken målt til nærmeste mm og veid til nærmeste 0,01 g. Deretter ble otolitter og mageinnhold fjernet, og fisken aldersbestemt. Fiskens tørrvekt-våtvekt forhold ble bestemt ved å tørke fisken i et varmeskap til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

### 3.2.2 Resultater og diskusjon

Toårige laksunger på stasjon A15B hadde et gjennomsnittlig energiinnhold på 5370 J/g i november 2006. Energiinnholdet avtok utover vinteren og ved de to innsamlingene i april 2007 var gjennomsnittsverdiene henholdsvis 5020 og 5130 J/g (**figur 3.5**). Nedgangen i energiinnhold fra november til første prøvetaking i april var statistisk signifikant (ANOVA, Scheffe post-hoc test,  $p < 0,05$ ). Treårige laksunger på stasjon A15B hadde et gjennomsnittlig energiinnhold på 5670 J/g i november 2006, og på de to innsamlingene i april 2007

var gjennomsnittsverdiene henholdsvis 5440 og 5500 J/g (**figur 3.5**). Mellom innsamlings-tidspunktene var det ingen signifikante forskjeller i energiinnhold til treårige laksunger.

To- og treårige laksunger på stasjon A16 hadde i mars og april et signifikant lavere energiinnhold enn laksunger med samme alder på stasjon A15B (t-tester,  $p < 0,05$ ) (**figur 3.5**). Det laveste gjennomsnittlige energiinnholdet, 4470 J/g, i toårige laksunger på stasjon A16 ble registrert i slutten av mars. Mellom innsamlingstidspunktene var det ingen signifikante forskjeller i energiinnhold til toårige laksunger på denne stasjonen.

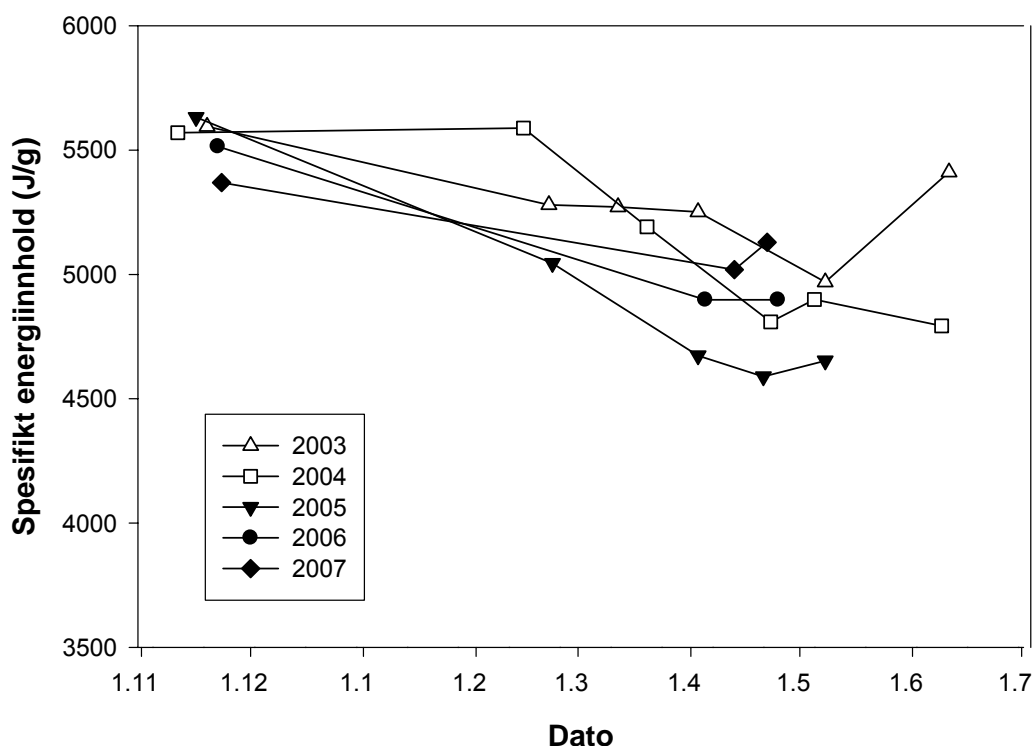


**Figur 3.5.** Utvikling i gjennomsnittlig energiinnhold (J/g våtvekt fisk  $\pm$  standardfeil) hos to-årige og tre-årige laksunger samlet inn på stasjon A15B (Øvre Tørmene) og A16 (Svartfossen) i Sautso vinteren 2006/2007.

Energiinnhold til eldre laksunger (to-åringer) fra stasjon A15B var noe lavere i november 2006 enn på samme tid i perioden 2002 - 2005 (**figur 3.6**). I april var imidlertid energiinnholdet til laksungene vinteren 2007 høyere enn de fleste av de foregående vintrene. Energimessig sett synes altså vinteren 2006/2007 å ha vært av de gunstigste for laksunger på på denne stasjonen i Sautso de senere årene. Vi kan imidlertid ikke utelukke at det har skjedd en energiavhengig dødelighet mellom november og april på denne stasjonen slik at energistatusen i april overvurderer hvor gunstig vinteren var for laksungene. Laksungenes energistatus i mars/april 2007 var imidlertid vesentlig dårligere på stasjon A16, og her var energinivåene så lave at vi antar at det har forekommet energiavhengig dødelighet (jfr. Finstad et al. 2004). Hva disse forskjellene mellom stasjonene skyldes, vet vi ikke. En mulighet er at forskjellene kan knyttes til ulik habitatkvalitet, som for eksempel omfang og varighet av isdekke, på stasjonene.

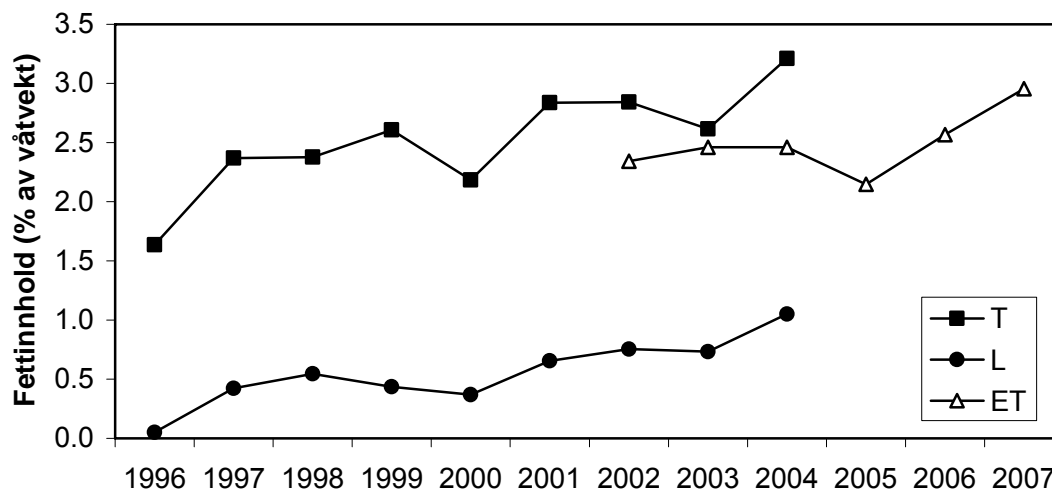
Undersøkelsene av laksunger i Altaelva har vist at den største akkumuleringen av fett skjer i løpet av sommeren, og at maksimumsverdier for akkumulert fett nåes om høsten. Gjen-

nom vinteren forbrenner fisken mye eller alt av lagringsfettet (hovedsakelig triglyserider), og totale fettverdier når et minimum vanligvis i mai - juni (Forseth et al. 2000, Næsje et al. 2006). Når vi undersøker fiskens fettinnhold og energiinnhold på slutten av vinteren er det viktig å være klar over at fisk som har hatt gått tom for lagringsfett (og dermed har lavt energiinnhold) kan ha dødd. Dette kan medføre at fisk med svært lave verdier er underrepresentert i analysene. Undersøkelser i vintersesongene 2000 - 2002 sannsynliggjorde flere episoder med energiavhengig dødelighet hos laksunger i Sautso, det vil si at fisk med små energireserver døde (Finstad et al. 2004). Resultatene tydet på at dødelighet inntraff da fisken hadde brukt opp alt lagringsfettet, noe som tilsvarer energinivåer i størrelsesorden 4000 til 4700 J/g. Et svært lavt innhold av lagringsfett i løpet av vinteren eller våren øker derfor sannsynligheten for at fisken vil dø. Vurdert ut fra fiskens innhold av lagringsfett i mai har vintrene i Sautso vært forskjellige med hensyn på hvor mye av lagringsfettet som er forbrukt i løpet av vinteren (**figur 3.7**). For eksempel avtok mengden lagringsfett i laksunger fra Sautso til svært lave nivåer vinteren 1996, og to- og treårige laksunger hadde i gjennomsnitt mindre enn 0,1 % lagringsfett i mai. Disse resultatene tyder på at vinteren 1996 må ha vært svært vanskelig for laksungene i Sautso.



**Figur 3.6.** Utvikling i spesifikt energiinnhold (J/g våtvekt fisk) gjennom vinteren hos to-årige laksunger i Sautso samlet inn på stasjon A15B (Øvre Tørmene) i 2003 - 2007.

Fettinnholdet til laksunger (to- og treåringer) i mai viste en økende trend i perioden 1996 - 2004 (Spearman rang korrelasjon, totalt fettinnhold:  $r_s = 0,85$ ,  $p = 0,04$ ; innhold av lagringsfett:  $r_s = 0,87$ ,  $p = 0,02$ ) (**figur 3.7**). Dette tyder på at energistatusen til laksungene i Sautso om våren har blitt bedre de siste vintrene. I 2005 - 2007 ble ikke fettinnholdet målt direkte, men fiskens tørrstoffinnhold ble brukt til å estimere fettinnholdet. Disse resultatene tyder også på at vinteren 2006/2007 var av de mest gunstige de senere årene (**figur 3.7**).



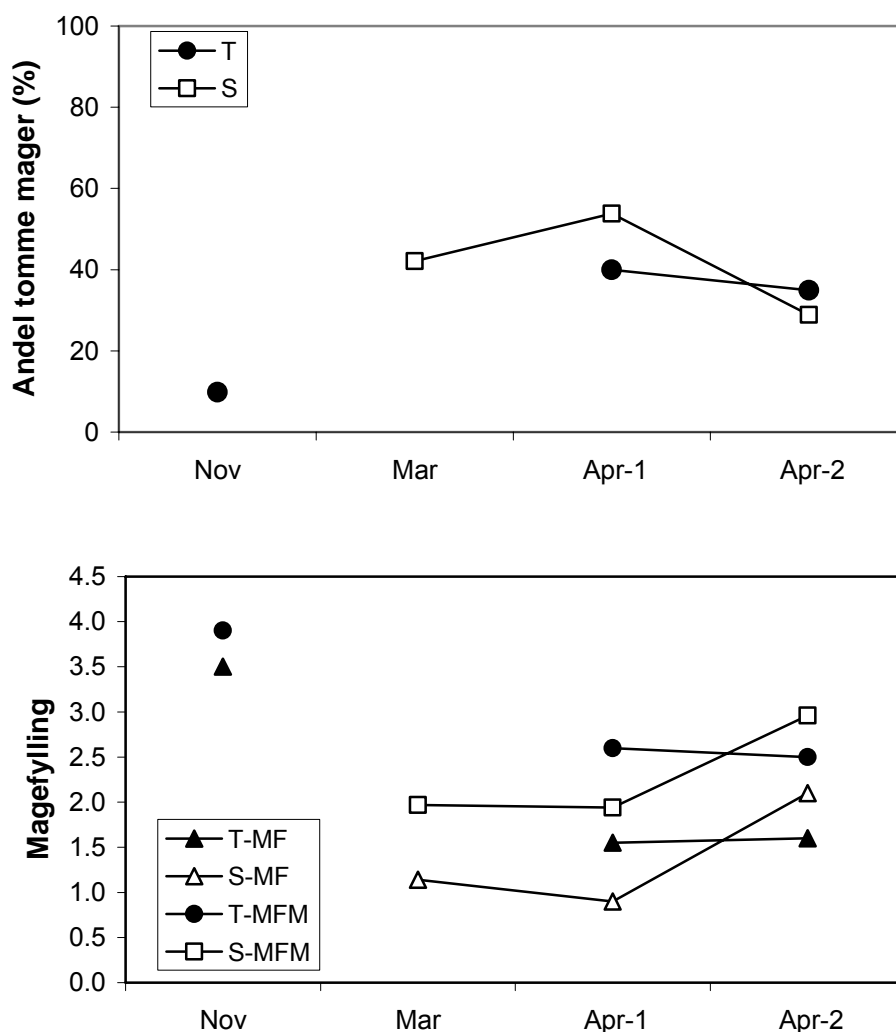
**Figur 3.7.** Totalt fettinnhold (T, % av fiskens våtvekt), innhold av lagringsfett (L, triglyserider, % av fiskens våtvekt) og estimert totalt fettinnhold (ET, % av fiskens våtvekt) for to- og treårige laksunger samlet inn i Sautso sent i april eller i mai i årene 1996 - 2007. Estimert fettinnhold betyr at fettinnholdet er beregnet ut fra fiskens gjennomsnittlige tørrstoffinnhold. I årene 2002 - 2004 er estimert fettinnhold basert på et større antall fisk enn målt fettinnhold.

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

### Magefylling

I november 2006 hadde mesteparten av de eldre laksungene (to år og eldre) på stasjon A15B mat i magen (om lag 10 % tomme mager), og fyllingsgraden var høy (**figur 3.8**). I april 2007 hadde 60 - 65 % av laksungene mat i magen, og fyllingsgraden var vesentlig lavere enn i november. Resultatene overenstemmer med hva som er funnet ved undersøkelser i Sautso tidligere vintre (Ugedal et al. 2007).

Det var ingen signifikante forskjeller i magefylling eller andel fisk med tomme mager mellom de to stasjonene i Sautso i april. På stasjon A16 avtok imidlertid andelen laksunger med tomme mager ( $\chi^2$ -test,  $p < 0,05$ ) mens fyllingsgraden økte (Mann Whitney U-test,  $p < 0,05$ ) fra tidlig i april til sent i april. Energiinnholdet til laksunger på stasjon A16 var lavt i overgangen mellom mars og april (**figur 3.5**), og økt spiseaktivitet kan være nødvendig for at laksungene skal kunne overleve servinteren.



**Figur 3.7.** Mageinnhold hos eldre laksunger (to år og eldre) i Sautso fra november 2006 til april 2007. T = stasjon A15B Øvre Tørmene, S = stasjon A16 Svartfossen. 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).

## 3.3 Tetthet av presmolt

### 3.3.1 Metoder

Undersøkelser av relativ tetthet av presmolt laks i Sautso har foregått årlig fra våren 2003. I perioden 2003 - 2006 ble undersøkelsene gjennomført i forbindelse med estimering av smoltproduksjon ved merking-gjenfangst. Fangst og merking av presmolt ble gjennomført ved at egnede områder for smoltfangst ble overfisket én gang med elektrisk fiskeapparat (Ugedal et al. 2004, Ugedal et al. 2007). De overfiskede områdene ble deretter målt opp og arealet beregnet. Dette ga grunnlag for å beregne og sammenlikne relative tettheter av presmolt i Sautso med andre deler av elva.

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

I Sautso ble det fisket i to perioder, 12. - 14. april og 21. - 25. april 2007. Formålet med den første undersøkelsen var å estimere tetthet ved lavest mulig vannføring for sammenlikning av tetthet mellom år. Dette fisket måtte avbrytes før hele undersøkelsesområdet i Sautso var avfisket på grunn av økende vannføring. I den andre perioden ble det fisket samtidig i Sautso og i de midtre deler av elva hvor det ble gjennomført undersøkelser i Vina ved Gargia og i Jøra ved Sorrisniva. I denne perioden var vannføringen stabil og miljøforholdene like i de tre undersøkte områdene. Vanntemperaturen var imidlertid noe høyere i de midtre deler av elva (0,6 °C i Sautso og 0,9 - 1,2 °C i Gargia). Vi har ikke noen grunn til å tro at denne lille forskjellen i vanntemperatur vesentlig påvirket fiskens fangbarhet ved elfisket. Resultatene fra fisket i slutten av april skulle derfor være egnet til å sammenlikne tetthet mellom Sautso og de midtre deler av elva. I de midtre deler av elva ble det gjennomført undersøkelser i Vina (ved Gargia) og Jøra (ved Sorrisniva).

I 2003 og 2004 ble undersøkelsene gjennomført på samme vannføring i Sautso og Vina/Jøra, og relative tettheter av presmolt kunne også disse årene sammenliknes mellom de ulike områdene av elva. I 2005 og 2006, derimot, ble fisket i Sautso gjennomført på vesentlig lavere vannføring enn i andre deler av elva. Siden estimerer av tetthet er sterkt avhengig av både vannføring og endring i vannføring (se kap. 3.1), kunne den relative tettheten av presmolt ikke sammenliknes med tettheten i andre deler av elva disse to årene. I 2006 var vannføringen dessuten så høy (> 100 m<sup>3</sup>/s) under fisket i de nedre deler av elva at det ikke ble gjort noe forsøk på å beregne relativ presmolttetthet.



### 3.3.2 Resultater og diskusjon

Tettheten av presmolt laks i Sautso ble estimert til henholdsvis 3,9 og 2,8 fisk per 100 m<sup>2</sup> i de to undersøkelsesperiodene våren 2007 (**Tabell 3.4**). I Vina og Jøra ble tettheten estimert til henholdsvis 8,1 og 11,2 presmolt per 100 m<sup>2</sup> i slutten av april, det vil si samtidig som andre undersøkelsesperiode i Sautso. Resultatene tyder på at tettheten av presmolt på de undersøkte områdene ved Vina/Jøra våren 2007 var om lag tre ganger så høy som tettheten i Sautso.

**Tabell 3.4.** Tetthet av presmolt laks ( $\geq 12$  cm) beregnet med elfiske i Altaelva våren 2007. Beregningene er basert på to gangers overfisking av større felter. Tetthetene uttrykker en samlet tetthet for de undersøkte områdene ved at estimert tetthet er basert på den totale fangsten av fisk i de ulike områdene.

Sone	Dato	Antall felter	Samlet areal (m <sup>2</sup> )	Antall presmolt	Tetthet (n/100m <sup>2</sup> ± KI)
Sautso	12-14/4	24	10260	368	3,9 (± 0,2)
Sautso	21-25/4	36	14600	374	2,8 (± 0,2)
Vina	21-24/4	24	11800	859	8,1 (± 0,3)
Jøra	24-25/4	9	4400	395	11,2 (± 1,3)

De registrerte tetthetene av presmolt i Sautso våren 2007 var vesentlig lavere enn i 2005 og 2006 (**tabell 3.5**). Vannføringen ved elfisken våren 2007 var en god del høyere enn i 2005 og 2006. Ved høyere vannføring blir vanndekket areal større og tettheten av fisk sannsynligvis lavere. Det er derfor vanskelig å vurdere om den faktiske tettheten av presmolt var lavere i Sautso våren 2007 enn i 2005 og 2006.

Både i 2003 og 2004 var tettheten av presmolt i Sautso signifikant lavere enn i Vina og Jøra (Ugedal et al. 2007; **tabell 3.5**). Disse resultatene tydet på at tettheten av presmolt i Vina/Jøra var mellom to og fire ganger så stor som i Sautso. Dette samsvarer godt med resultatene i 2007 da tettheten av presmolt var omlag tre ganger så stor i Vina/Jøra som i Sautso. Resultatene tyder derfor på at tettheten av presmolt, og dermed smoltproduksjonen i Sautso, fremdeles er lavere enn i de midtre deler av elva. Dette resultatet samsvarer med resultatene fra elfiskeundersøkelsene om sommeren (se kap. 3.1).

**Tabell 3.5.** Tetthet av presmolt laks ( $\geq 12$  cm) beregnet med elfiske i Altaelva våren 2003 - 2007. Beregningene er basert på én gangs overfisking av større felter. Tetthetene uttrykker samlet tetthet, det vil si totalt antall fisk fanget dividert på totalt areal overfisket. Vannføringen målt i Harestrømmen, Sautso, i undersøkelsesperiodene er også vist.

Sone	Periode	Areal (m <sup>2</sup> )	Vannføring (m <sup>3</sup> /s)	Tetthet (n/100m <sup>2</sup> )
Sautso	2-4/5 2003	24730	42	2,8
Vina	5-7/5 2003	27850	42	6,3
Sautso	23-25/4 2004	8970	66	3,4
Vina	26-29/4 2004	10330	63-66	13,3
Jøra	26-29/4 2004	9740	63-66	11,0
Sautso	30/3-6/4 2005	17200	25-29	5,0
Jøra	29-30/4 2005	19950	46-45	8,9
Sautso	1-6/4 2006	16000	22	6,8
Sautso	12-14/4 2007	10260	33-44	2,8
Sautso	21-25/4 2007	14600	45	1,9
Vina	21-24/4 2007	11800	45	5,5
Jøra	24-25/4 2007	4400	45-48	6,2

## 4 Voksen laks

Utviklingen i fangster av voksen laks i Altaelva er studert fra 1980 til 2007. Fra 1981 har det årlig blitt samlet inn skjellprøver av laks fanget i sportsfisket, og fra 1982 har fiskernes fangsttinningsgrad blitt undersøkt ved hjelp av spørreskjemaer. Gytebestanden har blitt undersøkt ved tellinger av gytegroper i 13 år i perioden 1989 - 2007. Antallet gytefisk i Sautso har i åtte år i perioden 1996 - 2007 blitt registrert av dykkere som drev i overflaten av elva.

### 4.1 Fangst av voksen laks

#### 4.1.1 Metoder

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

I Altaelva drives en kombinasjon av eksklusivt utleie av fisket og kortsalg hvor mesteparten av kortene er reservert for lokalbefolkningen. Tidligere kunne innbyggerne i Alta fiske fritt fra 1. juni til St. Hans (24. juni) i hele elva fra Raipas til og med Sautso. Fra og med 1999 har fisket fram til St. Hans vært regulert ved at ALI selger fiskekort i perioden 1. - 24. juni. Fram til og med 2002 gjaldt dette fiskekortet kun på strekningen Raipas - Sandia, men fra 2003 er også Sautso igjen åpnet for fiske før St. Hans. Etter St. Hans ble det i 2007 drevet følgende fiske:

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

Det eksklusive utleiefisket har foregått som frivillig fang og slipp fiske, og mesteparten av fisken ble satt ut etter fangst.

Fra 1981 ble det årlig samlet inn skjellprøver av laks fanget i sportsfisket. Skjellprøvene danner grunnlaget for studier av laksens livshistorie i Altaelva. Til sammen ble det samlet inn og analysert 11 563 skjellprøver av voksen laks i perioden 1981 - 2007 (**Vedlegg 1**). Analyse av skjellprøver danner også grunnlaget for å anslå andelen rømt oppdrettsfisk i sportsfiskefangstene. I tillegg ble også andelen rømt oppdrettsfisk undersøkt ved analyse av skjellprøver fra laks fanget i stamfiske om høsten etter fiskesesongen.

Tradisjonelt har fangststatistikken i Altaelva skilt mellom smålaks (grilse), som er laks mindre enn 4 kg, og storlaks, som er laks større eller lik 4 kg. Denne grenseverdien passer godt for å skille mellom én-sjø-vinter laks og fler-sjø-vinter laks. I skjellprøvematerialet (1981 - 2004) var bare 0,4 % av smålaksen fler-sjø-vinter laks, mens bare 0,2 % av storlaksen var én-sjø-vinter laks (Næsje et al. 2005).

Fra 1982 har NINA årlig sendt 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.

Utviklingen i laksefangster i Altaelva i perioden 1980 - 2007 ble vurdert på to 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.

Variasjoner i de årlige fangstene av laks kan skyldes ulik smoltproduksjon og smoltkvalitet. Den årlige oppgangen av voksen laks kan også variere på grunn av ulike oppvekstforhold i havet, som for eksempel variabel næringstilgang, vanntemperatur og fangsttrykk. Den relative andelen av laks som ble fisket i hver av de fem kortsonene i forhold til den totale fangsten i hele elva ble analysert for å kompensere for slike variasjoner.

For å undersøke eventuelle effekter av kraftutbyggingen ble undersøkelsesperioden delt i tre. Periode 1 er før reguleringen (1980 - 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 - 2007). Forskjeller i relative fangster av laks før og etter utbyggingen ble statistisk testet med anova-tester på transformerte data ( $\arcsin(\sqrt{\text{relativ fangst}})$ ).

#### 4.1.2 Fiskesesongen 2007

##### Fangst

I 2007 ble det rapportert fangst av 2718 laks med totalvekt 19 943 kg, hvorav 892 var smålaks (grilse, < 4 kg) og 1826 storlaks ( $\geq 4$  kg) (**tabell 4.1**). Årlig fangst i perioden 1974-2007 var gjennomsnittlig 2580 laks og 15 624 kg. Antallsmessig var 2007 ett av de beste årene med hensyn på fangst av storlaks. Fangsten av smålaks var imidlertid den laveste siden slutten av 1980-tallet. Vektmessig var fangsten i 2007 godt over middels. Andelen smålaks i fangstene økte nedover i elva, slik at andelen var minst i Sandia og størst i Raipas (**tabell 4.2**).

**Tabell 4.1.** Antall og kilo smålaks (grilse, < 4 kg) og storlaks ( $\geq$  4 kg) fanget i Altaelva i perioden 1974 - 2007 (etter data fra ALI). Fisk som ble sluppet ut etter fangst, er inkludert i oversikten.

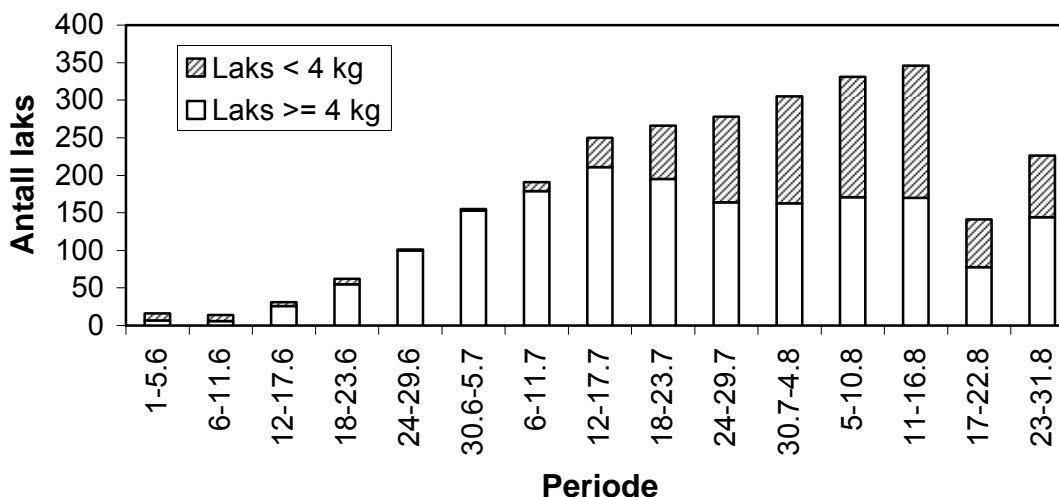
År	Antall smålaks (grilse, < 4 kg)	Antall storlaks ( $\geq$ 4 kg)	Totalt antall smålaks og stor- laks	Total vekt (kg) smålaks og stor- laks
1974	485	2025	2510	21949
1975	736	2858	3594	31897
1976	846	1838	2684	19386
1977	550	1808	2358	18910
1978	860	1447	2307	17000
1979	848	1168	2016	14500
1980	479	1303	1782	14256
1981	547	1287	1834	14639
1982	241	1391	1632	15447
1983	666	1356	2022	16267
1984	515	580	1095	7632
1985	776	918	1694	11922
1986	896	982	1878	12389
1987	412	824	1236	9928
1988	945	400	1345	6202
1989	1095	490	1585	7912
1990	1185	677	1862	9697
1991	2154	1101	3255	16693
1992	1569	1649	3218	21075
1993	2305	1554	3859	22583
1994	974	821	1795	10466
1995	1729	1159	2888	16275
1996	2244	743	2987	12659
1997	1752	882	2634	12370
1998	1240	844	2084	11074
1999	1499	713	2212	10573
2000	2436	840	3276	14050
2001	1518	1261	2779	15845
2002	2064	1314	3378	18568
2003	1828	1166	2994	16155
2004	2330	829	3159	13510
2005	3843	1280	5123	20765
2006	3931	1981	5912	28675
2007	892	1826	2718	19943
Gjennomsnitt	1365	1215	2580	15624

Vekt for laks fanget i 2007 var gjennomsnittlig 10,0 kg for storlaks og 1,9 kg for smålaks (**tabell 4.2**). For storlaks var gjennomsnittsvekta innenfor det som har vært vanlig de senere årene, mens smålaksen var mindre i 2007 enn den har vært tidligere. I perioden 1996 - 2006 varierte gjennomsnittsvekta for storlaks mellom 9,8 og 10,6 kg, mens gjennomsnittsvekta for smålaks varierte mellom 2,1 og 2,3 kg.

**Tabell 4.2.** Smålaks (< 4 kg) og storlaks (≥ 4 kg) fanget i de ulike fiskekortsonene i Altaelva i 2007 (etter data fra ALI). Fisk som ble sluppet ut etter fangst, er inkludert i oversikten.

Sone	Smålaks antall	Smålaks totalvekt (kg)	Smålaks gj.snitt vekt (kg)	Andel smålaks i fangstene (%)	Storlaks antall	Storlaks totalvekt (kg)	Storlaks gj.snitt vekt (kg)	Totalt antall laks
Sautso	34	66	1,9	23	112	1283	11,5	146
Sandia	74	136	1,8	17	357	3629	10,2	431
Vina	105	197	1,9	18	476	4865	10,2	581
Jøra	284	514	1,8	36	511	5091	10,0	795
Raipas	395	756	1,9	52	370	3406	9,2	765
Sum	892	1669	1,9	33	1826	18274	10.0	2718

I 2007 ble 94 storlaks og 29 smålaks fanget i perioden 1.-23. juni. Fangstene økte fram mot midten av august, og de største fangstene var i perioden 5. til 16. august (**figur 4.1**).



**Figur 4.1.** Antall storlaks (≥ 4 kg) og smålaks (< 4 kg) fanget i seksdagersperioder gjennom fiskesesongen 2007 i Altaelva. Merk at fangstperioden for siste søyle er lengre enn seks dager.

I 2007 ble skjellprøver fra 244 laks analysert (**Vedlegg 1**). I dette materialet kunne sjøalderen bestemmes for 230 villaks. Av disse var 27 % én-sjø-vinter laks, 12 % to-sjø-vinter laks, 58 % tre-sjø-vinter laks og 3 % laks med høyere sjøalder enn tre år. Én-sjø-vinter laksen veide fra 0,8 til 3,0 kg, to-sjø-vinter laksen fra 5,0 til 9,7 kg, tre-sjø-vinter laksen fra 6,5 kg til 17,8 kg, mens laks med høyere sjøalder veide fra 8,5 til 16,0 kg.

Kjønnsfordelingen i skjellmaterialet fra 2007 var for én-sjø-vinter laks 92 % hanner og 8 % hunner, for to-sjø-vinter laks 32 % hanner og 68 % hunner og for tre-sjø-vinter laks 12 % hanner og 88 % hunner. Kjønnsfordelingen i hele skjellprøvematerialet (1981-2007) var for én-sjø-vinter laks 94 % hanner og 6 % hunner, for to-sjø-vinter laks 42 % hanner og 58 % hunner, for tre-sjø-vinterlaks 20 % hanner og 80 % hunner, og for laks med flere enn tre

vintre i sjøen 46 % hanner og 54 % hunner. Av hannfisken hadde 74 % vært én vinter i sjøen før de ble fanget, 6 % hadde vært to vintre i sjøen, 15 % tre vintre og 5 % flere enn tre vintre. Av hunnfisken hadde 6 % vært én vinter i sjøen før de ble fanget, 10 % hadde vært to vintre i sjøen, 78 % tre vintre og 7 % flere enn tre vintre.

#### Fangsttinnings

I 2007 var antall tilbakemeldte kortdøgn 170, noe som utgjorde fangstopp-gaver fra 11 % av totalt antall tillatt solgte kortdøgn (unntatt utleiefisken).

Ut fra fiskernes rapporter ble det gjennomsnittlig fisket 11,9 timer per kortdøgn i 2007 (**tabell 4.3**). Innsatsen var høyest i Jøra og lavest i Raipas. I gjennomsnitt ble 0,14 laks fanget per time og 1,6 laks per kortdøgn. Utbyttet var lavere i Raipas enn i de øvrige sone-ene i 2007, både målt som antall laks per time og per kortdøgn.

**Tabell 4.3.** Antall timer fisket i hver sone i perioden 24. juni - 31. august, antall kortdøgn fisket, fiskeinnsats per døgn, totalt antall laks fanget, og antall laks fanget per time og per døgn i Altaelva beregnet ut fra fangstopp-gaver fra fiskerne i 2007.

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	251	20	12,5	30	0,12	1,5
Vina	337	27	12,5	52	0,15	1,9
Jøra	479	34	14,1	89	0,19	2,6
Raipas	963	89	10,8	106	0,11	1,2
Sum	2028	170	11,9	277	0,14	1,6

#### Rømt oppdrettslaks i fangstene

I 2007 var andelen oppdrettslaks i sportsfiskefangstene 3 % (7 av 244 laks). I fangstene under stamfisket om høsten 2007 ble det ikke funnet oppdrettslaks blant de 41 fiskene som ble undersøkt (**Vedlegg 2**). De fire siste årene har andelen oppdrettslaks i både sportsfiskefangster 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.

#### Fang og slipp fiske

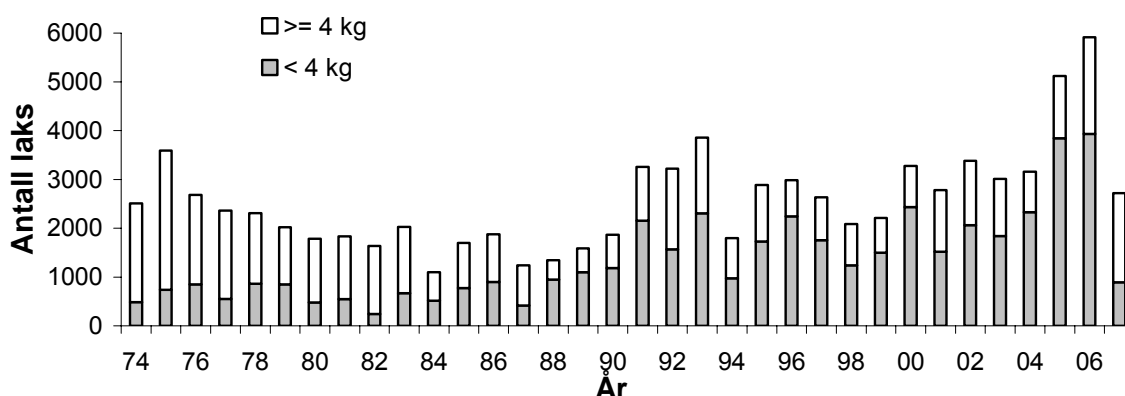
Praktisering av fang og slipp fiske ved at laksen settes levende ut i elva etter fangst, har hatt et økende omfang i Altaelva siden 1995 (**Vedlegg 4**). I 2007 ble 582 storlaks og 81 smålaks sluppet ut etter fangst, noe som utgjorde 32 % av storlaksen og 9 % av smålaksen som ble fanget denne sesongen. 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.

### 4.1.3 Utviklingen i fangst av voksen laks

#### Absolutt fangst

Årlig fangst i perioden 1974 - 2007 varierte mellom 6202 kg (1988) og 31 897 kg (1975) (tabell 4.1). I perioden 1974 - 1983 var fangstene høye med et årlig gjennomsnitt på 18 425 kg, mens i perioden 1984 - 1990 var fangstene lave med et årlig gjennomsnitt på 9383 kg. Gjennomsnittlig årlig fangst økte igjen i perioden 1991 - 2000 til 14 878 kg. I de siste seks årene, 2002 - 2007, var fangstene igjen på høyde med fangstene i perioden 1974 - 1983, med et årlig gjennomsnitt på 19 603 kg. Årene etter 2000 har vært preget av et høyt antall laks fanget på grunn av en stort innslag av smålaks i fangstene (figur 4.2). I 2007 var antallet laks fanget vesentlig lavere enn de to foregående årene på grunn av et lavt antall smålaks i fangsten.

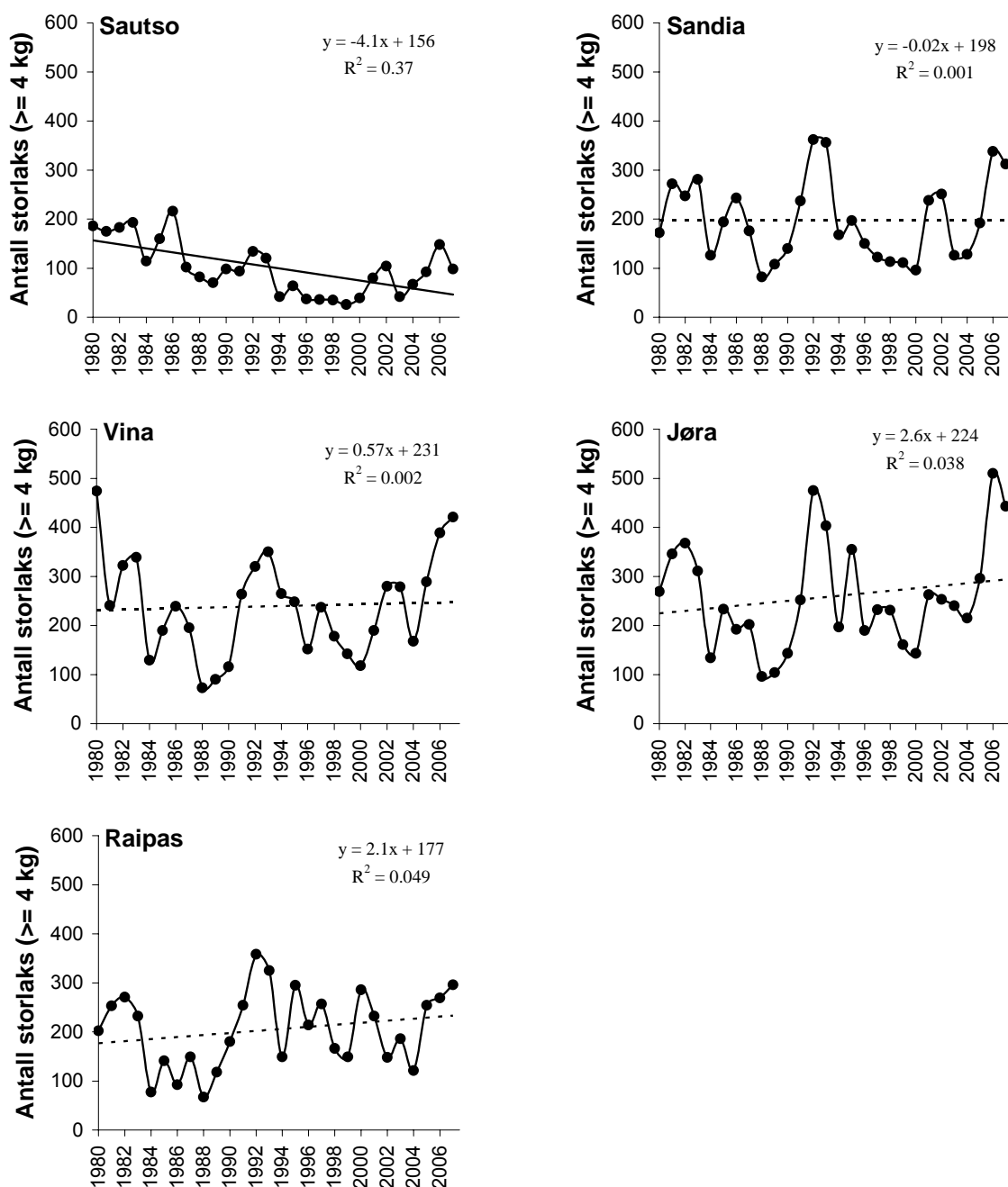
Andelen smålaks i fangstene fra Altaelva økte i perioden 1974 - 2007 (Spearman korrelasjonskoeffisient,  $r = 0,74$ ;  $p < 0,001$ ). Fram til 1988 var årlig fangst av storlaks antallsmessig større enn fangsten av smålaks (figur 4.2). Fra og med 1988 var derimot de årlige fangstene av smålaks antallsmessig større enn fangstene av storlaks med unntak av i 2007. Etter opplysninger fra ALI ble fangstene av smålaks i avtagende grad underrapportert i Altaelva til ut på åttitallet. Vi antar at dette forsterker, men ikke er hovedårsaken til den generelle trenden i materialet. En økt andel smålaks i laksefangstene er registrert i flere andre norske elver (Lund et al. 1994, Sægrov et al. 1997, Jensen et al. 1999). En viktig grunn til økte andeler smålaks i elvefangstene rundt 1990 kan være forbudet mot drivgarnfiske etter laks som ble innført fra og med 1989 (Jensen et al. 1999). Drivgarnfisket hadde en positiv seleksjon av laks med mindre kroppsstørrelse, noe som hadde effekt på størrelsessammensetningen av voksen laks i norske lakseelver (Jensen et al. 1999). Variasjoner i havklima kan også påvirke andelen av smålaks i bestandene (Jonsson & Jonsson 2004). Den økte andelen smålaks i Altaelva skyldes mest sannsynlig andre forhold enn reguleringen. Den lave fangsten av smålaks (én-sjø-vinter fisk) i Altaelva i 2007 stemmer overens med rapporter om lave fangster av smålaks fra laksevasdrag langs hele norskekysten i 2007, noe som kan tyde på lav overlevelse hos smolten som vandret ut våren 2006 (Hansen et al. 2008).



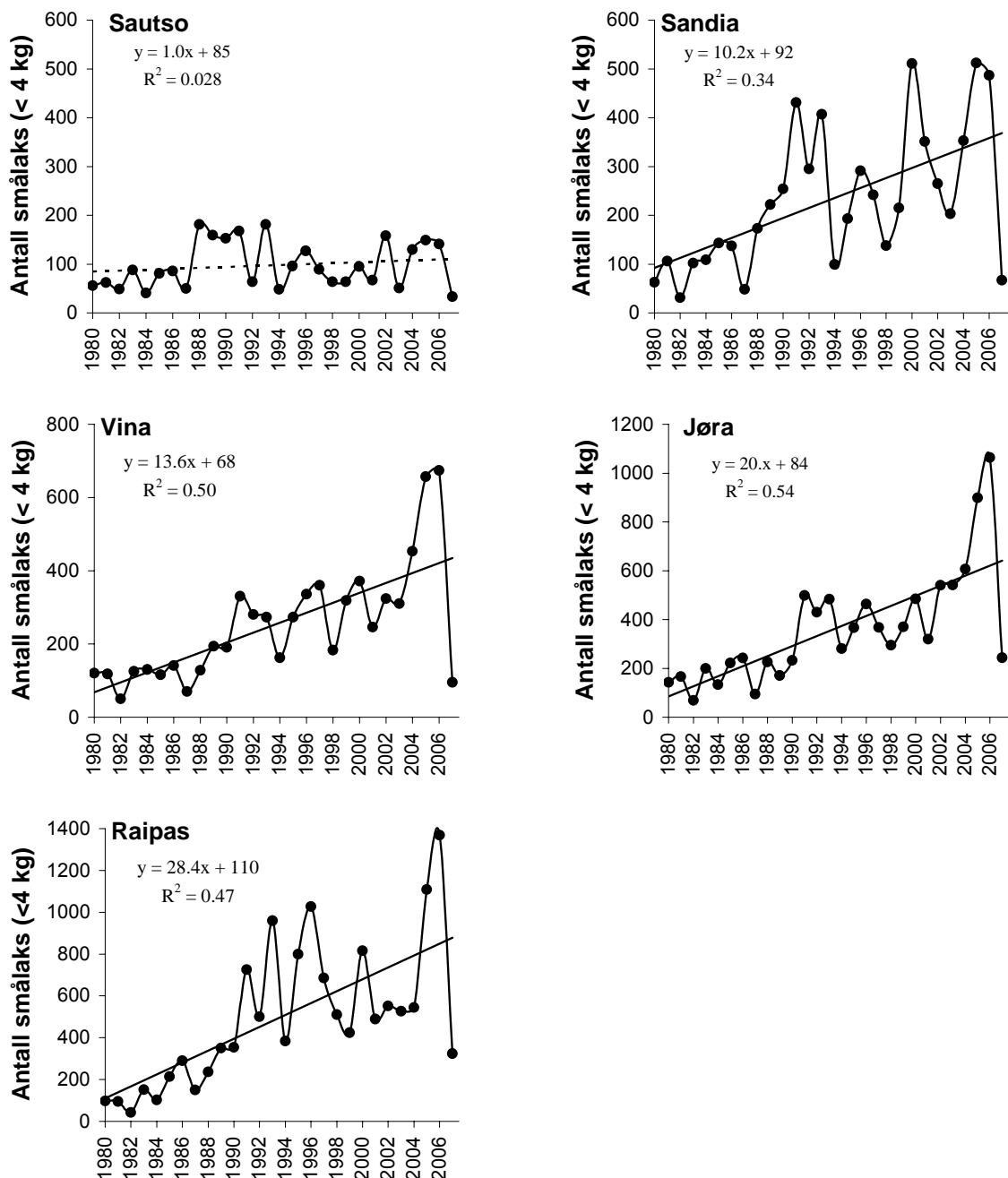
**Figur 4.2.** Antall smålaks (< 4 kg) og storlaks (≥ 4 kg) fanget i Altaelva i perioden 1974 - 2007. Laks som ble sluppet ut etter fangst, er inkludert.



Fangsten av storlaks i Sautso gikk signifikant tilbake i perioden 1980 - 2007 (**figur 4.3**). I de andre sonene var det ingen signifikante endringer i fangstene av storlaks i perioden 1980 - 2007.



**Figur 4.3.** Absolutt fangst av storlaks ( $\geq 4$  kg) i tidsrommet 24. juni - 21. august i de forskjellige sonene i Altaelva 1980 - 2007. Linjene representerer lineære regresjoner for forholdet mellom antall storlaks og antall år etter 1980. Heltrukne linjer representerer signifikante regresjoner ( $p < 0,05$ ) og stiplede linjer representerer ikke-signifikante regresjoner ( $p > 0,05$ ).



**Figur 4.4.** Absolutt fangst av smålaks (grilse, < 4 kg) i tidsrommet 24. juni - 21. august i de forskjellige sonene i Altaelva 1980 - 2007. 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 ( $p > 0,05$ ). Merk at det er forskjellig skala på y-aksene.

Utviklingen i fangstene av smålaks er forskjellig fra fangstene av storlaks (figur 4.4). I Sautso var det ingen signifikant endring i fangstene av smålaks i perioden 1980 - 2007. 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 - 2007. Økningen var størst i Raipas, lengst nede i elva.

### Relativ fangst

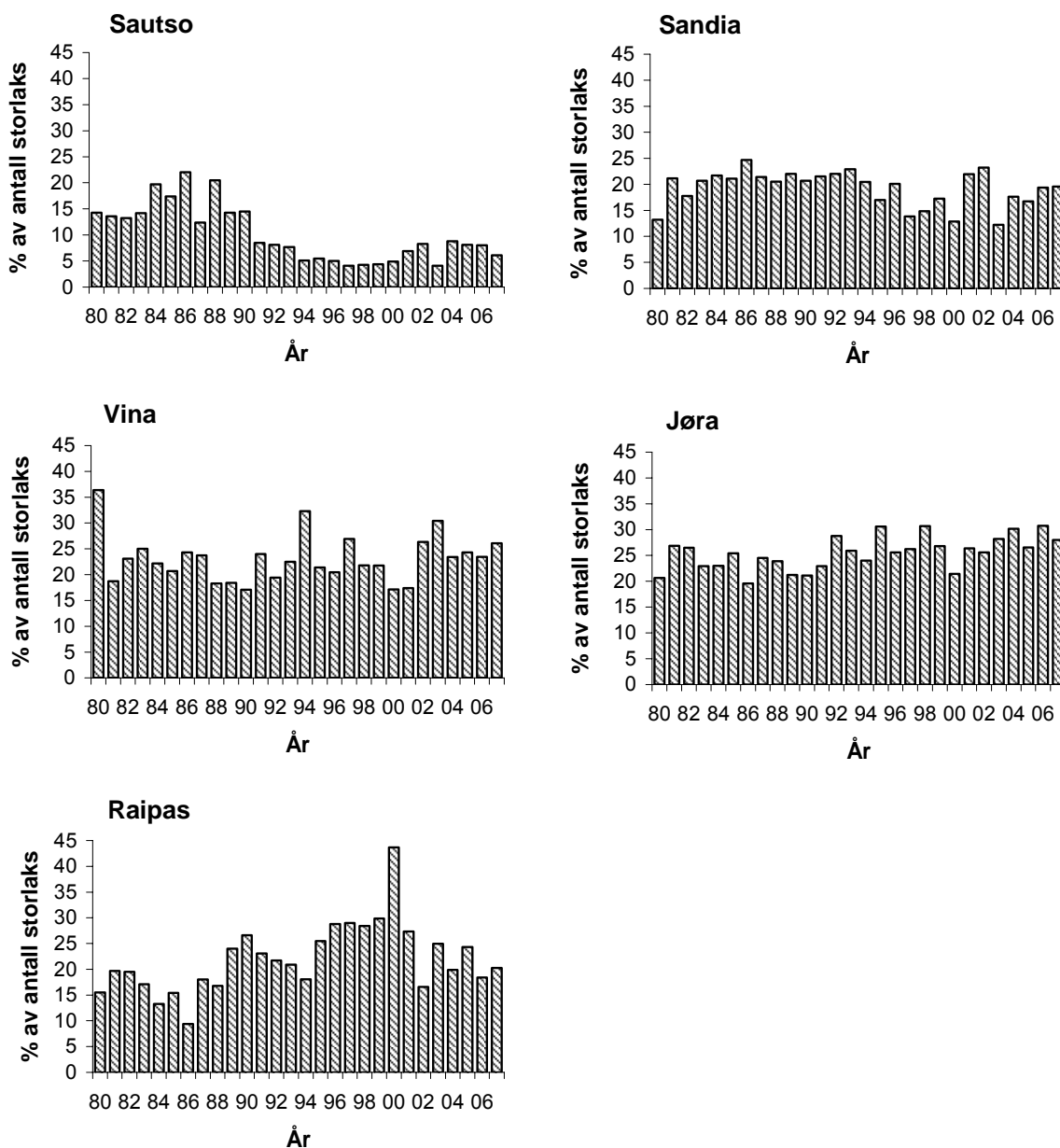
Sammenlignet med de andre sonene har den relative andelen av storlaks som har blitt fanget i Sautso, gått tilbake etter utbyggingen (**figur 4.5**). Før utbyggingen (1980 - 1986) og i overgangsperioden (1987 - 1990) ble i gjennomsnitt henholdsvis 16 % og 15 % av all storlaks fanget i Sautso, mens etter utbyggingen (1991 - 2007) sank denne andelen til 6 %. Forskjellen mellom de relative fangstene av storlaks før og etter utbyggingen er signifikant (enveis anova,  $F_{1,23} = 84,2$ ;  $p < 0,001$ ). Sautso har hvert år siden 1991 hatt den laveste andelen av storlaksfangstene i Altaelva. Andelen har imidlertid vært noe høyere de senere år, og i perioden 2002 - 2007 utgjorde fangsten av storlaks i Sautso 7 % av fangsten i hele elva.

Den samme negative utviklingen har også blitt observert for smålaks i Sautso (**figur 4.6**). I perioden før utbyggingen og i overgangsperioden ble i gjennomsnitt henholdsvis 12 % og 15 % av all smålaks fanget i Sautso, mens etter reguleringen sank denne andelen til 6 %. Forskjellen mellom de relative fangstene av smålaks før og etter utbyggingen er signifikant (enveis anova,  $F_{1,23} = 36,1$ ;  $p < 0,001$ ).

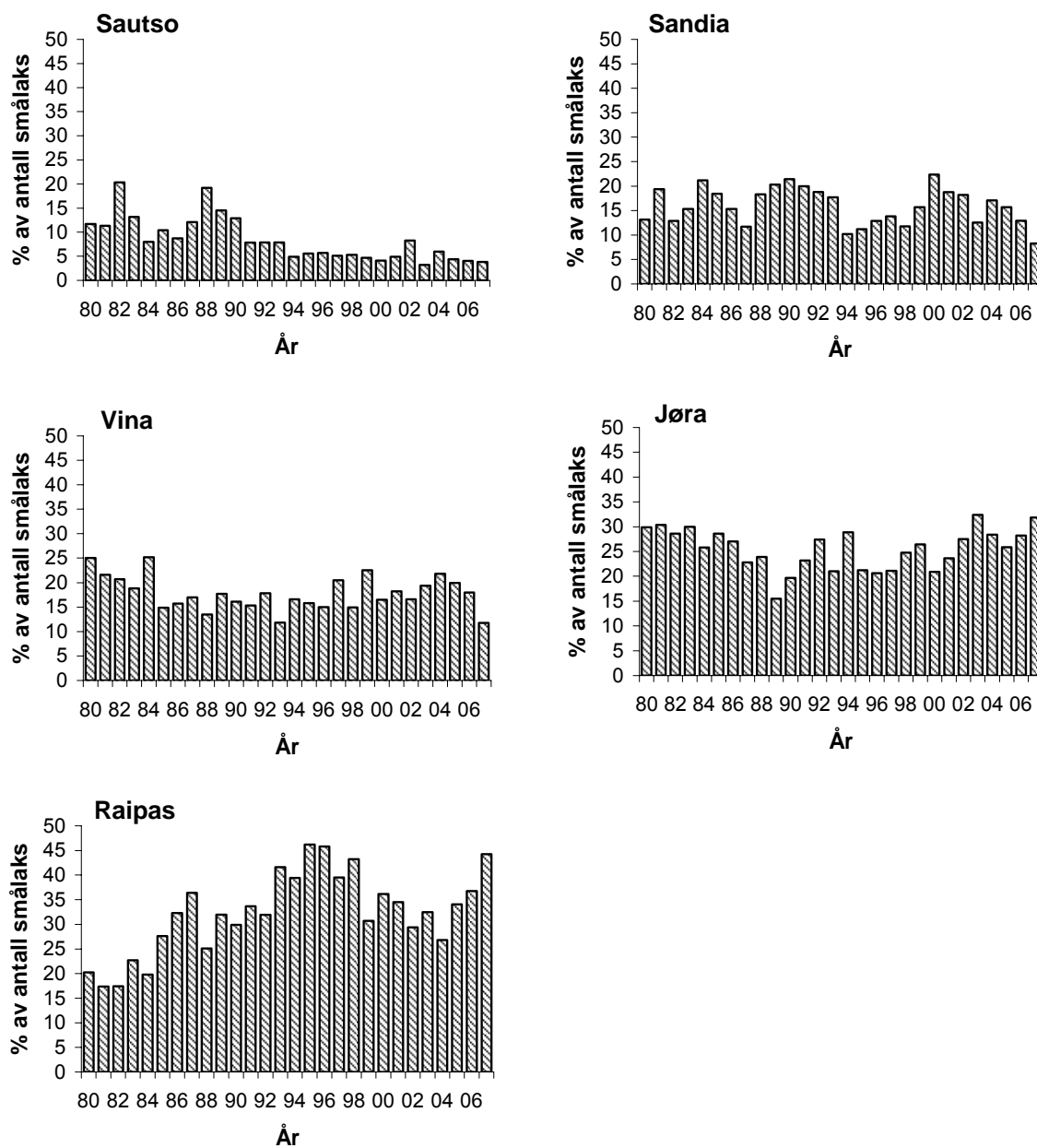
Fiskeinnsatsen i Sautso var lavere i perioden 1997 - 2006 enn i foregående år (Ugedal et al. 2006). Med større fiskeinnsats i disse siste årene ville fangstene i Sautso trolig vært noe større, men økningen ville neppe vært så stor at den generelle trenden ville blitt endret.

I Sandia var den relative fangsten av både smålaks og storlaks redusert noen år etter utbyggingen, særlig på siste halvdel av 1990-tallet (**figur 4.5, 4.6**). Samlet sett er det ingen signifikant forskjell i fangstene før og etter utbyggingen i Sandia. Imidlertid har det vært en signifikant nedgang i de relative fangstene på den øverste fiskekortstrekningen i Sandia, nærmest Sautso. Fangstene på denne strekningen utgjorde 4,2 % av all storlaks fanget i Altaelva før utbyggingen, mens andelen sank til 3,0 % etter utbyggingen (t-test,  $p < 0,01$ ). Fangstene på denne fiskekortstrekningen har også vært lave de siste årene, og utgjorde gjennomsnittlig 2,5 % av fangstene i perioden 2002 - 2007. Reduserte fangster etter utbyggingen øverst i Sandia kan ha sammenheng med tilbakegangen i laksebestanden i Sautso, og at en relativt stor andel av fangsten øverst i Sandia har vært laks på vei tilbake til Sautso.

I Vina var det ingen forskjell i relative fangster mellom perioden før og etter utbyggingen. I Jøra var den relative fangsten av storlaks signifikant større etter utbyggingen, mens fangsten av smålaks var mindre etter utbyggingen. I den nederste sonen, Raipas, var den relative fangsten av både smålaks og storlaks betydelig større etter utbyggingen, selv om de relative fangstene har gått noe ned på 2000-tallet i forhold til årene før.



**Figur 4.5.** Relativ fordeling av totalt antall storlaks (≥ 4 kg) fanget i de ulike fiskekortsone-  
ne i Altaelva i perioden 1980 - 2007.



**Figur 4.6.** Relativ fordeling av totalt antall smålaks fanget i de ulike fiskekortsonene i Altaelva i perioden 1980 - 2007.

## 4.2 Antall gytegroper og gytelaks

### 4.2.1 Metoder

Antall gytegroper ble registrert i Altaelva 15., 18. og 29. oktober 2007 av to observatører i helikopter. Registreringene ble utført på samme måte som i tidligere år, slik at resultatene er sammenliknbare. Metoden er nærmere beskrevet i Næsje et al. (1998c).

Antall gytelaks ble registrert i Sautso 10. og 11. oktober 2007 ved at tre personer drev nedover elva med dykkermaske og visuelt registrerte antallet gytelaks fra Toppen til Sautsovannet. Vannføringen (målt i Kista) var henholdsvis 85 og 88 m<sup>3</sup>/s de to dagene, mens vanntemperaturen var ca 6 °C. Sikten i vannet var ca 2,5 m og 3,5 m henholdsvis første og andre dag. Med 3,5 meters sikt menes den avstanden en person er i stand til å oppdage og bestemme fisk. 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. 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.

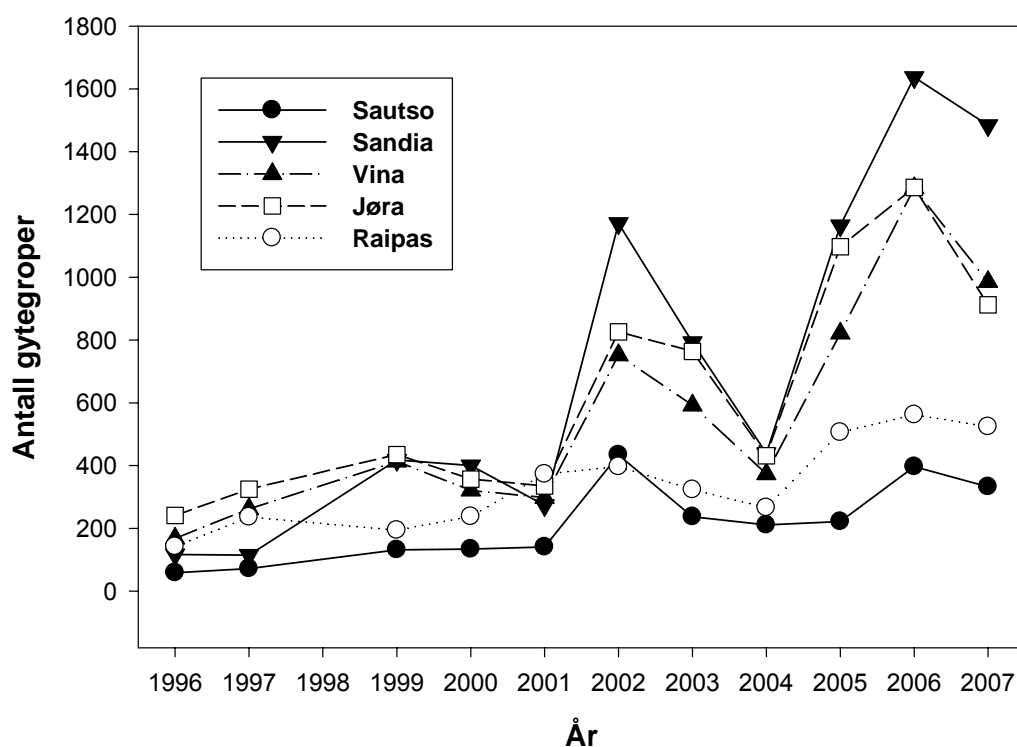
Det ble skilt mellom smålaks (mindre enn ca 4 kg) og storlaks (større enn ca 4 kg), og det ble anmerket hvis fisk var tydelig av oppdrettsbakgrunn. Storlaks ble forsøkt delt inn i to størrelsesgrupper (større eller mindre enn ca 10 kg).

### 4.2.2 Gytegroper

Totalt antall gytegroper registrert i 2007 var 4238 (**Vedlegg 3**). Dette er det nest høyeste antallet gytegroper registrert i Altaelva, noe som tyder på at gytebestanden var stor høsten 2007. Totalt antall gytegroper var lavt i 1996 og 1997, mens 2006 var toppåret med 5166 gytegroper (**Vedlegg 3** og **figur 4.7**). Sandia, Vina og Jøra var både absolutt og relativt sett de viktigste sonene for laksegyting høsten 2007, noe de har vært i hele perioden 1999 - 2007 (**Vedlegg 3** og **tabell 4.4**).

I Sautso ble det registrert 333 gytegroper i 2007. Antallet gytegroper i Sautso har økt vesentlig siden 1996 (59 gytegroper), med toppår i 2002 (434 gytegroper) og 2006 (397 gytegroper) (**Vedlegg 3** og **figur 4.7**). Økningen i antallet gytegroper i denne sonen har trolig nær sammenheng med innføring av fang og slipp av så godt som all laks som ble fanget i sonen fra og med 1998 (se **Vedlegg 4**).

For hele elva sett under ett var det en signifikant positiv sammenheng mellom antall storlaks fanget i fiskesesongen og antall gytegroper registrert om høsten (**figur 4.8**). 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 fangst-raten for hunnlaks, det vil si andel av gytebestanden som fanges, er noenlunde konstant mellom år. Det er imidlertid lite kunnskap om hvor mange gytegroper en hunnlaks graver, og disse registreringene kan derfor ikke benyttes til å beregne størrelsen på gytebestanden i form av antall hunnlaks, bare den relative endringen i gytebestanden fra år til år.

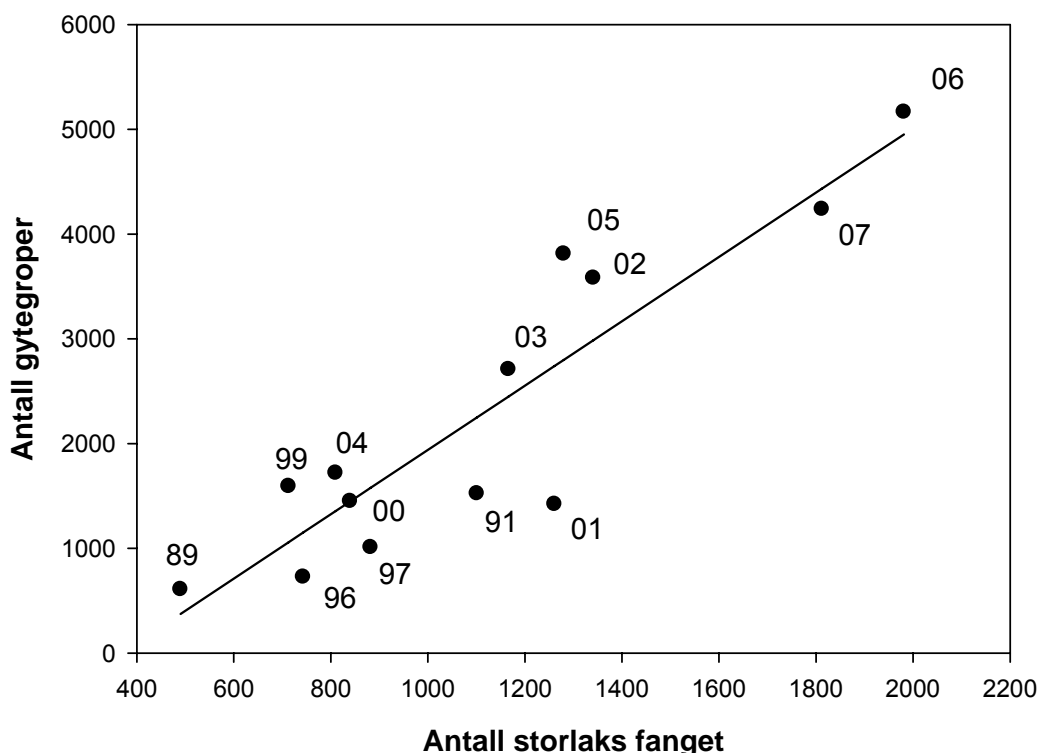


**Figur 4.7.** Antall gytegrøper registrert i de ulike sonene av Altaelva i perioden 1996 - 2007.

**Tabell 4.4.** Antall gytegrøper per km elvestrekning i de ulike sonene i Altaelva i perioden 1989 - 2007. Sautso er målt fra utløpet av kraftverkstunnelen og ned til Sautsovannet. Området fra Sautsovannet til Gabonakken hvor det er for dypt til at bunnen kan observeres, er ikke tatt med i beregningene. Raipas er målt ned til Nedre Alta Bru.

År	Sautso (5,2 km)	Sandia (9,0 km)	Vina (8,1 km)	Jøra (9,2 km)	Raipas (11,0 km)	Hele elva (42,5 km)
1989	9	25	14	12	11	14
1991	12	60	37	45	20	36
1996	11	13	21	26	13	17
1997	14	13	32	35	22	24
1999	25	46	51	47	18	38
2000	26	44	40	39	22	34
2001	27	30	37	36	34	33
2002	84	130	93	90	36	84
2003	46	88	73	83	29	64
2004	41	49	46	47	24	41
2005	43	129	101	119	46	90
2006	76	182	159	140	51	122
2007	64	165	122	99	48	100

Selv om det var en sammenheng mellom fangst av storlaks og antall gytegroper i perioden 1989 - 2007, så varierte forholdet relativt mye mellom år (**figur 4.9**). Det er flere mulige forklaringer på at forholdet mellom fangst og antall gytegroper varierer. En mulig årsak er at andelen av laksen som slippes fri etter fangst, har økt etter 1997 (**Vedlegg 4**). I perioden 2002 - 2007 ble, totalt for hele elva, mellom 32 % og 40 % av storlaksen sluppet ut etter fangst. Laks som fanges og slippes overlever og deltar trolig i gytingen (Thorstad et al. 2001, 2003). Med så høye andeler av fangsten som fanges og slippes i Altaelva, har trolig praktiseringen av fang og slipp en betydelig positiv effekt på gytebestandens størrelse. En økning i denne praksisen vil føre til et avvikende forhold mellom fangst og gytegroper sammenliknet med år fang og slipp i liten grad har blitt praktisert.



**Figur 4.8.** Sammenhengen mellom antall storlaks ( $\geq 4$  kg) fanget i fiskesesongen og antall gytegroper registrert om høsten i Altaelva. Den heltrukne linja angir regresjonslinja for denne sammenhengen ( $R^2 = 0,82$ ;  $p < 0,001$ ).

For det andre kan det tenkes at innslaget av rømt oppdrettslaks varierer mellom år. Oppdrettslaks har vanligvis en senere oppgang i elvene enn villaks, slik at oppdrettslaksen ikke i samme grad blir beskattet i den ordinære fiskesesongen (Lund et al. 1991, 1996). Andelen oppdrettslaks i sportsfiskefangstene i Altaelva varierte fra mindre enn 1 % til 5 % i perioden det har vært gytegroptellinger i elva (1989 - 2006). I fangstene under stamfisket om høsten har andelen oppdrettsfisk år om annet vært større enn 15 %. Antallet fisk undersøkt ved stamfiske er imidlertid lavt, slik at anslagene over andel oppdrettslaks som er i elva om høsten er usikre.

En tredje mulighet er at fangstraten av laks i Altaelva varierer mellom år, for eksempel på grunn av varierende vannføringsforhold i fiskesesongen, slik at andelen laks som overlever



fram til gyting varierer. En fjerde mulighet er at forholdet mellom antall gytende hunnlaks og antall gytegroper varierer mellom år av andre, ukjente årsaker.

### 4.2.3 Gytelaks

Ved første telling (10. oktober) ble det registrert 47 smålaks og 122 storlaks (**tabell 4.5**). Av storlaksen ble 17 fisk anslått til å være mellom 4 og 10 kg. Ved andre telling (11. oktober) ble det registrert 85 smålaks og 132 storlaks. Av storlaksen ble 18 fisk anslått å være mellom 4 og 10 kg. Ved tellingene ble det registrert åtte oppdrettslaks, og seks av disse ble anslått til å være mellom 4 og 10 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 57 % 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 smålaks den 11. oktober enn dagen før, noe som kan skyldes at sikten var bedre den andre dagen.

**Tabell 4.5.** Antall smålaks (én-sjø-vinter, ca < 4 kg) og storlaks (fler-sjø-vinter, ca > 4 kg) registrert ved drivtelling i Sautso i perioden 1996 - 2007. Opplysning om hvilket område som ble dekt og vannføring ved registrering er også gitt.

År	Dato	Antall smålaks	Antall storlaks	Totalt antall laks	Vannføring	Område
1996	19. september	11	3	14	41 m <sup>3</sup> /s	Øvre Tørmene-Sautsogården
1996	4. oktober	27	9	36	33 m <sup>3</sup> /s	Toppen-Sautsogården
1997	4. oktober	21	1	22	34 m <sup>3</sup> /s	Toppen-Sautsogården
1997	12. oktober	53	15	68	41 m <sup>3</sup> /s	Toppen-Sautsogården
2002	12. oktober	183	142	325	66 m <sup>3</sup> /s	Toppen-Sautsogården
2002	19. oktober	177	105	282	52 m <sup>3</sup> /s	Toppen-Sautsogården
2003	11. oktober	115	85	200	87 m <sup>3</sup> /s	Toppen-Sautsovannet
2003	12. oktober	171	125	296	87 m <sup>3</sup> /s	Toppen-Sautsovannet
2004	16. oktober	191	167	358	87 m <sup>3</sup> /s	Toppen-Sautsovannet
2004	17. oktober	205	114	319	81 m <sup>3</sup> /s	Toppen-Sautsovannet
2005	11. oktober	342	232	574	74 m <sup>3</sup> /s	Toppen-Sautsovannet
2005	12. oktober	302	93	395	73 m <sup>3</sup> /s	Toppen-Sautsovannet
2006	11. oktober	111	111	222	95 m <sup>3</sup> /s	Toppen-Sautsovannet
2006	12. oktober	154	152	306	99 m <sup>3</sup> /s	Toppen-Sautsovannet
2007	10. oktober	47	122	169	85 m <sup>3</sup> /s	Toppen-Sautsovannet
2007	11. oktober	85	132	217	88 m <sup>3</sup> /s	Toppen-Sautsovannet

Tellingene av gytelaks i Sautso ble gjennomført med samme metodikk i årene 1996 - 1997, og 2002 - 2007, bortsett fra at strekningen fra Sautsogården til Sautsovannet først ble inkludert i registreringene fra 2003. Det kan imidlertid være vanskelig å direkte sammenlikne tellingene mellom år. Antallet gytelaks som registreres må betraktes som et minimumsestimat for antall fisk som er tilstede. Hvor mye av den totale gytebestanden som registreres er vanskelig å anslå, og avhenger blant annet av elvas størrelse og forholdene (for eksempel sikten) under registreringen, noe som varierer mellom ulike tidspunkter. Lavere vannføring gir lavere vannhastighet og mindre vanddekt areal, og kan gjøre det enklere å oppdage laksen. Antallet gytelaks som registreres avhenger sannsynligvis også av hvor godt en "treffer" med hovedgyteperioden i tid. Tellingene av gytelaks, sammen med registreringene av gytegroper, gir imidlertid gode indikasjoner på den relative mengden av gytelaks.

Antallet storlaks som ble registrert under tellingene i 2007 var på samme nivå som i 2006, mens antallet smålaks var vesentlig mindre enn i de tidligere registreringene på 2000-tallet. Et lavt antall smålaks i registreringene samsvarer med lave fangster av smålaks i Sautso og i resten av elva i 2007. Resultatene fra både gytefisketellingene og gytegroptellingene viser at gytebestanden i Sautso var betydelig større i 2002 - 2007 sammenlignet med i 1996 - 1997. Basert på drivtellingene av fler-sjø-vinter laks var gytebestanden i Sautso gjennomsnittlig mer enn ti ganger større i 2002 - 2007 enn i 1996 - 1997. Vurdert ut fra antallet gytegroper var gytebestanden gjennomsnittlig fire til fem ganger større i 2002 - 2007 enn i 1996 - 1997.

## 5 Referanser

- Anon. 1997. Rettsbok for Alta herredsrett. Skjønn vedrørende laksefisket. Sak nr. 315/92B (18/79B), avhjemlet 2. og 3. mai 1997. 105 s.
- Asvall, R.P. 1998. Endringer i vanntemperatur og isforhold. S. 64-70 i: T.F. Næsje (red.), Altalaksen. Kultur, kraftutbygging og livsmiljø. Bidrag til konferansen "Altaelva 10 år etter". Alta kommune. 164 s.
- Asvall, R.P. 2005. Altautbyggingen. Vanntemperatur- og isforhold ved bruk av øvre inntak om vinteren. Norges vassdrags- og energidirektorat, Oppdragsrapport A nr 21-2005. 40 s.
- Asvall, R.P. 2007. Altautbyggingen. Vanntemperatur- og isforhold om vinteren (2006 - 07). Norges vassdrags- og energidirektorat, Oppdragsrapport A nr 14-2007. 17 s.
- Asvall, R.P. & Kvambekk, Å.S. 2001. Ny strategi for tapping av Altamagasinet om vinteren. Endring av vanntemperatur- og isregimet fra utløpet av kraftstasjonen i Savco ved utvidet bruk av øvre inntak. Norges vassdrags- og energidirektorat, Oppdragsrapport nr 10-2001. 19 s.
- Berg, O.K., & Bremset, G. 1998. Seasonal changes in the body composition of young riverine Atlantic salmon and brown trout. *J. Fish Biol.* 52: 1272-1288.
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rassmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- Brodtkorb, E. 2002. Vannstandsfluktasjoner i Altaelva ved Sautso 1991-2002. Statkraft Grøner, Rapport S7092G-R01/02. 16 s. + vedlegg.
- Dahl, R. & Korbøl, B. 1993. Altautbyggingen - Fiskeskjønn. Sakkyndig uttalelse om regulerings innvirkning på erosjonsforholdene i Altaelva. Elvegard/Oslo 5. februar 1993.
- Finstad, A.G., Ugedal, O., Forseth, T. & Næsje, T. 2004. Energy related juvenile winter mortality in a northern population of Atlantic salmon, *Salmo salar* L. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 61: 2358-2368.
- Forseth, T., Næsje, T.F., Jensen, A.J., Saksgård, L. & Hvidsten, N.A. 1996. Ny forbitapingsventil i Alta kraftverk: Betydning for laksebestanden. NINA Oppdragsmelding 392. 26 s.
- Forseth, T., Næsje, T.F., Saksgård, R., Ugedal, O., Aursand, M., Thorstad, E.B. & Hårsaker, K. 2000. Fettforbrenning og fysiologisk kondisjon hos laksunger fra Altaelva. Statkraft Engineering. Altaelva-rapport nr. 14. 37 s.
- Gardiner, V.R. & Geddes, P. 1980. The influence of body composition on the survival of juvenile salmon. *Hydrobiologia* 69: 67-72.
- Hansen, L.P., Fiske, P., Holm, M., Jensen, A.J. & Sægrov, H. 2008. Bestandsstatus for laks 2007. Rapport fra arbeidsgruppe. DN-utredning (i trykken).
- Hartman, K.J. & Brandt, S.B. 1995. Estimating energy density of fish. *Trans. Am. Fish. Soc.* 124: 347-355.
- Jensen, A.J. & Johnsen, B.O. 1988. The effect of river flow on the results of electrofishing in a large, Norwegian salmon river. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 23: 1724-1729.
- Jensen, A.J., Zubchenko, A.V., Heggberget, T.G., Hvidsten, N.A., Johnsen, B.O., Kuzmin, O., Loenko, A.A., Lund, R.A., Martynov, V.G., Næsje, T.F., Sharov, A.F. & Økland, F. 1999. Cessation of the Norwegian drift net fishery: changes observed in Norwegian and Russian populations of Atlantic salmon. *ICES J. Mar. Sci.* 56: 84-95.

- Jonsson, N. & Jonsson, B. 2004. Size and age at maturity of Atlantic salmon correlate with the North Atlantic Oscillation Index (NAOI). *J. Fish Biol.* 64: 241-247.
- Lund, R.A., Økland, F. & Hansen, L.P. 1991. Farmed Atlantic salmon (*Salmo salar*) in fisheries and rivers in Norway. *Aquaculture* 98: 143-150.
- Lund, R.A., Økland, F. & Heggberget, T.G. 1994. Utviklingen i laksebestandene i Norge før og etter reguleringene av laksefisket i 1989. NINA Forskningsrapport 054. 46 s.
- Lund, R.A., Østborg, G.M. & Hansen, L.P. 1996. Rømt oppdrettslaks i sjø- og elvefisket i årene 1989-1995. NINA Oppdragsmelding 411. 16 s.
- Næsje, T.F., Finstad, B., Jensen, A.J., Koksvik, J.I., Reinertsen, H., Saksgård, L., Aursand, M., Forseth, T., Heggberget, T.G. & Hvidsten, N.A. 1998a. Fiskeribiologiske undersøkelser i Altaelva 1981-1998. Statkraft Engineering, Altaelva-rapport nr. 9. 159 s.
- Næsje, T.F., Fiske, P., Forseth, T., Thorstad, E.B., Ugedal, O., Finstad, A.G., Hvidsten, N.A., Jensen, A.J. & Saksgård, L. 2005. Biologiske undersøkelser i Altaelva. Faglig oppsummering og kommentarer til forslag om varig manøvreringsreglement. NINA Rapport 80. 99 s.
- Næsje, T.F., Haukland, J.H., Lamberg, A. & Sættem, L. 1998c. Gytegroper og gytelaks i Altaelva i 1996: Bestandsstørrelse, rekruttering og beskatning. Statkraft Engineering, Altaelva-rapport nr. 3. 28 s.
- Næsje, T.F., Olsen, R. & Stenbro, R. 1998b. Fiskebestand i Sautso vann. Prøvefiske i 1997. Statkraft Engineering, Altaelva-rapport nr. 7. 24 s.
- Næsje, T.F., Thorstad, E.B., Forseth, T., Aursand, M., Saksgård, R. & Finstad, A.G. 2006. Lipid class content as an indicator of critical periods for survival in juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Ecol. Freshw. Fish* 15: 572-577.
- Magnell, J.-P. 1998. Manøvreringens innvirkning på hydrologien. S. 56-63 i: T.F. Næsje (red.), Altalaksen. Kultur, kraftutbygging og livsmiljø. Bidrag til konferansen "Altaelva 10 år etter". Alta kommune. 164 s.
- Saksgård, L.M. & Heggberget, T.G. 1990. Estimates of densities of presmolt Atlantic salmon (*Salmo salar*) in a large north Norwegian river. S. 102-108, i: I.G. Cowx (red), Developments in Electric Fishing. Fishing News Books, Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Sægrov, H., Hellen, B.A., Johnsen, G.H. & Kålås, S. 1997. Utvikling i laksebestandene på Vestlandet. Lakseforsterkningsprosjektet i Suldalslågen Fase II. Rapport nr. 34.
- Thorstad, E.B., Næsje, T.F., Finstad, B. & Breistein, J.B. 2000. Effekter av fang og slipp fiske - undersøkelser av laks i Altaelva 1998 og 1999. NINA Oppdragsmelding 656. 26 s.
- Thorstad, E.B., Næsje, T.F., Fiske, P. & Finstad, B. 2003. Effects of catch and release on Atlantic salmon in the River Alta, northern Norway. *Fish. Res.* 60: 293-307.
- Thorstad, E.B., Næsje, T.F., 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.
- Traaen, T., Asvall, R.P., Brettum, P., Heggberget, T.G., Huru, H., Jensen, A., Johannesen, M., Kaasa, H., Lien, L., Lillehammer, A., Lindstrøm, E.-A., Mjelde, M., Rørslett, B. & Aagaard, K. 1983. Basisundersøkelser i Alta-Kautokeino-vassdraget 1980-82. Norsk institutt for vannforskning, Rapport 68/83. 117 s.

- 
- Ugedal, O., Forseth, T., Jensen, A.J., Koksvik, J.I., Næsje, T.F., Reinertsen, H., Saksgård, L. & Thorstad, E.B. 2002a. Effekter av kraftutbyggingen på laksebestanden i Altaelva: undersøkelser i perioden 1981-2001. Statkraft Grøner, Altaelva-rapport nr. 22. 166 s.
- Ugedal, O., Næsje, T.F., Forseth, T., Saksgård, R., Thorstad, E.B. & Aursand, M. 2002b. Fysiologisk kondisjon hos laksunger fra Altaelva vintrene 2000 og 2001. Statkraft Grøner, Altaelva-rapport nr. 22. 37 s.
- Ugedal, O., Saksgård, L., Reinertsen, H., Koksvik, J.I., Jensen, A.J., Thorstad, E.B., Næsje, T.F., Saksgård, R. & Blom, H.H. 2003. Biologiske undersøkelser i Altaelva 2002. NINA-Oppdragsmelding 791. 63 s.
- Ugedal, O., Saksgård, L., Koksvik, J.I., Reinertsen, H., Thorstad, E.B., Hvidsten, N.A., Næsje, T.F., Jensen, A., Saksgård, R. & Blom, H.H. 2004. Biologiske undersøkelser i Altaelva 2003. NINA Oppdragsmelding 833. 74 s.
- Ugedal, O., Thorstad, E.B., Finstad, A.G., Fiske, P., Forseth, T., Hvidsten, N.A., Jensen, A.J., Koksvik, J.I., Reinertsen, H., Saksgård, L. & Næsje, T.F. 2007. Biologiske undersøkelser i Altaelva 1981-2006: oppsummering av kraftreguleringens konsekvenser for laksebestanden. NINA Rapport 281. 106 s.

## Vedlegg

**Vedlegg 1.** Antall skjellprøver fra smålaks (én-sjø-vinter, < 4 kg) og storlaks (fler-sjø-vinter, ≥ 4 kg) fra sportsfisket i Altaelva i perioden 1981 - 2006. % av total fangst angir andelen av den totale sportsfiskefangsten det er tatt prøver av. Summen av smålaks og storlaks er mindre enn det totale antall skjellprøver på grunn av innslag av oppdrettsfisk og laks med ubestemmelig sjøalder.

År	Antall prøver	Antall smålaks	Antall storlaks	% av total fangst
1981	69	0	69	3,8
1982	201	26	175	12,3
1983	349	98	236	17,3
1984	209	85	123	19,1
1985	323	115	204	19,1
1986	563	206	353	30,0
1987	492	95	397	39,8
1988	354	172	181	26,3
1989	481	264	217	28,5
1990	492	257	233	26,4
1991	899	553	329	27,6
1992	565	170	381	17,6
1993	646	227	413	16,7
1994	347	91	251	19,3
1995	630	204	409	21,8
1996	326	228	89	10,9
1997	313	167	132	11,9
1998	529	220	267	25,4
1999	573	345	191	25,9
2000	609	373	171	18,6
2001	347	169	158	12,5
2002	272	140	111	8,1
2003	317	189	108	10,6
2004	295	208	80	9,3
2005	597	409	164	11,6
2006	521	306	185	8,8
2007	244	62	168	9,0
Sum	11563	5379	5795	

**Vedlegg 2.** Andel rømt oppdrettslaks (% oppdrett) registrert i Altaelva i det ordinære sportsfisket, og i prøvefiske og stamfiske etter endt fiskesesong i perioden 1987 - 2007. N laks = antall skjellprøver av laks fanget i sportsfisket som er undersøkt. N oppdrett = antall oppdrettslaks registrert i skjellprøvene fra sportsfisket. År hvor det ikke er opplysninger om prøvefiske eller stamfiske er oppgitt med --. Data for prøvefiske og stamfiske 1997 - 2007 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	2	21	5
2006	521	15	3	18	6
2007	244	7	3	41	0

**Vedlegg 3.** Antall gytegroper registrert ved tellinger fra helikopter i perioden 2000 - 2007 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	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	LOKALITET	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2006
<b>Sone 5 Raipas:</b>									<b>Sone2 Sandia:</b>								
1 Patouma	10	10	6	10	16	1	3	42	41 Kilvoniska	0	0	2	13	7	18	107	12
2 Grøttelandet	0	21	1	0	0	7	15	19	42 Tango	13	1	81	49	37	67	38	89
3 Ellilah.-Tippen	40	9	34	17	13	27	38	48	43 Okley	26	0	60	39	27	120	72	64
4 Gammelpl.	7	17	12	10	17	19	39	40	44 Hersja	24	10	90	77	69	88	109	105
5 Elvestrand	5	33	13	8	5	37	48	45	45 Mikkeliniva	14	0	55	33	22	28	56	32
6 Bhatakorva	30	32	38	31	34	58	43	48	46Sandiakoski	62	21	112	86	14	235	327	201
7 Heikiniva	0	38	0	0	0	6	7	14	47Vanha-Sandia	86	77	294	205	83	169	112	295
8 Navnløs plass	23	25	39	34	17	18	22	9	48 Saarikoski	110	71	166	119	27	161	346	232
9 Forbygningen	15	41	24	23	18	82	53	77	49 Barrila	43	41	109	45	68	141	169	138
10 Tølløvs.-Haraldh.	26	36	78	55	33	50	80	62	50 Walterspl.	6	8	31	13	0	17	76	56
11 Juphølen	34	61	66	57	70	81	67	61	51 Væhæniva	4	2	12	9	20	8	18	32
12 Lamas	39	50	78	78	43	110	121	55	52 Mostajokki	10	43	63	36	33	42	71	87
13 Killistrømmen	9	0	8	0	0	10	26	4	53 Ronga	2	0	97	69	32	71	122	131
									54 Steinfossen	0	0	0	0	0	0	14	10
<b>Sone 4 Jorra:</b>									<b>Sone 1 Sautso:</b>								
14 Åkergerdet	7	7	18	17	8	7	9	15	55 Gabonakken	-	-	-	-	0	-	-	-
15 Jørra	20	44	83	87	34	51	100	53	56 Vælliniva	-	-	-	-	0	-	-	-
16 Shortsplass	20	46	57	67	11	65	97	45	57 Sautsovannet	-	*	136	36	23	24	19	63
17 Langstilla	42	32	33	44	38	81	97	80	58 Goddanjelu	42	23	34	14	4	18	20	8
18 N. Stengelsen	61	45	69	83	44	55	116	30	59 Goddaniemi	6	0	17	13	7	2	21	13
19 Granstrømmen	2	1	10	1	0	10	24	7	60 Ø. Sideløp	8	4	0	0	13	15	17	17
20 Brattstrømmen	1	1	8	13	11	42	31	20	61 Sirppiniska	6	11	16	8	0	14	13	1
21 Ø. Stengelsen	26	37	59	52	15	95	120	77	62 Banas	14	15	0	23	22	10	25	18
22 N. Sorrisniva	32	31	100	63	54	63	81	47	63 Bataniemi	0	8	17	0	0	0	0	0
23 Ø. Sorrisniva	35	8	81	86	67	171	152	148	64 Batanielu	0	6	0	0	0	0	0	0
24 Garvarteigen	28	6	63	64	31	73	57	36	65 Ura	0	6	0	0	0	0	0	0
25 Mørkengamma	9	0	38	26	27	33	79	55	66 Jænissari	18	46	44	19	23	46	60	41
26 Detsika	*	*	*	*	*	*	*	*	67 Sideløp	0	0	34	57	50	45	47	64
27 Ø. Detsika	74	77	207	161	91	351	323	299	68 Hapalathi	31	0	48	38	44	31	74	57
<b>Sone 3 Vina:</b>									69 Tørmenen	0	18	16	7	17	7	21	11
28 Mokka.-N.Sierra	25	11	56	51	21	50	84	79	70 Ø. Tørmenen	0	0	29	5	0	0	25	11
29 Ø. Sierra	0	0	0	4	2	6	0	16	71 Mustakoski	0	0	6	7	0	4	11	9
30 Kavala	31	42	85	70	18	110	138	84	72 Bolvero	9	4	19	0	0	0	44	20
31 Vinakorva	102	87	197	126	125	129	213	146	73 Joagoiki	0	0	0	0	0	0	0	0
32 Boveri	30	25	75	33	57	96	93	88	74 Langfossen	0	0	18	10	8	6	0	0
33 Bollo	10	36	65	37	25	56	44	54	<b>Sum per sone:</b>								
34 Nedre Gønges	12	5	29	65	50	19	85	94	<b>Sone 5 Raipas:</b>	<b>238</b>	<b>373</b>	<b>397</b>	<b>323</b>	<b>266</b>	<b>506</b>	<b>562</b>	<b>524</b>
35 Øvre Gønges	0	0	44	26	0	42	15	106	<b>Sone 4 Jorra</b>	<b>357</b>	<b>335</b>	<b>826</b>	<b>764</b>	<b>431</b>	<b>1097</b>	<b>1286</b>	<b>912</b>
36 Tangl.-N. Kista	90	86	140	123	60	195	448	176	<b>Sone 3 Vina</b>	<b>321</b>	<b>298</b>	<b>752</b>	<b>592</b>	<b>373</b>	<b>821</b>	<b>1284</b>	<b>985</b>
37 Kista	8	1	30	21	8	82	82	76	<b>Sone 2 Sandia</b>	<b>400</b>	<b>274</b>	<b>1172</b>	<b>793</b>	<b>439</b>	<b>1165</b>	<b>1637</b>	<b>1484</b>
38 Slingerplassen	7	0	22	8	4	16	30	18	<b>Sone 1 Sautso</b>	<b>134</b>	<b>141</b>	<b>434</b>	<b>237</b>	<b>211</b>	<b>222</b>	<b>397</b>	<b>333</b>
39 Storkista	2	3	0	3	0	13	52	21	<b>Total sum</b>	<b>1450</b>	<b>1421</b>	<b>3581</b>	<b>2709</b>	<b>1720</b>	<b>3811</b>	<b>5166</b>	<b>4238</b>
40 Kilvo	4	2	9	25	3	7	0	27									



**Vedlegg 4.** Antall små- og storlaks som er registrert fanget og sluppet under fisket i de ulike soner i Altaelva i perioden 1997-2007. Andel av fangsten som er fanget og sluppet, er gitt i parenteser.

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)
<b>1997</b>	1 (1 %)	9 (25 %)	2 (1 %)	6 (5 %)	8 (2 %)	44 (19 %)	15 (4 %)	51 (22 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	25 (1 %)	110 (12 %)
<b>1998</b>		36 (100 %)		32 (26 %)		25 (14 %)		74 (29 %)		0 (0 %)	94 (8 %)	167 (20 %)
<b>1999</b>	70 (100 %)	31 (100 %)	25 (11 %)	44 (36 %)	33 (10 %)	29 (19 %)	48 (12 %)	54 (28 %)	1 (< 1 %)	5 (2 %)	177 (12 %)	163 (23 %)
<b>2000</b>	101 (100 %)	41 (100 %)	54 (10 %)	22 (20 %)	35 (9 %)	44 (31 %)	40 (8 %)	38 (21 %)	22 (3 %)	10 (3 %)	252 (10 %)	155 (19 %)
<b>2001</b>	74 (100 %)	86 (99 %)	28 (10 %)	83 (30 %)	35 (13 %)	65 (30 %)	33 (9 %)	92 (28 %)	0 (0 %)	12 (4 %)	170 (11 %)	338 (27 %)
<b>2002</b>	163 (97 %)	107 (98 %)	41 (11 %)	125 (41 %)	31 (9 %)	142 (41 %)	50 (9 %)	126 (38 %)	5 (1 %)	21 (10 %)	290 (14 %)	521 (40 %)
<b>2003</b>	59 (100 %)	47 (98 %)	38 (17 %)	64 (45 %)	60 (17 %)	142 (40 %)	77 (13 %)	114 (35 %)	0 (0 %)	7 (2 %)	234 (13 %)	374 (32 %)
<b>2004</b>	115 (83 %)	70 (96 %)	55 (14 %)	51 (35 %)	77 (15 %)	68 (35 %)	69 (10 %)	90 (36 %)	0 (0 %)	8 (5 %)	316 (14 %)	287 (35 %)
<b>2005</b>	167 (99 %)	104 (100 %)	107 (18 %)	88 (41 %)	82 (11 %)	80 (26 %)	138 (14 %)	130 (38 %)	1 (< 1 %)	19 (6 %)	495 (13 %)	421 (33 %)
<b>2006</b>	153 (96 %)	155 (98 %)	58 (11 %)	143 (37 %)	64 (9 %)	179 (39 %)	116 (11 %)	205 (34 %)	0 (0 %)	13 (4 %)	391 (10 %)	685 (35 %)
<b>2007</b>	20 (59 %)	100 (89 %)	9 (12 %)	129 (36 %)	10 (10 %)	159 (33 %)	34 (12 %)	164 (32 %)	8 (2 %)	30 (8 %)	81 (9 %)	582 (32 %)





# NINA Rapport 370

ISSN:1504-3312

ISBN: 978-82-426-1934-1



## Norsk institutt for naturforskning

NINA hovedkontor

Postadresse: 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, 7047 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

Organisasjonsnummer: NO 950 037 687 MVA

[www.nina.no](http://www.nina.no)