

0 34

forskningsrapport

Utbygging av Altaelva – virkninger på laksebestanden

Laila M. Saksgård
Tor G. Heggberget
Arne J. Jensen
Nils Arne Hvidsten



NINA

NORSK INSTITUTT FOR NATURFORSKNING

NINAs publikasjoner

NINA utgir seks ulike faste publikasjoner:

NINA Forskningsrapport

Her publiseres resultater av NINAs eget forskningsarbeid, i den hensikt å spre forskningsresultater fra institusjonen til et større publikum. Forskningsrapporter utgis som et alternativ til internasjonal publisering, der tidsaspekt, materialets art, målgruppe m.m. gjør dette nødvendig.

NINA Utredning

Serien omfatter problemoversikter, kartlegging av kunnskapsnivået innen et emne, litteraturstudier, sammenstilling av andres materiale og annet som ikke primært er et resultat av NINAs egen forskningsaktivitet.

NINA Oppdragsmelding

Dette er det minimum av rapportering som NINA gir til oppdragsgiver etter fullført forsknings- eller utredningsprosjekt. Opplaget er begrenset.

NINA Notat

Serien inneholder symposie-referater, korte faglige redegjørelser, statusrapporter, prosjektskisser o.l. i hovedsak rettet mot NINAs egne ansatte eller kolleger og institusjoner som arbeider med tilsvarende emner. Opplaget er begrenset.

NINA Temahefter

Disse behandler spesielle tema og utarbeides etter behov for å informere om viktige problemstillinger i samfunnet. Målgruppen er "almenheten" eller særskilte grupper, f.eks. landbruket, fylkesmennenes miljøvern- og turist- og friluftlivskretser o.l. De gis derfor en mer populærfaglig form og med mer bruk av illustrasjoner enn ovennevnte publikasjoner.

NINA Fakta-ark

Hensikten med disse er å gjøre de viktigste resultatene av NINAs faglige virksomhet, og som er publisert andre steder, tilgjengelig for et større publikum (presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivåer, politikere og interesserte enkeltpersoner).

I tillegg publiserer NINA-ansatte sine forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler, gjennom populærfaglige tidsskrifter og aviser.

Saksgård, L. M., Heggberget, T. G., Jensen, A. J. & Hvidsten, N. A. 1992. Utbygging av Altaelva – virkninger på laksebestanden. NINA Forskningsrapport 34: 1-98.

Trondheim
ISSN 0802-3093
ISBN 82-426-0267-0

Forvaltningsområde:
Norsk: Naturinngrep, vassdrag
Engelsk: Water regulation

Rettighetshaver ©:
NINA Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:
Arne Jensen
NINA, Trondheim

Design og layout:
Eva M. Schjetne
Kari Sivertsen
Alfhild M. Borgen
Tegnekontoret NINA

Sats: NINA

Trykk: Strindheim Trykkeri al

Opplag: 400

Trykt på klorfritt papir

Kontaktadresse:
NINA
Tungasletta 2
7005 Trondheim
Tel: 07 58 05 00

Utbygging av Altaelva – virkninger på laksebestanden

Laila M. Saksgård
Tor G. Heggberget
Arne J. Jensen
Nils Arne Hvidsten

Referat

Saksgård, L.M., Heggberget, T. G., Jensen, A. J. & Hvidsten, N. A. 1992. Utbygging av Altaelva – virkninger på laksebestanden. NINA Forskningsrapport 34: 1-98.

Fiskeribiologiske undersøkelser i lakseførende del av Altaelva har foregått i perioden 1981-1991. Foreliggende rapport omhandler laksebestanden og beskriver forholdene i en seksårsperiode før (1981-1986) og i en femårsperiode (1987-1991) etter reguleringen av Altaelva.

Ungfiskbestanden i elva var dominert av laksunger (91%). Tettheten av laksunger økte med avstanden fra munningen. Gjennomsnittlig antall laksunger (unntatt årsyngel) for alle undersøkte lokaliteter i Altaelva i perioden 1981-1986 var ca 26 laks pr 100 m², mens tetthetene etter regulering (1987-1991) var ca 23 laks pr 100 m². Tettheten av laksunger i Sautsosenen synes å ha avtatt noe etter utbyggingen. Dette settes i sammenheng med små, men hyppige vannstandsendringer etter reguleringen.

Årlig fangst av laks og ørret var i årene 1974-1991 i gjennomsnitt 11.700 kg, hvorav ørret utgjorde ca 900 kg. Gjennomsnittlig vekt på laksen var i denne perioden 7.2 kg, mens ørreten i gjennomsnitt veide 0.6 kg. For laks som hadde oppholdt seg 1, 2, 3 og 4 år i sjøen var gjennomsnittlig vekt henholdsvis 2,3, 6,7, 10,7 og 15,3 kg. Den høye middelvekten på Altalaksen er spesiell sammenlignet med de fleste andre norske lakseelver. Mesteparten av Altalaksen har et sjøopphold på 1 eller 3 år før den kommer tilbake til elva for å gyte. Blant fisk som vandret tilbake til elva etter ett år i sjøen var det alle år en stor overvekt av hanner (81-100%). Blant laks med sjøopphold på tre år var det en stabil overvekt av hunner (58-95%). Det forekommer få laks i Altaelva som står to år i sjøen (mellomlaks).

Gjennomsnittlig smoltalder for laks varierte mellom 3,7 og 4,5 år. Lavest smoltalder hadde laks fra de øvre deler av elva hvor det er registrert en svak økning i smoltalderen etter utbygging. Veksten av ungfisk har ikke blitt dårligere i årene etter reguleringen. I varme/normale år synes ikke veksten å bli vesentlig endret som en følge av reguleringen. I kalde somrer vil veksten trolig avta, og smoltalderen vil øke som en følge av dette. En økning av smoltalderen vil ha negative effekter på produksjonen av laks i Altaelva.

I årene før regulering (1981-1986) ble det totalt registrert mellom 133 og 495 gytegroper. I 1989 var antallet 608, mens det i 1991 ble registrert 1543 gytegroper. Dette viser en fortsatt god

gytebestand i Altaelva.

Våre beregninger viser at starttidspunktet for klekking av lakse-rogn har blitt framskjøvet med i gjennomsnitt 27 døgn fra omkring 27. mai før til omkring 1. mai etter regulering. Utviklingstiden for plommesekklyngelen er forlenget etter regulering, mens tiden for når yngelen kommer opp av grusen og starter å ta til seg næring er uforandret.

Utvandringstidspunktet for smolt er registrert etter regulering. Foreløpig er det usikkert om utbyggingen har fremskyndet utvandringen av smolt. Utsetting av merket smolt i årene 1987-1989 ga dårlige gjenfangster av voksen laks (0,16%-2,05%). Utsettingene i 1990 ga en gjennomsnittlig gjenfangst på 0,56% ensjøvinter laks, som også er relativt dårlig, men denne gjenfangsten vil øke når de eldre årsklasser kommer med i fangstene. Fullstendig rapportering av resultatene fra smoltutsettingene kan først gjøres på et senere tidspunkt, etter at sjøfangstene fra siste utsetting er registrert (1995-96).

Resultatene fra undersøkelsene i Eibyelva er blitt brukt som referanse for en del av vassdraget som er upåvirket av kraftregulering. Årlig lengdetilvekst av laksunger i Eibyelva var som i de midtre og nedre deler av Altaelva. I perioden 1981-86 var tettheten av laksunger i Eibyelva ca 16 pr 100 m², mens tettheten i årene 1987-91 var 29 laksunger pr 100 m², noe som nesten er en fordobling sammenlignet med før regulering. Andel laksunger i elfiskmaterialet fra Eibyelva lå på 64%. Forandringene i vekst av laksunger i Eibyelva var ikke vesentlig forskjellig fra Altaelva i perioden etter utbygging, noe som indikerer relativt små effekter av utbyggingen på disse faktorer i Altaelva. En økning i tetthet av laksunger sees i Eibyelva i perioden etter utbygging, mens det ble registrert en nedgang i tettheten av laksunger i Altaelva. Denne nedgangen har sammenheng med de små, men hyppige vannstandsendringene i Altaelva etter utbygging.

Som en foreløpig konklusjon, kan en si at det hittil er påvist relativt små effekter av reguleringen på laks i Altaelva. På grunn av en del plutselige forandringer i vannføringen gjennom kraftverket, er det påvist både dødelighet av ungfisk og problemer for utøvelsen av fisket. Plutselige forandringer i vannføringen er sannsynligvis hovedårsaken til redusert tetthet av laksunger i Altaelva i den første perioden etter utbygging. Disse forhold vil bli fulgt opp og forsøkt kvantifisert i forbindelse med den overvåkningsfase av vassdraget som nå settes igang. Det samme gjelder utvikling av tetthet og vekst av ungfisk, spesielt i området umiddelbart nedenfor kraftverket.

Abstract

Saksgård, L. M., Heggberget, T. G., Jensen, A. J. & Hvidsten, N. A. 1992. Hydropower development of the River Alta – effects on the salmon population. - NINA Forskningsrapport 34: 1-98.

The population of Atlantic salmon in the Alta river has been studied during a six year period (1981-1986) before and a five year period (1987-1991) after hydropower development of this river.

Electrofishing showed a dominance of presmolt salmon (91%). Densities of presmolt salmon along the river increased with the distance from the river mouth. Densities of presmolt salmon (>0+) were about 26 per 100 m² during the period before the regulation and about 23 presmolt salmon per 100 m² after the hydropower development.

The average annual catch of salmon and anadromous brown trout during the period 1974-1991 was 11.700 kg, of which trout constituted about 900 kg. The average weight of salmon was 7.2 kg and that of trout 0.6 kg during the period 1974-91. Average weights of salmon after 1, 2, 3 and 4 winters at sea were 2.3, 6.7, 10.7, and 15.3 kg respectively. The average weight of the Alta salmon is high compared to most rivers in Norway. The majority of male Alta salmon remained 1 winter at sea and the females 3 winters at sea before they returned to the river to spawn.

Age at migration to the sea (smolt age) varied between 3.7-4.5 years. The smolt age was lowest in the upper part of the river. Average length of both smolt and parr in the upper section of the river were 1-2 cm longer compared with fish of the same age from other parts of the river. The growth of presmolt salmon has not changed after the hydropower development. During warm/normal years major changes in growth is not expected. In cold years however, growth will probably be reduced, and as a consequence, the smolt age will increase.

During the period 1981-1986 a total annual number of 133 to 495 spawning redds were observed. In 1989 the total number was 608, while in 1991 1543 spawning redds were observed. This shows that the number of spawning salmon in the river Alta is sufficient also after the first years of hydropower development.

Peak hatching is estimated to take place about 27 days earlier in the years after the hydropower development. The time from

start to end of hatching was on the other hand prolonged after the regulation. Hence, emergence time and initial feeding time did not change.

Tagging experiments of salmon smolts in 1987-1989 resulted in low recapture rates (0.16%-2.05%).

The Eiby river is a tributary to the Alta river. The results from this river represent a salmon population not directly affected by hydropower development. Average salmon presmolt length was about the same as in the middle and lower parts of the Alta river. However, contradictory to the Alta river, an average of 16 and 29 salmon parr/100 m² were recorded through the years 1981-1986 and 1987-1991, respectively. Presmolt salmon constituted on average 64% of the species caught by electrofishing. The changes in growth of presmolt salmon in the river Eiby were not significantly different from that of the Alta, indicating minor effects on growth due to hydropower development in the Alta. However, the increase in presmolt density in the unregulated Eiby river was different from that of the regulated Alta river. The reduced densities of salmon in the Alta river, is primarily connected to the small, but frequent changes of water flow after hydropower development.

Forord

Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk (DVF) påla i 1980 med hjemmel i konsesjonsbetingelsene NVE-Statskraftverkene å bekoste fiskeribiologiske undersøkelser i Alta-Kautokeinovassdraget. Hensikten med undersøkelsene var å beskrive forholdene for lakseproduksjon og fiske i Altaelva, og følge utviklingen i perioden før, under og etter reguleringen. Den foreliggende rapport presenterer resultatene fra undersøkelser foretatt i Altavassdraget i perioden 1981-86 og 1987-91.

Arbeidet med de fiskeribiologiske undersøkelser i Altaelva startet i 1981. Mange personer og institusjoner har i ulik grad vært engasjert i et prosjekt av denne størrelsesorden og varighet. Vi vil rette en spesiell takk til Jon-Håvar Haukland for godt utført feltarbeid i forbindelse med ungfiskundersøkelsene, og en takk til Hans-Ulrik Wisløff for frakt og assistanse gjennom de fleste undersøkelsesperioder. I denne sammenheng vil vi heller ikke glemme Brit Veie-Rosvoll, Roar A. Lund, Per I. Møkkelgjerd, Trond Andreassen og Robert Bergersen som alle har bidratt i feltarbeid og bearbeidelse av innsamlet materiale. Vi vil rette en takk til Harald Mikkelsen, Bjørn Roald Mikkelsen og Osvald Møllenes for hjelp til utvikling av fangstutstyr og innsamling av utvandrende laksesmolt. En stor takk rettes også til Alta Laksefiskeri Interessentskap ved Lyon Holten (formann), Ingerd Simensen (sekretær) og Osvald Møllenes (tidligere formann) for all hjelp vi har fått, både praktisk og i form av opplysninger. Altaverkene, v/Audun Hustoft, har gitt opplysninger som er lagt til grunn for beskrivelsen av kraftverket og reguleringen. Bearbeidelse av materiale og skriving av rapporten er foretatt av Laila M. Saksgård. Arne J. Jensen har vært ansvarlig for den delen av rapporten som omhandler vekst hos ungfisk, og Nils A. Hvidsten for resultatene fra analysene av utvandring hos laksesmolt. Tor G. Heggberget har lagt opp undersøkelsen og vært ansvarlig for gjennomføring og rapportering av arbeidet.

Trondheim, oktober 1992

Tor G. Heggberget
prosjektleder

Innhold

Referat	3	4.5.2 Vektøkning i sjøen	40
Abstract	4	4.5.3 Kjønnfordeling	40
Forord	5	4.5.4 Forekomst av gjellfisk	44
1 Innledning	7	4.5.5 Forekomst av flergangsgytere	44
2 Områdebeskrivelse	7	4.5.6 Forekomst av oppdrettet og utsatt laks i fangstene	44
2.1 Altaelva	7	4.6 Utsettinger av merket smolt	44
2.2 Eibyelva	9	4.6.1 Gjenfangster	44
2.3 Alta kraftverk	9	4.6.2 Tilvekst i sjøen	47
3 Metoder og materiale	10	4.7 Gyteregistreringer	50
4 Resultater	14	4.8 Klekkesidspunkt av rogn	50
4.1 Vekst hos ungfisk	14	4.8.1 Sammenligning av klekkesidspunkt og startføringsperiode før og etter regulering	52
4.1.1 Observert vekst før og etter regulering	14	4.9 Fangst av laks	52
4.1.2 Vekst i forhold til vanntemperatur	15	4.9.1 Årlig fangst	52
4.1.3 Effekter av reguleringen på laksungenes vekst	19	4.9.2 Fangst pr innsats	53
4.2 Tetthetsberegninger av ungfisk	20	4.9.3 Fangst av laks før og etter regulering	56
4.2.1 Variasjon i fisketetthet mellom ulike deler av elva	21	4.9.4 Sammenheng mellom tetthet av ungfisk og fangst av voksen laks	56
4.2.2 Variasjon i fisketetthet mellom ulike år	24	5 Diskusjon	60
4.2.2.1 Før regulering, 1981-1986	24	5.1 Vekst hos ungfisk	60
4.2.2.2 Etter regulering, 1987-1991	24	5.2 Tetthet hos ungfisk	60
4.2.2.3 Tetthet av ungfisk i forhold til vannføring	25	5.3 Smoltalder	61
4.2.2.4 Sammenligning av tetthet av ung- fisk før og etter regulering	25	5.4 Utvandring av smolt	61
4.3 Smoltalder og smoltlengde	27	5.5 Laksens vekst i sjøen	63
4.3.1 Smoltalder	27	5.6 Utsettinger av merket smolt	63
4.3.1.1 Sammenligning av smoltalder før og etter regulering	32	5.7 Betydning av lokal homing	63
4.3.2 Smoltlengde	32	5.8 Fangst av laks	64
4.3.2.1 Sammenligning av smoltlengde før og etter regulering	34	5.8.1 Fangst pr innsats	64
4.4 Utvandring av smolt	38	5.9 Sammenligning med andre norske elver	64
4.4.1 Utvandring gjennom sesongen	38	5.9.1 Vekst hos ungfisk, smoltalder og smoltlengde	64
4.4.2 Fangstfordeling gjennom døgnet	38	5.9.2 Tetthet av ungfisk	65
4.4.3 Lengde og aldersfordeling av utvandrende laksesmolt	38	5.9.3 Laksens vekst i sjøen	65
4.4.4 Kjønnfordeling hos utvandrende laksesmolt	38	5.10 Virkninger av reguleringen i Altaelva	65
4.5 Laksens vekst i sjøen	38	5.10.1 Generelt	65
4.5.1 Lengdevekst i sjøen	38	5.10.2 Utvikling av rogn	67
		5.10.3 Vekst av ungfisk	67
		5.10.4 Tetthet av ungfisk	68
		5.10.5 Smoltalder	68
		5.10.6 Utvandring av smolt	68
		6 Konklusjon	69
		7 Litteratur	70
		vedlegg 1-22	

1 Innledning

Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk ga i brev av 11.12.80 NVE-Statskraftverkene pålegg om å bekoste fiskeribiologiske undersøkelser i Alta-Kautokeinovassdraget. Den primære målsetting med undersøkelsene var å analysere effektene av reguleringen på laksen og laksefisket i Altaelva. Selve undersøkelsene har foregått over en periode på elleve år; seks år før regulering og fem år etter.

Det er fra før utgitt to rapporter om laksen, hvor den første tok for seg årene 1981 - 1983 (Heggberget et al. 1984) og den andre omhandlet årene 1981 - 1986 og gav en samlet beskrivelse av seksårsperioden før regulering (Saksgård & Heggberget 1987).

Denne rapporten gir de viktigste resultatene med hensyn til variasjoner i laksebestanden i Altaelva i perioden 1981 - 1991. Det er lagt spesiell vekt på analyse av mulige effekter av reguleringen.

Utvandringen hos laksesmolt ble undersøkt for å kartlegge tidspunkt for utvandring. Undersøkelsene kom i gang etter reguleringen.

Undersøkelsene i Altavassdraget omfatter analyser av både plankton, bunn- og drivfauna, næring og fisk. Foreliggende rapport omhandler laks. For øvrige fagområder, vises til andre rapporter fra NINA og Universitetet i Tromsø, Tromsø Museum.

2 Områdebeskrivelse

2.1 Altaelva

Altaelva har sitt utspring på Finnmarksvidda i Kautokeino kommune, den renner vest- og nordover og møter sjøen ved Elvebakken helt innerst i Altafjorden. Nedslagsfeltet, som består av et stort antall innsjøer og roligere partier, er på 7408 km², hvor hovedelva har en total lengde på ca. 160 km (Berg 1964). Fra utløpet kan laksen gå til Langfossen/Toppen i Sautso, 46 km fra sjøen (**figur 1**). Elva danner ingen innsjøer på strekningen der laksen går. I Sautso ligger Sautsovannet; en utvidelse av elva som ender i fossen ved Gabo. Denne passerer laksen uten spesielle vanskeligheter. Hele elva trafikkeres med elvebåt, med unntak av Gabofossen. De nederste 10 km har jevn strøm over sand- og grussubstrat. Lenger opp går elva etter hvert over til en stadig skiftning mellom store kulper og stryk. Altaelvas lakseførende del danner en kombinasjon av kulper og stryk som gir ypperlige gyte- og oppvekstområder for laks.

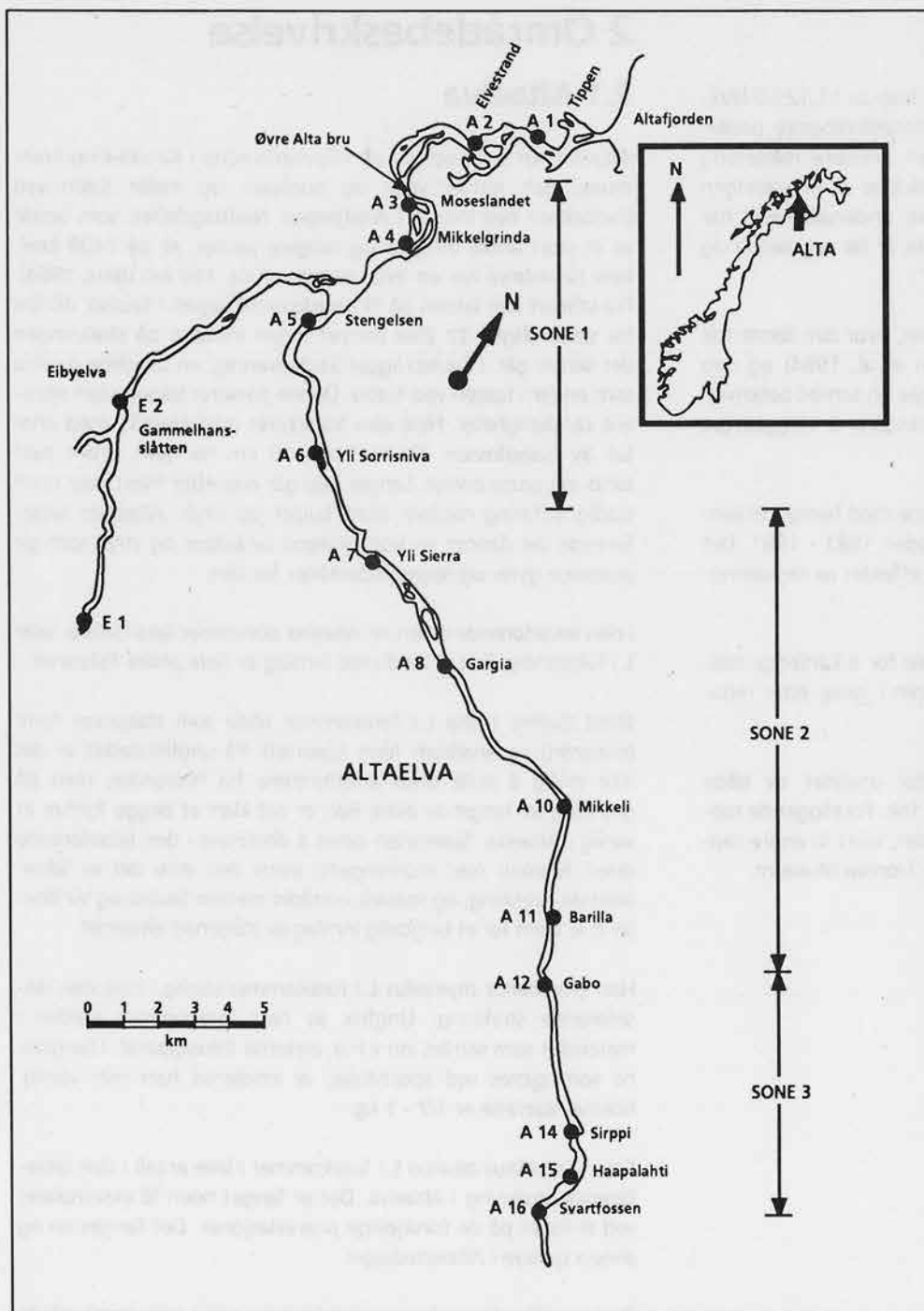
I den lakseførende delen av Altaelva dominerer laks (*Salmo salar* L.) fullstendig. Det er imidlertid innslag av flere andre fiskearter.

Ørret (*Salmo trutta* L.) forekommer både som stasjonær form (elveørret) og anadrom form (sjørret). På ungfiskstadiet er det ikke mulig å skille disse ørretformene fra hverandre, men på grunnlag av fangst av eldre fisk, er det klart at begge former er vanlig i Altaelva. Sjørretten synes å dominere i den lakseførende delen (spesielt nær munningen), mens den øvre del av lakseførende strekning, og spesielt området mellom Sautso og Vir'dnejav'ri er kjent for et betydelig innslag av stasjonær elveørret.

Harr (*Thymallus thymallus* L.) forekommer vanlig i hele den lakseførende strekning. Ungfisk av harr forekommer sjelden i materialet som samles inn v.h.a. elektrisk fiskeapparat. I fangstene som gjøres ved sportsfiske, er imidlertid harr mer vanlig. Normal størrelse er 1/2 - 1 kg.

Røye (*Salvelinus alpinus* L.) forekommer i lave antall i den lakseførende strekning i Altaelva. Det er fanget noen få eksemplarer ved el-fisket på de forskjellige prøvestasjoner. Det fanges en og annen sjørøye i Altavassdraget.

Ørekyte (*Phoxinus phoxinus* L.) forekommer i lave antall på de fleste prøvestasjonene i den lakseførende delen av vassdraget. Ørekyte forekommer i tildels store antall ovenfor den lakseførende del (Traaen 1983), mens den synes å være fortrent i den nedre delen av vassdraget.



Figur 1

Lakseførende deler av Alta-Kautokeinovassdraget. Stasjoner for tetthetsberegninger av laks og inndelingen av elva i tre soner er inntegnet. - The River Alta in northern Norway, indicating the site of the study area and location of the sampling stations of presmolt Atlantic salmon.

Sik (*Coregonus sp.*), gjedde (*Esox lucius L.*), lake (*Lota lota L.*) abbor (*Perca fluviatilis L.*) og ål (*Anguilla anguilla L.*) forekommer sparsomt i den lakseførende delen av Altaelva. Skrubbe (*Platichthys flesus L.*) og trepigget stingsild (*Gasterosteus aculeatus L.*) forekommer vanlig i de nedre deler av Altaelva. I følge Aandahl (1974) forekommer også nipigget stingsild (*Pungitius pungitius L.*) og pukkellaks (*Oncorhynchus gorboscha*, Walbaum), men ingen av disse artene er registrert i undersøkelsesperioden 1981 - 91. Når det gjelder utbredelse og forekomst av fiskearter ovenfor de lakseførende deler av vassdraget, vises til Traaen (1983).

Altaelva var før reguleringen hydrologisk sett meget stabil, hvor plutselige vannstandsendringer sjelden forekom. Etter reguleringen har vannføringen vært mer ustabil og små, men relativt hyppige og enkelte store vannføringsendringer har forekommet nedenfor kraftverket. Dette har skjedd både sommer og vinter.

I Sautso ovenfor Sautsovannet, på plassene Svartfossen, Haapalahti og Kotanielu skjedde betydelige forandringer med utgraving og sedimentering av masser som følge av et ukontrollert vannutslipp i juli 1987.

Vanntemperaturen om vinteren har steget i øvre del av den lakseførende strekning slik at de øverste ca. 10 km (ned til Barilla) normalt er isfri hele vinteren.

2.2 Eibyelva

Eibyelva har sitt utspring i sjøer inne på vestvidda mot Troms grense og munner ut i Altaelva ca. 14 km fra utløpet i sjøen (figur 1). Den har et nedslagsfelt på 909 km². Laksen går ca. 15 km opp i elva. De nederste 11 km er vekslende med kulper og stryk. Elvebunnen består her for det meste av grus og stein. Den øverste delen er mer storsteinet og større områder er rent berg, noe som gir dårlige gyteforhold i denne delen av elva. Øverst er elva nokså stri, mens de nedre deler er mer stilleflytende uten stryk som hindrer fiskens gang.

Som en sideelv til Altaelva er ikke Eibyelva direkte berørt av reguleringen. Forholdene her er noe forskjellig fra Altaelva, f.eks. når det gjelder vannkvalitet og produktivitet (Traaen 1983).

Som nevnt er forholdene i Eibyelva og Altaelva forskjellige, men en relativ sammenligning av forholdene i Eibyelva og Altaelva både før og etter regulering vil kunne bidra til å registrere andre faktorer som f.eks. spesielle klimatiske forandringer.

2.3 Alta kraftverk

Ca 5 km nedenfor Vir'dnejav'ris naturlige utløp er Altaelva demmet opp ved en 110 m høy betongbuedam. Overløpskrona på dammen ligger på kote 265,0 og laveste regulerte vannstand ligger på kote 200,0.

Kraftverkets magasin Vir'dnejav'ri er regulert mellom kote 265,0 og 245,0. Totalt magasinivolum mellom kote 265 og 200 utgjør ca 135 mill m³, eller ca 7% av midlere årstilsig til magasinet.

Fra dammen føres vannet i en ca 2 km lang tunnel ned til kraftverket. Utløpet fra kraftverket ligger på kote 85 slik at trykkhøyden er ca 180 meter ved fullt magasin. Tørrlagt elvestrekning mellom dammen og utløpet er ca 2,5 km.

Vannet tas inn i tilløpstunnelen gjennom to inntak i magasinet:

Øvre inntak, luketerskel kote 255

Nedre inntak, luketerskel kote 184

Begge inntakene munner ut i felles driftstunnel som fører vannet ned til kraftstasjonen. Driftstunnelens tverrsnitt er 65 m². Nedre inntak er i bruk hele tiden. Øvre inntak benyttes kun ved fullt magasin i sommerhalvåret, og da sammen med nedre inntak. Når begge inntakene er i bruk, fordeler disse vannet tilnærmet likt mellom seg.

Kraftverket har en slukeevne på 96 m³/sek med begge aggregatene i full produksjon. I tillegg er det i kraftverket en ventil som slipper vann forbi med en kapasitet på 33 m³/sek. Dette tilsvarer slukeevnen for turbin 1. Denne ventilen styres automatisk av kraftverkets dataanlegg, slik at den anbefalte vannføringen ut fra kraftverket kan opprettholdes i tilfelle tappesvikt gjennom turbinene. Dette kan forekomme ved f. eks. driftsforstyrrelser i hovednettet.

Ved dammen er det totalt 5 tappeluker for å avlede flomvannføringen. Disse har en total avledningskapasitet på over 2000 m³/sek. I tillegg kan det tappes over damkrona, med dette vil en normalt unngå på grunn av erosjonsfaren ved damfoten. Lukene i damområdet fjernstyres fra kraftstasjonen eller fra driftssentralen i Alta.

3 Metoder og materiale

I Altaelva og Eibyelva ble det valgt ut henholdsvis 14 og 2 lokaliteter hvor ungfiskmaterialet ble samlet inn ved hjelp av elektrisk fiskeapparat (**figur 1, tabell 1, tabell 2**).

Tettheten av fiskeunger ble beregnet ved å avfiske et fast

avmerket areal av elva (100-300 m² pr lokalitet) tre ganger etter hverandre med ca. 1/2 times mellomrom (Zippin 1958, Bohlin 1984). I Altaelva, i likhet med mange andre store elver i Norge, er fisketetthetene så lave at anvendelse av matematiske metoder gir stor usikkerhet i estimatet. Derfor har en slått sammen flere prøvestasjoner og beregnet egentlige fiskemengder for tre ulike soner. De forskjellige sonene er delt inn på følgende måte

Tabell 1. Oversikt over antall fisk fanget ved el-fiske (L = laks, Ø = ørret, A = andre) i de ulike fangstperioder og år i Altaelva. Årets yngel (0+) er tatt med. - The number of fish of different species (L = salmon, Ø = trout, A = other) caught by electrofishing in the river Alta in different months and years. The 0+ are included.

		L	Ø	A			L	Ø	A
1981	mai	325	25	0	1987	mai	292	15	5
	juli	634	83	52		juli	377	34	2
	august	770	66	19		august	470	21	6
	september	1586	161	19		september	453	26	-
	sum	3315	335	91		sum	1592	96	13
1982	mai	339	19	31	1988	mai	300	15	6
	juli	552	92	49		juli	286	19	15
	august	586	48	22		august	522	12	33
	september	262	14	10		september	457	40	11
	sum	1739	173	112		sum	1565	86	65
1983	mai	303	21	8	1989	mai	466	18	19
	juli	682	125	38		juli	280	43	14
	august	774	55	27		august	982	30	3
	september	636	47	37		september	1082	23	11
	sum	2395	248	110		sum	2810	114	47
1984	mai	393	11	4	1990	mai	443	25	13
	juli	-	-	-		juli	416	52	29
	august	563	57	29		august	491	22	7
	september	460	38	8		september	350	1	-
	sum	1416	106	41		sum	1700	89	49
1985	mai	114	16	3	1991	mai	298	50	-
	juli	-	-	-		juli	457	20	-
	august	410	37	14		august	-	-	-
	september	113	11	-		september	413	22	17
	sum	637	64	17		sum	1168	92	17
1986	mai	342	9	-	Totalt 1981-1991		21150	1545	614
	juli	-	-	-					
	august	530	63	43					
	september	1941	70	9					
	sum	2813	142	52					

- Sone 1: A1 - A6 (nedre del av elva)
 Sone 2: A7 - A12 (midtre del av elva)
 Sone 3: A14 - A16 (øvre del av elva)

Denne inndelingen av elva er blitt fulgt både når det gjelder behandling av fisketetthet, vekst av ungfisk og fangst av voksen laks.

De ovenfor nevnte lokalitetene/stasjonene ble avfisket for tetthetsberegninger i juli, august og september i årene 1981 -1983 og 1987 - 1991, mens det i 1984, -85 og -86 ble elfisket kun i august og september. På fire av stasjonene i Altaelva (A4, A8, A12 og A16) og på en av stasjonene i Eibyelva (E1) ble det foruten tetthetsberegninger også foretatt innsamling av fisk til

analyser av vekst og mageinnhold. Det ble også foretatt innsamling av bunn- og drivfauna på de samme hovedstasjonene.

I tillegg ble det samlet inn en del fisk i mai alle år fra A4 (Mikkelgrinda), A8 (Gargia) og A16 (Svartfossen). Hensikten med innsamlingen i mai var å sammenligne vekst fra det ene året til det andre på et tidspunkt hvor årsveksten ennå ikke er kommet i gang, samt analysing av mageinnhold.

Såmtlige fiskeunger fra hovedstasjonene ble fiksert på sprit og tatt med til laboratoriet for artsbestemmelse og aldersanalyse. Alderen ble bestemt ved hjelp av skjell, men i tvilstilfeller ble også otolittene (øresteinene) benyttet ved aldersbestemmelsen.

Tabell 2. Oversikt over antall fisk fanget ved el-fiske (L = laks, Ø = ørret, A = andre) i de ulike fangstperioder og år i Eibyelva. Årets yngel (0+) er tatt med. - The number of fish of different species (L = salmon, Ø = trout, A = other) caught by electrofishing in the river Eiby in different months and years. The 0+ are included.

		L	Ø	A		L	Ø	A	
1981	juli	54	49	1	1987	juli	72	3	0
	august	84	15	0		august	74	3	2
	september	80	31	1		september	6	1	0
	sum	218	95	2		sum	152	7	2
1982	juli	45	20	0	1988	juli	55	5	1
	august	45	13	1		august	85	3	3
	september	14	5	0		september	108	10	3
	sum	104	38	1		sum	248	18	7
1983	juli	40	27	5	1989	juli	63	6	0
	august	62	5	9		august	84	22	0
	september	20	5	2		september	119	0	0
	sum	122	37	16		sum	266	28	0
1984	august	57	39	0	1990	juli	93	17	2
	september	44	31	0		august	75	10	3
	sum	101	70	0		september	63	0	3
1985	august	63	12	1		sum	231	27	8
	september	32	6	0	1991	juli	79	1	4
	sum	95	18	1		august	-	-	-
august	157	20	3	september		51	3	4	
september	47	15	0	sum		130	4	8	
1986	sum	204	35	3	Totalt 1981-1991	1871	377	48	

Alderen på fisk samlet inn i mai er oppgitt til 1, 2, 3 år osv., mens fisk samlet inn i juli, august og september er oppgitt til 0+, 1+, 2+, 3+ år osv.. Fiskens lengde er målt til nærmeste mm fra snuten til enden av halefinnen når finnen ligger i naturlig stilling.

De viktigste faktorene som påvirker fiskens vekst er vanntemperatur, næringstilgang og fiskestørrelse (Donaldson & Foster 1940, Brett et al. 1969, Elliott 1975a, b, Spigarelli et al. 1982). For å vurdere laksungenes vekst de enkelte år i forhold til vanntemperatur og næringstilgang har vi benyttet en matematisk modell:

$$W_t = (b_1(a+b_2T)t + W_0^{b_1})^{1/b_1} \quad (1)$$

hvor W_0 (g) er startvekta og W_t er sluttvekta etter t dager ved temperaturen $T^\circ\text{C}$. a , b_1 og b_2 er konstanter.

Utgangspunktet for modellen er en modell for vekst hos ørret som får næring i overskudd (Elliott 1975a), men den er justert slik at den i størst mulig grad skal passe for vekst hos laks. Laksungenes vekst er ubetydelig ved temperaturer lavere enn ca. $6-7^\circ\text{C}$ på grunn av at de gjemmer seg i bunnsstratum og slutter å spise (Allen 1940, 1941, Jensen & Johnsen 1986, Elliott 1991), og best vekst skjer ved ca. $16-17^\circ\text{C}$ når næringstilgangen er god (Siginevich 1967, Dwyer & Piper 1987). Ved dårligere næringstilgang skjer maksimal vekst ved lavere temperatur. Vi har tilpasset modellen slik at den beskriver laksungenes vekst i Svartfossen på forsommeren, dvs. i perioden fra mai til midt i august. Bare materialet av 1+ og 2+ laksunger fra perioden før regulering (1981-86) ble benyttet ved tilpasningen. Materialet fra Svartfossen ble valgt fordi veksten er best i denne delen av Altaelva, og bare materialet fra forsommeren ble benyttet fordi veksten ved samme temperatur vanligvis er best først på sommeren (Lund & Heggberget 1985, Metcalfe et al. 1986, Jensen 1990). I vår modell har vi satt tilveksten lik null for temperaturer lavere enn 6°C . Vi fant at maksimal vekst skjer ved 14°C i Svartfossen. Modellen beskrev veksten best når konstantene var $a=-0,012$ og $b_2=0,0034$ ved temperaturer lavere enn 14°C og $a=0,1128$ og $b_2=-0,0055$ over 14°C . Vi benyttet den samme verdien for b_1 som i Elliotts opprinnelige modell.

Den samme modellen ble benyttet til å se om veksten i forhold til vanntemperaturen var den samme på forsommeren (april/mai - august) i perioden etter reguleringen (1987-91). Den ble også benyttet til å vurdere vekst i forhold til temperatur på ettersommeren.

I april 1989 ble 115 laksunger som var innsamlet i Svartfossen veid og målt i fersk tilstand, og kondisjonsfaktoren for disse var

$0,74 \pm 0,01$. I sommerperioden er kondisjonsfaktoren ca. 0,9, ut fra målinger i andre vassdrag. Ved omregning fra lengde til vekt ble derfor kondisjonsfaktoren $k=0,74$ benyttet for materiale innsamlet i april/mai og $k=0,90$ for øvrig materiale.

Den observerte veksten hos laksunger i Svartfossen ble for forskjellige perioder sammenlignet med vekstmodellen ved å beregne gjennomsnittlig veksthastighet G_W (i prosent pr. dag) for hver periode etter følgende formel:

$$G_W = 100(\ln W_t - \ln W_0)/(t_n - t_0) \quad (2)$$

der W_0 er vekta ved tidspunktet t_0 og W_t er vekta ved tidspunktet t_n , t_n er senere enn t_0 og $(t_n - t_0)$ er antall dager i perioden.

Vanntemperaturer målt av NVE, Hydrologisk avdeling i Gargia i perioden 1981-91 er benyttet i vekstmodellen. Måleserien er ikke komplett, men i perioder med manglende data er målinger i Savco og i driftsvannet fra kraftverket benyttet. For 1987 har vi supplert med egne temperaturmålinger registrert med temperaturlogger ved Øvre Alta bru, der smoltfella var i drift.

For undersøkelser av voksen laks er materialet inndelt i tre undersøkelsessoner (**figur 1**) langs en geografisk gradient fra elvemunningen og opp til fiskens vandringsstopp. Alta Laksefiskeri Interessentskap har stått for innsamlingen av fangstoppene. Det betales en pant når det kjøpes fiskekort. Denne panten betales tilbake når fiskerne returnerer kortet påført fangsten. Fangstoppene fra Altaelva i hele denne perioden er av den grunn fullstendige og sees på som meget pålitelige.

Fisk som er fanget innen samme sone er behandlet under ett og sammenlignet med de andre sonene for biologiske parametre. Skjellprøver av voksen laks ble innsamlet hvert år fra 1981 til 1991 (**tabell 3**). Gjennom opplysninger fra Alta Laksefiskeri Interessentskaps fiskekorttildelinger ble fiskere tilsendt brev og skjellkonvolutter med anmodning om å ta skjellprøver av fangsten. Det ble spesieltpekt på nødvendigheten av nøyaktige mål på fisken, fiskested og fangst dato. Fiskerne fikk samtidig tilsendt et skjema hvor opplysninger om dato, fiskested, antall timer fisket og antall fisk tatt skulle fylles inn. I denne sammenheng ble det gjort analyser av fangst av laks pr innsats (CPUES - catch per unit effort of salmon) i de samme tre soner som elva er delt inn i for ungfiskundersøkelsene. Fangst av laks pr time fisket ble sammenholdt med endringer i vanntemperatur og vannføring og når på sesongen fisket foregikk. Prøver med åpenbare feilmålinger er utelatt av materialet.

Tabell 3. Antall skjellprøver av voksen laks fra Altaelva analysert for alder og vekst i årene 1981-91. - The number of scale samples collected from adult salmon in the river Alta for analysis of age and growth during the period 1981-91.

År	Antall prøver
1981	59
1982	200
1983	318
1984	147
1985	300
1986	466
1987	493
1988	354
1989	527
1990	527
1991	892
SUM	4244

Fiskens lengde ved smoltutvandring og ved hver avsluttet vintervekst i sjøen ble tilbakeberegnet etter Lea-Dahl's metode. Usikre avlesinger er tatt ut av materialet.

Fra Øvre-Alta bru (**figur 1**) ble det fanget utvandrende smolt ved hjelp av feller og notposer manøvrert ved hjelp av elektriske vinsjer. Fellene som ble benyttet, hadde varierende lysåpning på 0,40, 0,59, 0,85, 2,25 og 4,0 m². Maskevidden i de forskjellige notposene var 9,0 mm. Avhengig av vannføringen ble det benyttet ulike størrelser på notposene. Den største nota lot seg ikke manøvrere på vannføringer over ca. 200 m³s⁻¹. Antall smolt ble regnet som antall smolt pr. m² lysåpning i fangstposene og pr time fisket. Omgivelsesvariablene smoltutgangen ble korrelert til ved stegvis multipl regressjonsanalyse var vannføring, endring i vannføring, vanntemperatur, endring i vanntemperatur, lys i luft og månefaser.

De første utsetninger av Carlin-merket smolt fra anlegget i Talvik ble gjort i 1986, og har fortsatt hvert år i perioden 1987-91. Da smolten som ble utsatt de to første årene gav for dårlig utvandring, ble det i 1988 besluttet å føre det aller meste av smolten i Altaelva ut i sjøen med bur før den ble sluppet løs ute i fjorden. Dette ble også praktisert i perioden 1989-91. Gjenfangster fra disse utsettingene er blitt rapportert fra fiskerne til NINA-merkesentralen, og prosentvis andel gjenfangst er beregnet ut fra merkesentralens materiale.

Det er utført gytegroptellinger i Altaelva fra helikopter etter en metode beskrevet av Heggberget et al. (1986a). Ved bruk av disse registreringene er det nødvendig å være oppmerksom på følgende usikkerhetsfaktorer:

- 1) Det er ikke mulig å skille visuelt mellom laks og ørret.
- 2) En vet ikke om en grop representerer fullstendig gyting.
- 3) En vet ikke om samme laksepar benytter flere groper til gyting.
- 4) Resultatmessig økning i antall observasjoner i forhold til tidligere flygninger kan bety at groper/felter er oversett ved tidligere flygninger og ikke nødvendigvis innebærer en reell økning.
- 5) Pga. varierende forhold mellom år er det vanskelig å benytte metoden kvantitativt.

I årene 1981, 1982, 1984, 1986, 1989 og 1991 ble det foretatt registrering av gytegroper i Altaelva. Fra lufta framkommer gytegroper som lyse felter i elvebunnen. Ved å fly 150 - 300 m over vannet ble groper registrert og kartlagt.

Ut fra tidligere undersøkelser er gytingen for laksen i Altaelva anslått til å foregå i tidsrommet 5. oktober til 5. november. Gytetopp er definert til perioden hvor ca 50% av bestanden er gytemodne; en periode som normalt varierer med 5-10 dager fra ett år til et annet.

Utviklingstiden for lakserogn fra befruktning til klekking (inkubasjonstid) er beskrevet matematisk for forskjellige temperaturer av Crisp (1981). Crisp hadde data fra klekkeeksperimenter utført ved temperaturer mellom 2,4 og 12°C da han laget sin modell. Eksperimenter ved temperaturer mellom 0,1 og 1,3°C er senere utført av Heggberget & Wallace (1984) og Wallace & Heggberget (1988). Deres konklusjon var at Crisp's ligning 1b beskrev utviklingstida for egg også ved temperaturer nær null tilfredsstillende:

$$(1) \quad \log D = b \log (T - \alpha) + \log a \\ = -2.6562 \log (T - (-11.0)) + 5.1908$$

hvor D= inkubasjonstid (dager), T= temperatur (°C), og a, α , og b er konstanter (Crisp 1981, ligning 1b).

En økning i vanntemperaturen om vinteren vil dermed framskynde klekkingen.

Etter at eggene har klekket vil yngelen fortsatt holde seg skjult nede i grusen i flere uker, og i denne perioden overlever de på næringen fra plommesekken. En kort periode før plommesekken er brukt opp begynner yngelen å spise næringsdyr fra elva.

Omtrent samtidig kommer de opp fra grusen, og begynner å leve et liv i vannmassene. Varigheten av stadiet fra klekking og til yngelen begynner å spise er nesten bare avhengig av vanntemperaturen, og denne sammenhengen er beskrevet matematisk av Jensen et al. (1989) for temperaturer i området 3.9-10.4 °C:

$$(2) \quad D = a T^b = 472 T^{-1.27}$$

hvor D= antall dager etter klekking, T= temperatur (°C), og a og b er konstanter. Topp i "startføring" ble definert som perioden når 50% av yngelen har begynt å ta til seg næring.

4 Resultater

4.1 Vekst hos ungfisk

4.1.1 Observert vekst før og etter regulering

Laksungenes vekst var noe forskjellig på de fire hovedstasjonene i Altaelva (**vedlegg 1-13**). Veksten var best i Svartfossen (A16), både før og etter regulering (**figur 2**).

I perioden før regulering (1981-86) var gjennomsnittslengden for årsyngelen i Svartfossen ved vekstsesongens slutt 44 mm. Årlig tilvekst for de tre neste aldersgruppene (1+, 2+ og 3+) var i Svartfossen henholdsvis 29, 27 og 23 mm (**tabell 4**).

I Mikkelgrinda (A4) vokste årsyngelen i perioden før regulering noe bedre enn i Svartfossen (gjennomsnittslengde 46 mm), men tilveksten hos eldre laksunger var betydelig lavere (henholdsvis 21, 20 og 23 mm hos 1+, 2+ og 3+).

I Gargia (A8) var første års vekst betydelig dårligere enn ellers i Altaelva (39 mm). Men deretter var tilveksten omtrent som i Mikkelgrinda og Gabo, idet laksungene vokste henholdsvis 23, 23 og 18 mm de tre neste årene.

Veksten i Gabo (A12) lignet mye på den i Mikkelgrinda. Årsyngelen var noe mindre (43 mm), mens tilveksten var 24, 21 og 19 mm de neste tre årene.

I Eibyelva (E1) var tilveksten god i første og andre leveår, men avtok deretter. Årsyngelen var 40 mm i september, og videre tilvekst var 31, 19 og 16 mm de neste tre årene (**vedlegg 1-13**).

I perioden etter regulering (1987-91) var veksten av laksunger i Altaelva bedre enn i perioden før regulering (**tabell 4**). Dette gjelder spesielt for eldre laksunger.

Når det gjelder årsyngelen, så registrerte vi størst økning i tilveksten i Gargia, der veksten var dårligst før regulering (økning fra 39 til 41 mm).

I det andre leveåret registrerte vi en økt tilvekst i Mikkelgrinda (4 mm) og i Svartfossen (2 mm), mens tilveksten for de to øvrige områdene var omtrent som før regulering.

Tredje leveåret var det bedre tilvekst i alle de fire områdene i perioden etter regulering, med en vekstøkning på henholdsvis

4, 2, 3 og 3 mm for Mikkjelgrinda, Gargia, Gabo og Svartfossen. Også det fjerde leveåret var tilveksten bedre etter regulering for alle områdene. I Mikkjelgrinda, Gargia, Gabo og Svartfossen var tilveksten i fjerde leveår henholdsvis 3, 5, 8 og 6 mm bedre etter utbygging.

Samlet vekst etter fire år i elva, som tilsvarer vanligste smolalder, vil ifølge **tabell 4** i gjennomsnitt være 109 mm i Mikkjelgrinda i perioden 1981-86, og 120 mm i perioden 1987-91. I Gargia viser **tabell 4** en økning fra 103 til 113 mm. Tilsvarende tall for Gabo er en økning fra 108 til 119 mm, og for Svartfossen fra 123 til 135 mm. For alle de fire områdene synes veksten i løpet av fire år å ha vært 10-12 mm bedre i 1987-91 enn i 1981-86.

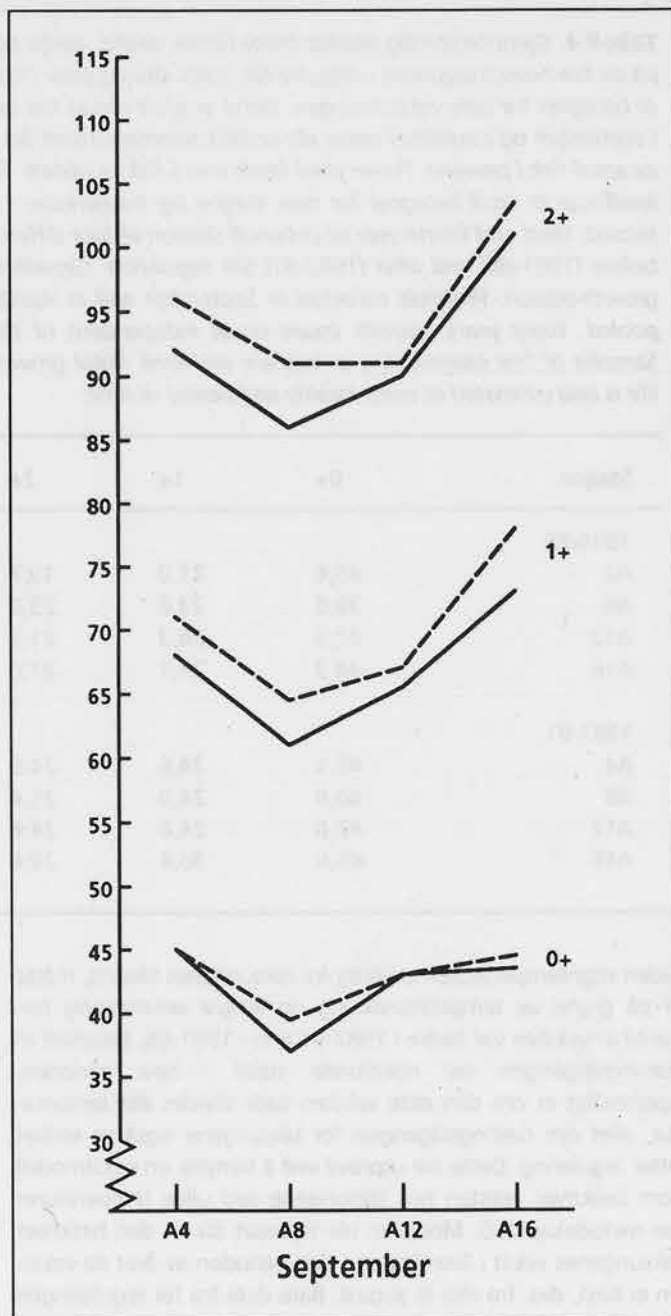
Det var betydelig variasjon i tilveksten fra år til år. Dårligst tilvekst ble registrert i 1982, 1983, 1985 og 1987. Best tilvekst ble registrert i 1988, 1989 og 1990.

4.1.2 Vekst i forhold til vanntemperatur

I **figur 3** er laksungenes vekst i Svartfossen første og andre leveår vist for perioden 1981-91, sammen med antall døgngrader i perioden 1. juni - 31. oktober. 1982 og 1987 var uvanlig kalde år. I 1987 registrerte vi den nest dårligste veksten av årssyngel i perioden. Bare i 1983 var årssyngelen mindre enn i 1987. Tilveksten hos 1+ laks var den dårligste i hele undersøkelsesperioden i Svartfossen. Det samme var tilfelle i Mikkjelgrinda og Gabo, mens tilveksten i Gargia var den tredje dårligste i perioden. I 1982 var også et svært dårlig vekstår på tre av de fire stasjonene.

På den annen side var veksten meget god på alle stasjoner i de varme årene 1988, 1989, og 1990. Vanntemperaturen synes derfor å være meget viktig for veksten av laksunger i Altaelva.

Laksungenes økte tilvekst etter regulering (1987-91) kan skyldes (1) høyere temperatur, (2) lengre vekstsesong, (3) bedre næringstilgang eller (4) en kombinasjon av disse parametrene. Med unntak av 1987 var alle årene etter regulering temperaturmessig blant de varmeste i perioden. Dette gjelder både Altaelva og Eibyelva. Eibyelva er ikke påvirket av reguleringen, noe som viser at den økte vanntemperaturen i stor grad skyldes et varmere klima de siste årene. (Se også målinger av lufttemperaturen på Alta lufthavn (**vedlegg 14**)). Vekstsesongen (antall dager med en gjennomsnittlig vanntemperatur høyere enn 6°C) var lengre i perioden etter regulering (gjennomsnitt 122 dager) enn før regulering (108 dager).



Figur 2.

Gjennomsnittlige lengder av de tre første årsklasser av laks fanget på fire hovedstasjoner i Altaelva i september for periodene 1981-86 (heltrukket linje) og 1987-91 (stiplet linje). - Average length of presmolt salmon at four different sampling localities in the Alta river in September during the periods 1981-86 (solid line) and 1987-91 (dotted line).

Tabell 4. Gjennomsnittlig tilvekst (mm) første, andre, tredje og fjerde leveår for laksunger på de fire hovedstasjonene i Altaelva før (1981-86) og etter (1987-91) utbygging. Tilveksten er beregnet for hele vekstsesongen. Dette er gjort ved at fisk av samme årsklasse innsamlet i september og i april/mai neste vår er slått sammen. Hvert års tilvekst teller likt uavhengig av antall fisk i prøvene. Prøver med færre enn 5 fisk er utelatt. Total tilvekst (sum) for de fire leveårene er også beregnet for hver stasjon og tidsperiode. - Average growth (mm) first, second, third and fourth year of presmolt salmon at four different locations in the river Alta before (1981-86) and after (1987-91) the regulation. Growth is estimated throughout the growth-season. Presmolt collected in September and in April/May the following year are pooled. Every years' growth count equal independent of the number of observations. Samples of five observations or less are excluded. Total growth (sum) for all four years of life is also estimated at every locality and period of time.

Stasjon	0+	1+	2+	3+	Sum 0-4 år
1981-86					
A4	45,6	21,0	19,7	22,8	109,1
A8	39,0	23,0	23,0	18,3	103,3
A12	42,5	24,3	21,3	19,4	107,5
A16	44,3	28,7	27,0	23,0	123,0
1987-91					
A4	46,4	24,6	24,0	25,3	120,3
A8	40,8	24,0	25,4	23,2	113,4
A12	42,6	24,8	24,6	27,3	119,3
A16	45,6	30,4	29,6	29,3	134,9

Siden vanntemperaturen er viktig for laksungenes tilvekst, måtte vi på grunn av temperaturøkning og lengre vekstsesong forvente at veksten var bedre i 1987-91 enn i 1981-86, forutsatt at næringstilgangen var noenlunde stabil i hele perioden. Spørsmålet er om den økte veksten bare skyldes økt temperatur, eller om næringstilgangen for laksungene også er endret etter regulering. Dette ble utprøvd ved å benytte en vekstmodell som beskriver veksten hos laksungene ved ulike temperaturer (se metodekapitlet). Modellen ble tilpasset slik at den beskriver laksungenes vekst i Svartfossen i den perioden av året da veksten er best, dvs. fra mai til august. Bare data fra før reguleringen (1981-86) ble benyttet ved tilpasningen (fig. 4a). Maksimal vekst ble registrert ved 14°C. Verdiene for de ulike konstantene i vekstmodellen er gitt i metodekapitlet. Den observerte veksten var noe dårligere for 2+ enn for 1+ laks i forhold til vekstmodellen (fig. 4a).

Modellen ble deretter benyttet på tilsvarende materiale for perioden etter regulering (1987-91). Det var godt samsvar mellom

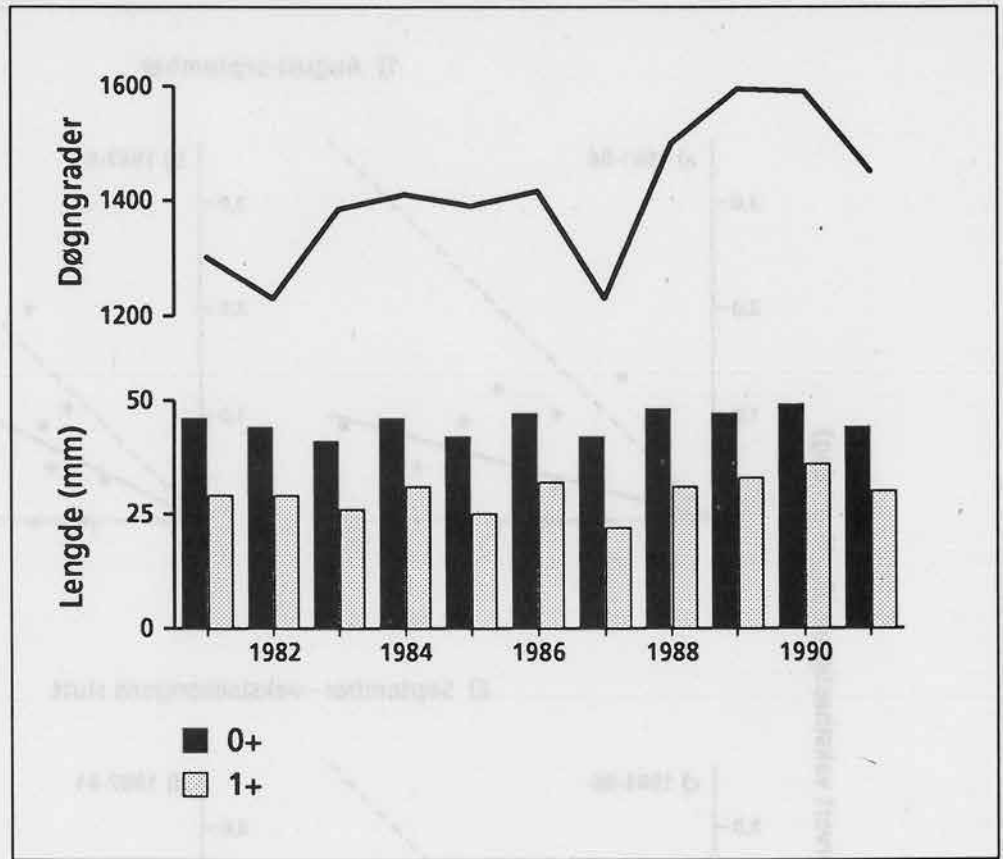
modell og observert vekst for aldersgruppen 1+, mens vi også etter reguleringen observerte noe dårligere vekst hos 2+ enn modellen tilsier (fig. 4b). Dette tyder på at næringstilgangen ikke var svært forskjellig før og etter regulering, og at de forskjeller i tilvekst som ble registrert hovedsaklig skyldes forskjeller i vanntemperatur.

Modellen ble deretter benyttet til å teste forholdet mellom tilvekst og vanntemperatur i Svartfossen på ettersommeren (fra midten av august til vekstsesongens slutt). Denne perioden ble delt i to; (1) fra innsamlingen av ungfisk midt i august til neste innsamling midt i september, og (2) fra midt i september til vekstsesongens slutt.

Tilveksten var dårligere på ettersommeren enn på forsommeren ved samme vanntemperatur, og utgjorde i gjennomsnitt 30-50 prosent av veksten på forsommeren. I perioden 1981-86 var veksten gjennomsnittlig 28 prosent av beregnet vekst i perioden fra august til september og 42 prosent fra september og ut året

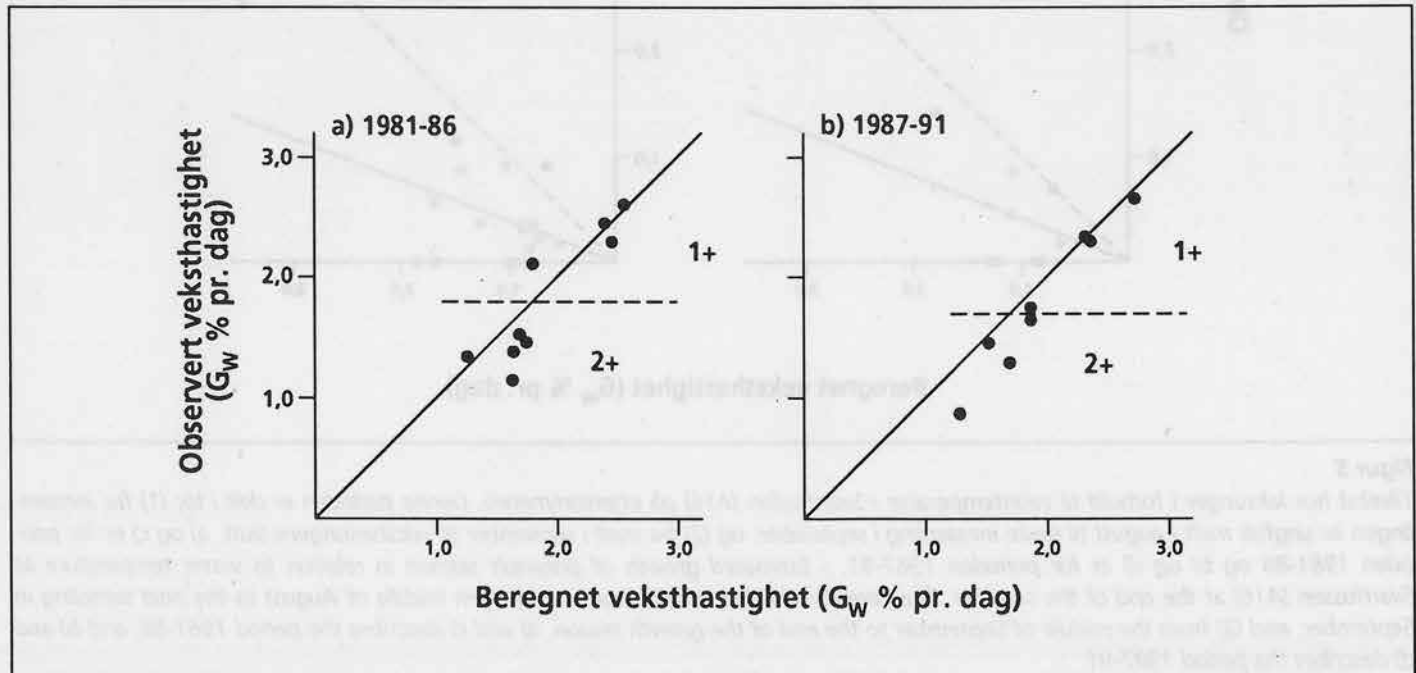
Figur 3.

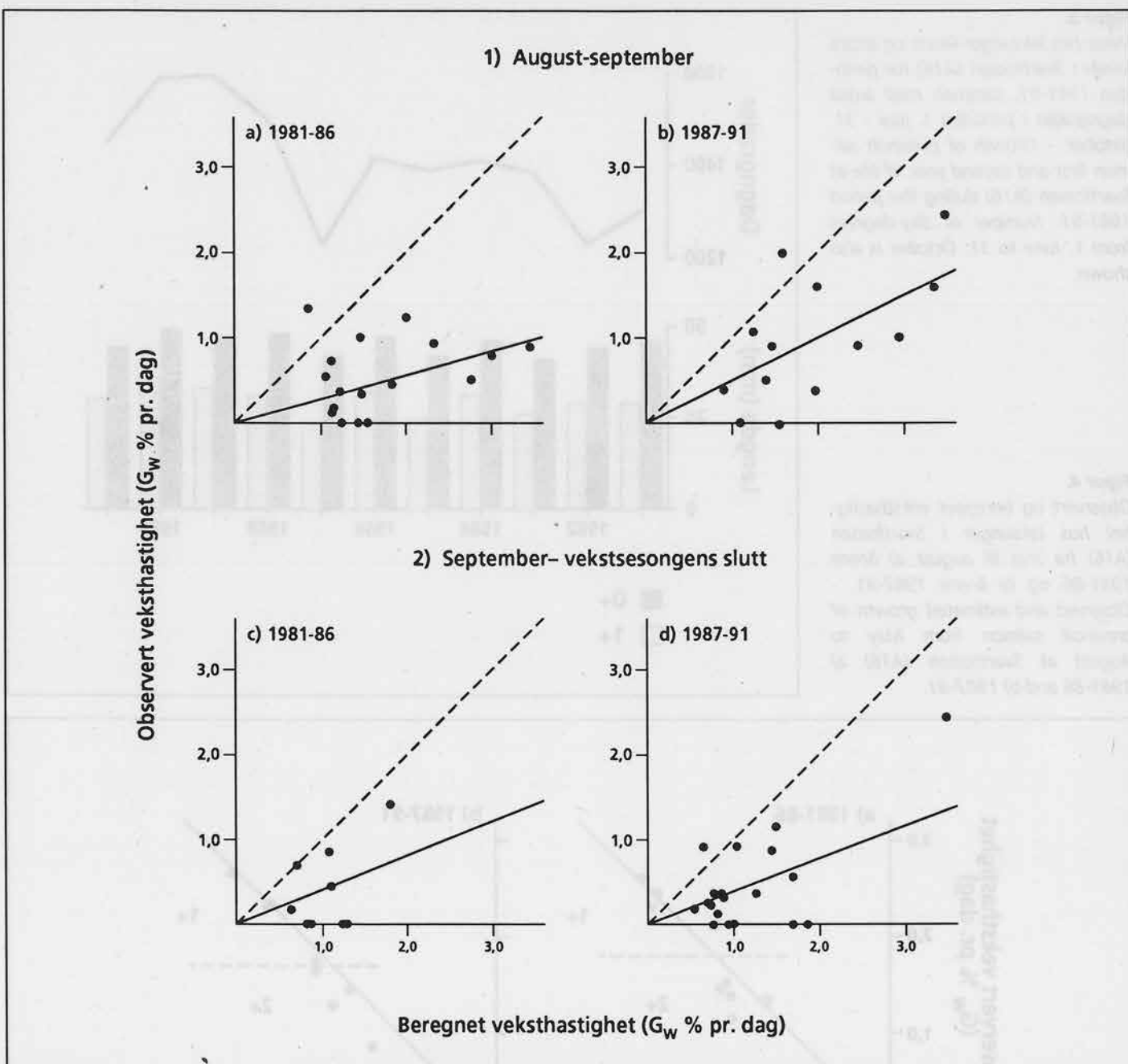
Vekst hos laksunger første og andre leveår i Svartfossen (A16) for perioden 1981-91, sammen med antall døgngrader i perioden 1. juni - 31. oktober. - Growth of presmolt salmon first and second year of life at Svartfossen (A16) during the period 1981-91. Number of day-degrees from 1. June to 31. October is also shown.



Figur 4.

Observert og beregnet veksthastighet hos laksunger i Svartfossen (A16) fra mai til august a) årene 1981-86 og b) årene 1987-91. - Observed and estimated growth of presmolt salmon from May to August at Svartfossen (A16) a) 1981-86 and b) 1987-91.

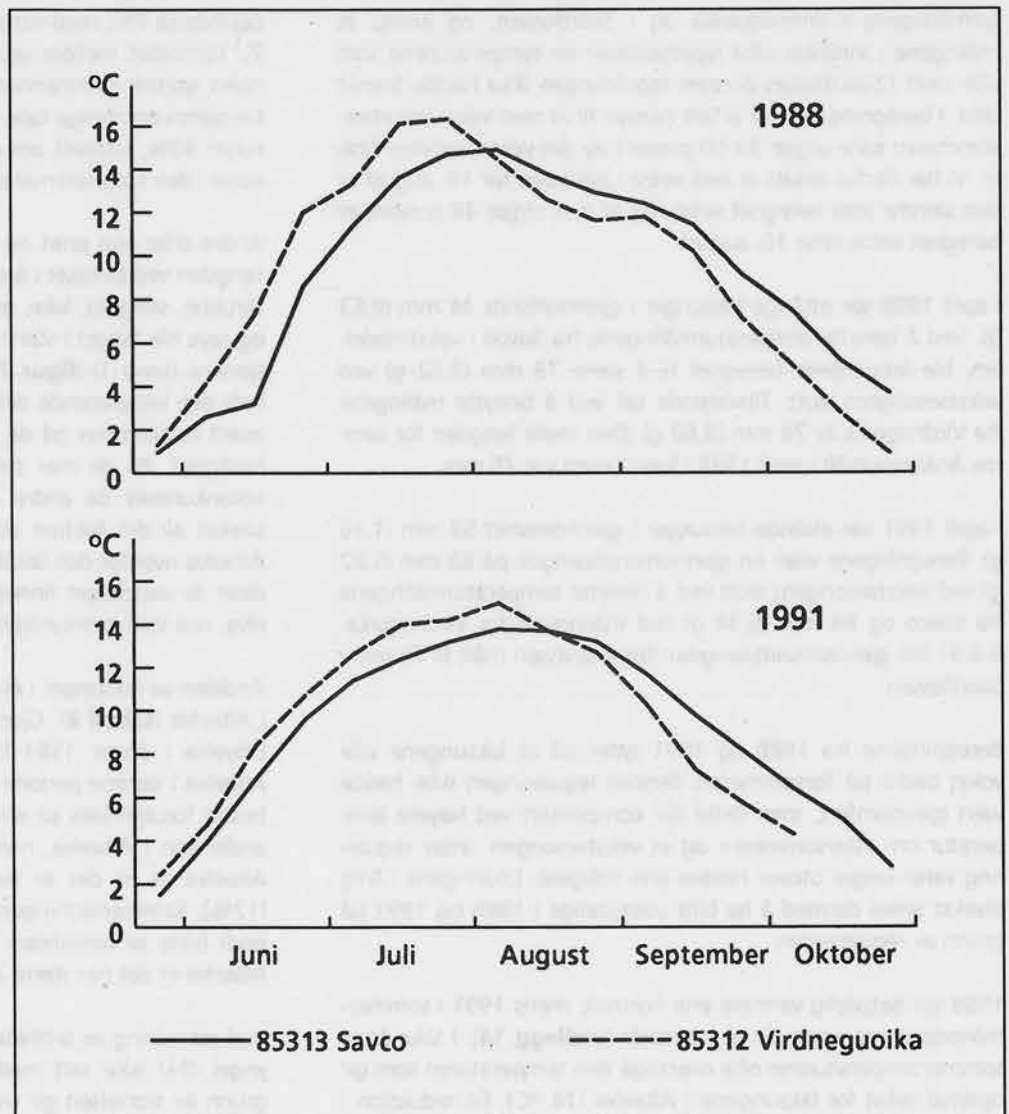


**Figur 5**

Tilvekst hos laksunger i forhold til vanntemperatur i Svartfossen (A16) på ettersommeren. Denne perioden er delt i to; (1) fra innsamlingen av ungfisk midt i august til neste innsamling i september, og (2) fra midt i september til vekstsesongens slutt. a) og c) er for perioden 1981-86 og b) og d) er for perioden 1987-91. - Estimated growth of presmolt salmon in relation to water temperature at Svartfossen (A16) at the end of the summer. The period is divided into (1) from sampling in middle of August to the next sampling in September, and (2) from the middle of September to the end of the growth season. a) and c) describes the period 1981-86, and b) and d) describes the period 1987-91.

Figur 6

Vanntemperatur i Virdeguoika og i Savco i årene 1988 og 1991. - Water temperatures in Virdeguoika and in Savco during the years 1988 and 1991.



(figur 5a og 5c). Materialet fra 1987-91 viser tilsvarende reduksjoner til henholdsvis 51 og 30 prosent (figur 5b og 5d). Det er store usikkerheter knyttet til de enkelte målingene, og forskjellene mellom de enkelte periodene er ikke signifikante.

4.1.3 Effekter av reguleringen på laksungenes vekst

Beregningene i kapittel 4.1.2 tyder på at laksungenes vekst var omtrent den samme ved samme vanntemperatur før og etter regulering, og at veksten var bedre på forsommeren enn på ettersommeren ved samme vanntemperatur. På ettersommeren

var veksten ved samme vanntemperatur ca. 30-50 prosent av veksten på forsommeren.

Reguleringen har ført til redusert vanntemperatur i Altaelva nedenfor kraftverket i juni, juli og første del av august, mens temperaturen har økt noe siste del av sommeren. Boe (1992) og Pytte-Asvall (pers. med.) har begge påvist at vanntemperaturen før regulering var nærmest identisk i Virdeguoika (like ovenfor Vir'dnejav'ri) og i Gargia (og dermed også i Svartfossen). For Virdeguoika foreligger komplette temperaturdata bare for 1988 og 1991 for perioden etter regulering (figur 6). Vi har derfor ved hjelp av vekstmodellen beregnet laksungenes vekst andre leveår (1+) i 1988 og 1991 både ved å benytte tempera-

turmålingene i Virdnegoika og i Svartfossen, og antatt at målingene i Virdnegoika representerer de temperaturene som ville vært i Svartfossen dersom reguleringen ikke hadde funnet sted. I beregningene har vi tatt hensyn til at reell vekst om ettersommeren bare utgjør 30-50 prosent av det vekstmodellen tilsier. Vi har derfor antatt at reell vekst i perioden før 10. august er den samme som beregnet vekst, og at den utgjør 40 prosent av beregnet vekst etter 10. august.

I april 1988 var ettårige laksunger i gjennomsnitt 44 mm (0,63 g). Ved å benytte temperaturmålingene fra Savco i vekstmodellen, ble laksungene beregnet til å være 73 mm (3,52 g) ved vekstsesongens slutt. Tilsvarende tall ved å benytte målingene fra Virdnegoika er 74 mm (3,60 g). Den reelle lengden for samme årsklasse målt i april 1989 i Svartfossen var 75 mm.

I april 1991 var ettårige laksunger i gjennomsnitt 53 mm (1,10 g). Beregningene viser en gjennomsnittslengde på 83 mm (5,22 g) ved vekstsesongens slutt ved å benytte temperaturmålingene fra Savco og 84 mm (5,34 g) ved målingene fra Virdnegoika. 5.9.91 ble gjennomsnittslengden for årsklassen målt til 79 mm i Svartfossen.

Beregningene fra 1988 og 1991 tyder på at laksungene ville vokst bedre på forsommeren dersom reguleringen ikke hadde vært gjennomført, men dette blir kompensert ved høyere temperatur om ettersommeren og at vekstsesongen etter regulering varer lengre utover høsten enn tidligere. Endringene i årlig tilvekst synes dermed å ha blitt ubetydelige i 1988 og 1991 på grunn av reguleringen.

1988 var betydelig varmere enn normalt, mens 1991 i sommermånedene var svært likt et normalår (**vedlegg 14**). I slike år vil sommertemperaturene ofte overstige den temperaturen som gir optimal vekst for laksungene i Altaelva (14 °C). En reduksjon i temperaturen fra f. eks. 15 til 13 °C vil gi omtrent samme tilvekst, mens en reduksjon fra 16 til 14 °C vil gi økt tilvekst. I kalde år, derimot, når temperaturen hele sommeren ligger lavere enn 14 °C, som f.eks. 1987, vil sannsynligvis tilveksten reduseres på grunn av reguleringen.

4.2 Tetthetsberegninger av ungfisk

Gjennomsnittlig andel av laks i el-fiskematerialet varierte fra 86% (1982) til 95% (1989) (**figur 7**). Dette viser at laksungene dominerer fullstendig i den lakseførende delen av Altaelva.

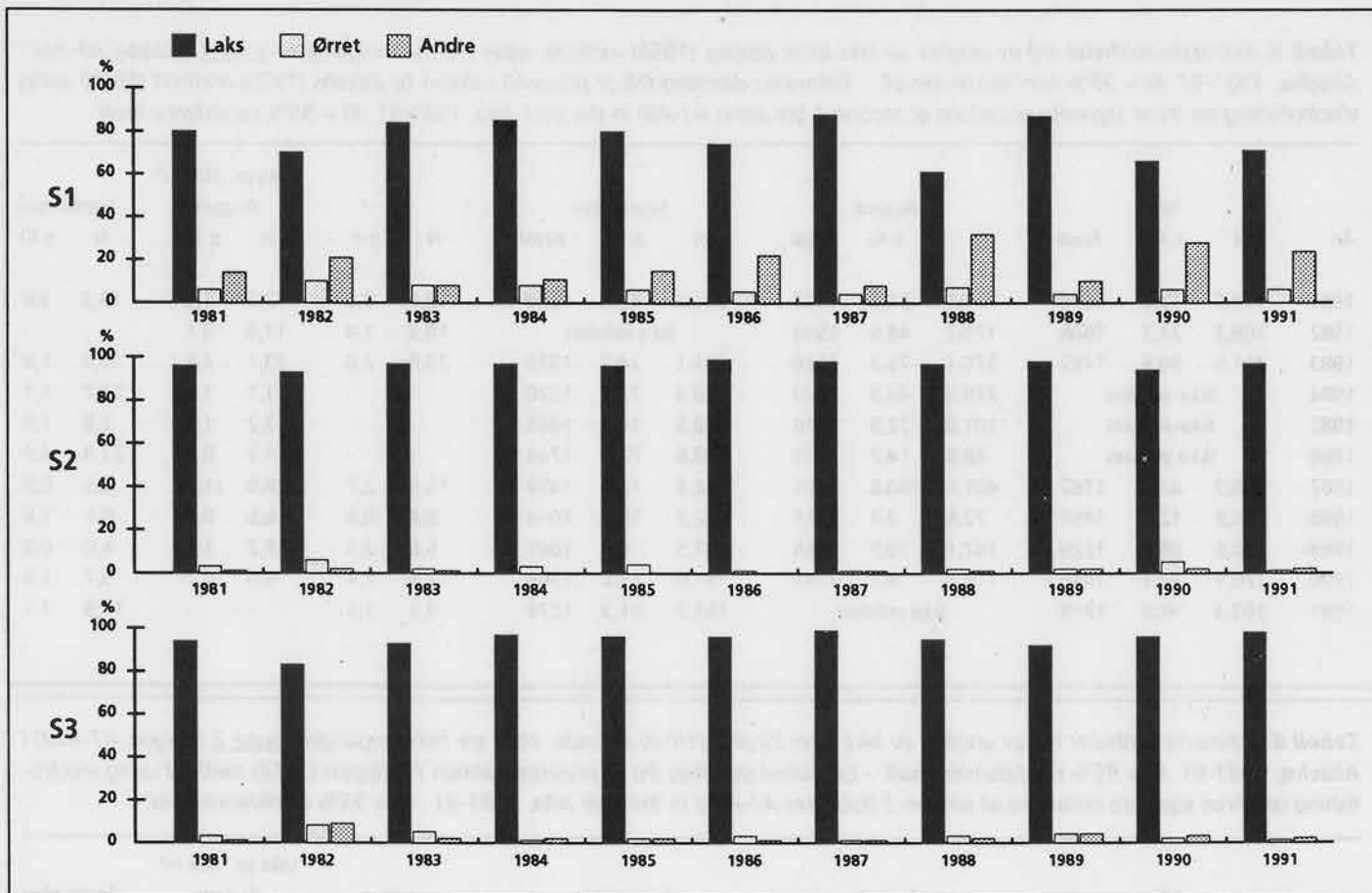
Gjennomsnittlig andel ørret på prøvestasjonene var i samme

periode ca 7%, med variasjoner fra 4 til 9% de enkelte år (**figur 7**). Forholdet mellom laksunger og ørretunger synes ikke å ha noen spesiell sammenheng med avstanden fra utløpet i sjøen. De gjennomsnittlige tallene viser at andelen laks stort sett ligger rundt 90%, uansett om en befinner seg langt nede eller langt oppe i den lakseførende delen (**figur 7**).

Andre arter enn ørret og laks utgjør omlag 2% av den samlede fangsten ved el-fisket i årene 1981-91. De andre artene består av skrubbe, stingsild, lake, ørekyte, røye og harr. Skrubbe, stingsild og røye ble fanget i størst mengde på de seks nederste prøvestasjonene (sone 1) (**figur 7**). Ørekyte finnes i lave antall, spredt i hele den lakseførende delen. Det synes som om disse artene primært forekommer på de prøvelokalitetene som har lavest vannhastighet. På de mer strie lokalitetene ser det ut som laksen utkonkurrerer de andre fiskeartene. Dette forhold blir understreket av det faktum at ørekyte finnes i meget høye antall i Altaelva ovenfor den lakseførende delen (Traaen 1983). I de øvre deler av vassdraget finnes ørekyte både i strie og stille deler av elva, noe som sannsynligvis skyldes fraværet av laksunger.

Andelen av laksunger i el-fiskematerialet i Eibyelva er lavere enn i Altaelva (**tabell 2**). Gjennomsnittlig andel laks i materialet fra Eibyelva i årene 1981-1991 var 81%, mens tilsvarende for Altaelva i samme periode var 91%. Ungfiskbestanden i Eibyelva består foruten laks av ørret og røye. Røye utgjør en noe større andel enn i Altaelva, mens den største forskjellen i forhold til Altaelva er at det er betydelig større andel ørret i Eibyelva (17%). Sammensetningen av ungfiskbestanden ser ut til å gi et godt bilde av bestanden av voksen fisk i Eibyelva. I forhold til Altaelva er det her større andel sjørøye og sjørørret.

Ved estimering av tettheter etter Zippins metode (1958) blir årsyngel (0+) ikke tatt med i beregningene. Lav fangbarhet på grunn av størrelsen gir usikkerhet i materialet. Hvor mye 0+ materiale vil inneholde er avhengig av både ulike veksthastighet de ulike år, hvilken vannføring det er ved selve el-fisket og i tillegg vil omgivelsesfaktorer som vanntemperatur, lys o.l. påvirke resultatet. Andelen av 0+ i el-fiskematerialet de ulike måneder og år kan kun gi et bilde av årets produksjon da tallene ville vært mye høyere om fangbarheten hadde vært lik for alle årsklasser representert i et slikt materiale.



Figur 7. Andel av laks (>0+), ørret (>0+) og andre fiskearter i el-fiskematerialet fra ulike deler av Altaelva (S1-S3) i 1981-91. - Distribution, expressed in percentages, of presmolt Atlantic salmon (>0+), trout (>0+) and other fish species collected in three different parts of the river Alta (S1-S3) between 1981 and 1991.

4.2.1 Variasjon i fisketetthet mellom ulike deler av elva

Variasjonene i fisketetthet mellom de ulike prøvestasjonene er tildels store, med en lavere tetthet av laksunger (>0+) på de nederste prøvestasjoner sammenlignet med lenger opp i elva. Gjennomsnittlig tetthet for laks på de seks nederste stasjoner (**tabell 5**) (Sone 1, A1 - A6) i årene før regulering (1981-86) var 14,1 laks pr 100 m². I årene etter regulering lå tettheten på 10,6 laks pr 100m².

Prøvestasjonene i midtre del av elva (Sone 2, A7 - A12) hadde forholdsvis høy tetthet (**tabell 6**), 21,9 laks pr 100 m² før og 26,2 laks pr 100m² etter regulering.

De tre øverste lokaliteter (Sone 3, A14 - A16) hadde gjennomgående høyest fisketetthet med 42,3 og 30,4 laks pr 100 m² henholdsvis før og etter regulering (**tabell 7**). Gjennomsnittlig tetthet av laksunger eldre enn 0+ (årsyngel) for hele Altaelva i perioden 1981-86 var 26,1 laks pr 100 m², mens den i årene 1987-91 lå på 22,5 laks pr 100 m². Ved sammenligning av periodene før og etter regulering sees en nedgang i tetthet av laksunger i sone 1 og 3 etter regulering.

Tettheten av laksunger var gjennomgående lavere i Eibyelva enn i Altaelva (**tabell 8**). Gjennomsnittlig tetthet av laksunger i Eibyelva var 15,9 laksunger pr 100 m² i perioden 1981-1986 og 28,6 pr 100 m² i perioden 1987-1991. I årene før regulering av Altaelva var gjennomsnittlig tetthet av laksunger lavere i

Tabell 5. Estimerte tettheter (N) av ungfisk av laks etter Zippins (1958) metode, etter tre fiskeomganger i sonen 1 (stasjon A1-A6) i Altaelva, 1981-91. Ki = 95% konfidensintervall. - Estimated densities (N) of presmolt salmon by Zippins (1958) method (1958) using electrofishing on three separate occasions at section 1 (localities A1-A6) in the river Alta, 1981-91. Ki = 95% confidence level.

År	Juli			August			September			Laks pr. 100 m ²					
	N	± Ki	Areal	N	± Ki	Areal	N	± Ki	Areal	Juli		August		September	
										N	± Ki	N	± Ki	N	± Ki
1981	198,7	12,2	1578	171,1	21,6	1361	231,6	42,9	1200	12,6	0,8	12,6	1,6	19,3	3,6
1982	169,2	22,7	1608	179,2	48,6	1543	Ikke avfisket			10,5	1,4	11,6	3,1	-	-
1983	411,5	50,6	1787	376,1	75,2	1628	202,1	24,8	1322	23,0	2,8	23,1	4,6	15,3	1,9
1984	Ikke avfisket			279,3	44,3	2520	345,3	72,1	1520	-	-	11,1	1,8	22,7	4,7
1985	Ikke avfisket			101,9	22,3	1974	40,5	14,1	1464	-	-	5,2	1,1	2,8	1,0
1986	Ikke avfisket			88,8	14,7	2029	398,6	77,4	1744	-	-	4,4	0,7	22,9	4,4
1987	280,7	47,3	1767	401,1	160,6	1361	138,6	12,9	1458	15,9	2,7	29,5	11,8	9,5	0,9
1988	78,2	12,2	1457	72,6	9,4	1113	82,2	15,8	1016	5,4	0,8	6,5	0,8	8,1	1,6
1989	70,5	28,6	1225	147,1	10,5	966	87,5	8,6	1095	5,8	2,3	15,2	1,1	8,0	0,8
1990	170,9	34,7	1446	113,2	8,7	1257	51,0	13,2	1368	11,8	2,4	9,0	0,7	3,7	1,0
1991	103,3	18,8	1219	Ikke avfisket			152,2	91,3	1278	8,5	1,5	-	-	11,9	7,1

Tabell 6. Estimerte tettheter (N) av ungfisk av laks etter Zippins (1958) metode, etter tre fiskeomganger i sonen 2 (stasjon A7-A12) i Altaelva, 1981-91. Ki = 95% konfidensintervall. - Estimated densities (N) of presmolt salmon by Zippins (1958) method using electrofishing on three separate occasions at section 2 (localities A7-A12) in the river Alta, 1981-91. Ki = 95% confidence level.

År	Juli			August			September			Laks pr. 100 m ²					
	N	± Ki	Areal	N	± Ki	Areal	N	± Ki	Areal	Juli		August		September	
										N	± Ki	N	± Ki	N	± Ki
1981	220,9	26,0	862	278,7	17,3	957	408,0	64,6	1004	25,6	3,0	29,1	1,8	40,6	6,4
1982	149,8	30,5	976	400,4	207,4	1263	38,1	31,4	566	5,3	3,1	31,7	16,4	6,7	5,5
1983	357,8	44,4	1160	370,3	28,2	938	301,9	77,0	1091	30,8	3,8	39,5	3,0	27,7	7,1
1984	Ikke avfisket			224,6	24,7	1195	230,2	55,1	1290	-	-	18,8	2,1	17,8	4,3
1985	Ikke avfisket			78,0	22,0	1213	125,8	510,4	1435	-	-	6,4	1,8	8,8	35,6
1986	Ikke avfisket			120,6	37,4	1418	434,5	114,0	1418	-	-	8,5	2,6	30,6	8,0
1987	264,6	65,0	1468	408,8	57,0	1249	315,8	60,5	1305	24,8	4,4	32,7	4,6	24,2	4,6
1988	129,4	14,0	1116	304,9	28,8	947	282,0	29,3	1075	11,6	1,3	32,2	3,4	26,2	2,7
1989	74,2	10,0	1207	258,3	23,6	1008	371,2	48,1	893	6,1	0,8	25,6	2,3	41,6	5,4
1990	371,3	54,4	1048	441,6	32,7	1043	200,6	48,2	1079	35,4	5,2	42,3	3,1	18,6	4,5
1991	424,0	65,8	1168	Ikke avfisket			201,3	45,4	1320	36,3	5,6	-	-	15,3	3,4

Eibyelva enn i Altaelva, mens resultatene etter regulering viser høyere tetthet i Eibyelva. Dette kan primært ha sammenheng med vannstandsforholdene. Altaelvas nedslagsfelt er dominert av innsjøer, myrer og loner, noe som gjør at vannet "holdes"

igjen mye lenger tid i nedslagsfeltet. Nedslagsfeltet til Eibyelva er ikke i samme grad som Altaelva dominert av innsjøer. Dette gjør at vannstanden svinger mye raskere i Eibyelva enn i Altaelva. Årsakene til at Altaelva i 1982 hadde lavere fiskemengder enn

Tabell 7. Estimerte tettheter (N) av ungfisk av laks etter Zippins (1958) metode, etter tre fiskeomganger i sonen 3 (stasjon A14-A16) i Altaelva, 1981-91. Ki = 95% konfidensintervall. - Estimated densities (N) of presmolt salmon by Zippins (1958) method using electrofishing on three different occasions at section 3 (localities A14-A16) in the river Alta, 1981-91. Ki = 95% confidence level.

År	Juli			August			September			Juli		August		September	
	N	± Ki	Areal	N	± Ki	Areal	N	± Ki	Areal	N	± Ki	N	± Ki	N	± Ki
1981	141,3	38,0	429	164,2	16,7	379	372,7	65,8	352	32,9	8,9	43,3	4,4	105,9	18,7
1982	162,6	43,4	491	89,6	9,8	550	16,4	1,5	367	33,1	8,8	16,3	1,8	4,5	0,4
1983	251,6	29,4	647	265,5	28,5	439	262,6	35,9	483	38,9	4,5	60,5	6,5	54,4	7,4
1984	Ikke avfisket			271,7	68,3	440	308,8	63,8	498	-	-	61,8	15,5	62,0	12,8
1985	Ikke avfisket			27,0	4,8	645	*18,0	-	610	-	-	4,2	0,7	*3,0	-
1986	Ikke avfisket			19,7	4,6	481	580,5	460,6	531	-	-	4,1	1,0	109,3	86,7
1987	211,7	38,6	539	164,5	34,0	387	129,3	62,2	350	39,3	7,2	42,5	8,8	36,9	17,8
1988	34,8	11,6	490	159,0	11,0	397	82,3	13,3	367	7,1	2,4	40,1	2,8	22,4	3,6
1989	15,0	0,4	389	78,0	14,6	480	165,5	25,3	331	3,9	0,1	16,3	3,0	50,0	7,6
1990	153,4	27,4	650	161,9	25,0	504	207,9	353,6	533	23,6	4,2	32,1	5,0	39,0	66,3
1991	188,3	80,7	579	Ikke avfisket			213,1	60,5	537	32,5	13,9	-	-	39,7	11,3

*) angir at minst så mange fisk var tilstede.

Tabell 8. Estimerte tettheter (N) av ungfisk av laks etter Zippins (1958) metode, etter tre fiskeomganger i Eibyvelva (stasjon E1-E2), 1981-91. Ki = 95% konfidensintervall. - Estimated densities (N) of presmolt salmon by Zippins (1958) method (1958) using electrofishing on three different occasions in Eibyvelva (localities E1-E2), 1981-91. Ki = 95% confidence level.

År	Juli			August			September			Juli		August		September	
	N	± Ki	Areal	N	± Ki	Areal	N	± Ki	Areal	N	± Ki	N	± Ki	N	± Ki
1981	29,3	3,1	390	78,9	13,0	481	33,6	3,8	99	7,5	0,8	16,4	2,7	33,9	3,8
1982	60,5	9,6	458	78,3	20,6	421	*6,0	-	55	13,2	2,1	18,6	4,9	*10,9	-
1983	50,9	7,0	439	106,5	33,0	634	*70,0	-	474	11,6	1,6	16,8	5,2	*14,8	-
1984	Ikke avfisket			53,0	12,7	310	39,9	20,3	350	-	-	17,1	4,1	11,4	5,8
1985	Ikke avfisket			*51,5	-	320	*81,3	-	436	-	-	*16,1	-	*18,7	-
1986	Ikke avfisket			129,2	67,0	432	4,0	0,4	365	-	-	29,9	15,5	1,1	0,1v
1987	52,0	15,0	429	90,7	45,4	324	*15,4	-	367	12,2	3,5	28,0	14,0	*4,2	-
1988	84,0	27,4	298	85,9	32,0	405	87,4	18,5	420	28,2	9,2	21,2	7,9	20,8	4,4
1989	48,0	7,2	184	111,4	19,6	357	191,0	61,2	338	26,1	3,9	31,2	5,5	56,5	18,1
1990	152,9	51,2	420	153,3	39,7	303	*82,5	-	228	36,4	12,2	50,6	13,1	28,6	-
1991	137,6	45,5	392	Ikke avfisket			70,4	28,5	335	35,1	11,6	-	-	21,0	8,5

Eibyvelva, kan skyldes at el-fisket i Altaelva foregikk på forholdsvis høy vannføring, mens vannstanden i Eibyvelva hadde sunket raskere.

4.2.2 Variasjon i fisketetthet mellom ulike år

4.2.2.1 Før regulering, 1981-1986

Oversikt over tetthet av laksunger (>0+) i de ulike deler av elva (Sone 1 - 3) er vist i **tabell 5-7**.

I juli måned ble det før regulering kun el-fisket i årene 1981-83. Tettheten av laksunger var i denne perioden høyest i sone 3 (32,9-38,9 laks pr. 100 m²). Sone 2 hadde i 1982 en lav tetthet (5,3 laks pr 100 m²) sammenlignet med 1981 og -83 hvor verdiene henholdsvis lå på 25,6 og 30,8 fisk pr 100 m². I sone 1 ble de laveste tetthetene i elva i perioden registrert (10,5 - 23,0 laks pr 100 m²).

Resultatene fra august 1985 og 1986 ligger betydelig lavere enn tetthetene fra de andre undersøkelsesårene før regulering (**tabell 5-7**). Gjennomsnittlig tetthet i de ulike soner varierte i august mellom 4,2 og 6,4 laks pr 100 m² i 1985, og mellom 4,1 og 8,5 i 1986. De øvrige år lå tettheten i sone 1 mellom 11,1 og 23,1 laks pr 100 m², i sone 2 mellom 18,8 og 39,5 og i sone 3 mellom 16,3 (som er noe lavt) og 61,8 laks pr 100m².

I september varierte tetthetene noe mer innen hver enkelt sone (**tabell 5-7**). I sone 1 ble det registrert tettheter mellom 2,8 og 22,9 laks pr 100 m², i sone 2 tettheter mellom 6,7 og 40,6 laks pr 100 m² og i sone 3 tettheter mellom 3,0 og 109,3 laks pr 100 m². 1982 og 1985 gav dårlige resultater i hele elva. Estimert antall fisk lå jevnt over høyere i september i alle tre soner sammenlignet med juli og august.

Variasjonene mellom de tre ulike sonene i årene før regulering var i prinsippet likt for alle årene, med lavest tetthet av fiskeunger nederst i elva (sone 1), noe høyere tetthet på de undersøkte lokaliteter som ligger midt i (sone 2) og høyest tetthet på lokalitetene lengst oppe i elva (sone 3).

I Eibyelva varierte fisketettheten i perioden 1981-86 mellom 7,5 og 13,2 laks pr 100 m² i juli, mellom 16,1 og 29,9 laks pr 100 m² i august og mellom 1,1 og 33,9 laks pr 100 m² i september (**tabell 8**). Med unntak av 1981 og 1985 ble det hvert år registrert lavere tettheter i september enn i august.

Prosentvis andel av årsyngel (0+) i el-fiskematerialet er vist i **figur 8**. Andelen varierte både mellom de ulike måneder og år. I juli 1981 var prosentandelen av 0+ høyest i sone 3 og lavest i sone 1. For årene 1982 og 1983 var bildet det motsatte. Med unntak av 1981 og 1983 var andelen av årsyngel i fangstene i august høyest i sone 3. Sone 2 hadde i gjennomsnitt nest høy-

est innslag av 0+, mens sone 1 viste lavest verdi i de år hvor sone 3 lå høyest og høyest verdi de år hvor andelen i sone 3 lå lavest. Innslaget av årsyngel i september måned var i årene før regulering noenlunde det samme som for august måned.

4.2.2.2 Etter regulering, 1987-1991

I årene etter regulering var tetthetene i juli måned nokså like i sone 2 og sone 3, henholdsvis 6,1-36,3 og 3,9-39,3 fisk pr 100 m². Lavest var tetthetene i sone 1 med 5,4-15,9 fisk pr 100 m². Lavest tetthet i juli måned ble registrert i årene 1988 og 1989 for alle tre soner (**tabell 5-7**).

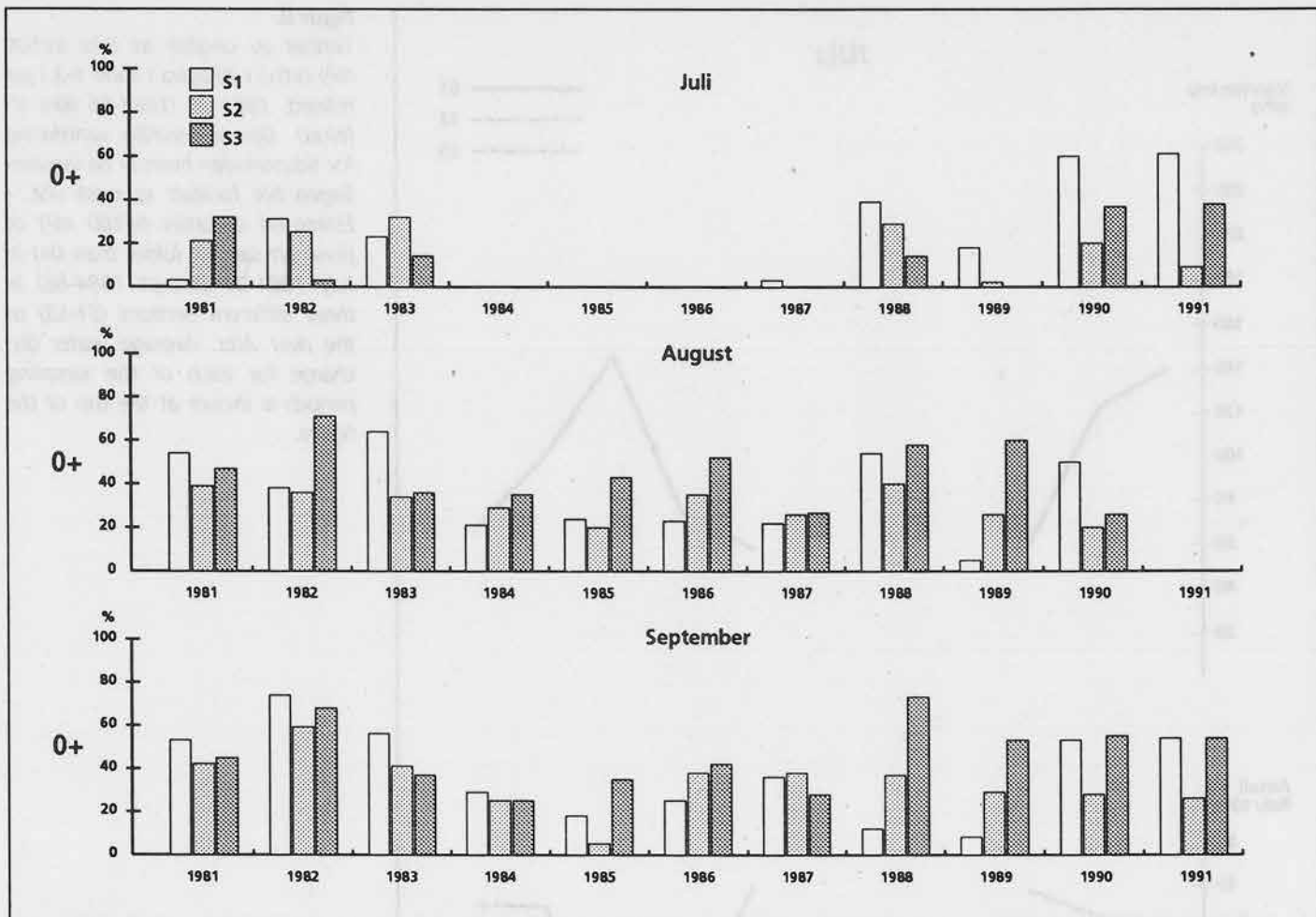
Resultatene fra august viser høye tettheter både i sone 2 (32,2-42,3 fisk pr 100 m²) og sone 3 (16,3-42,4 fisk pr 100 m²). Tettheten av ungfisk var høyere enn i juli for hele elva i perioden med unntak av sone 1 i 1990.

Etter regulering lå tettheten av ungfisk av laks i sone 3 i september omtrent på samme nivå som i august. For sone 1 nederst i elva ble det registrert jevnt over lavere tettheter i september sammenlignet med august, med unntak av 1988 hvor tallene var ganske like. Sone 2 viser de samme resultatene som sone 1, med unntak av 1989 hvor tettheten av laksunger var høyest i september.

Også i årene etter regulering var variasjonene mellom de tre ulike soner i prinsippet likt for alle år med lavest tetthet i sone 1, noe høyere i sone 2 og høyest i sone 3.

I Eibyelva varierte tettheten av laks i perioden 1987-91 mellom 12,2 og 35,1 pr 100 m² i juli, mellom 21,2 og 50,6 i august og mellom 4,2 og 56,5 i september (**tabell 8**). De høyeste tetthetene ble registrert i august, med unntak av september 1989 hvor de høyeste tetthetene av laksunger for hele perioden ble registrert (56,5 laks pr 100 m²).

I årene etter regulering lå andelen av årsyngel (0+) i juli måned høyest i sone 1 (**figur 8**). Ved el-fiske i august og september 1987-91, med unntak av september 1987 og august 1990, hadde sone 3 gjennomsnittlig de høyeste andelen av 0+. Få dager etter det store vannutslippet i juli 1987 ble det ikke fanget årsyngel i de øvre deler av elva. Prosentandelen av denne årsklassen var fremdeles lav i både august og september samme år, men verdiene var ikke unormalt lave sammenlignet med tidligere år. I juli 1989 ble det heller ikke funnet 0+ ved el-fiske helt øverst i elva, men dette tilskrives den forholdsvis høye vannføringen da el-fisket ble utført.

**Figur 8.**

Prosentvis andel av årsyngel av laks (0+) tatt ved el-fiske i tre ulike soner i Altaelva i juli, august og september 1981-91. - Percentage of salmon fry (0+) collected by electrofishing in three different sections of the river Alta in July, August and September 1981-91.

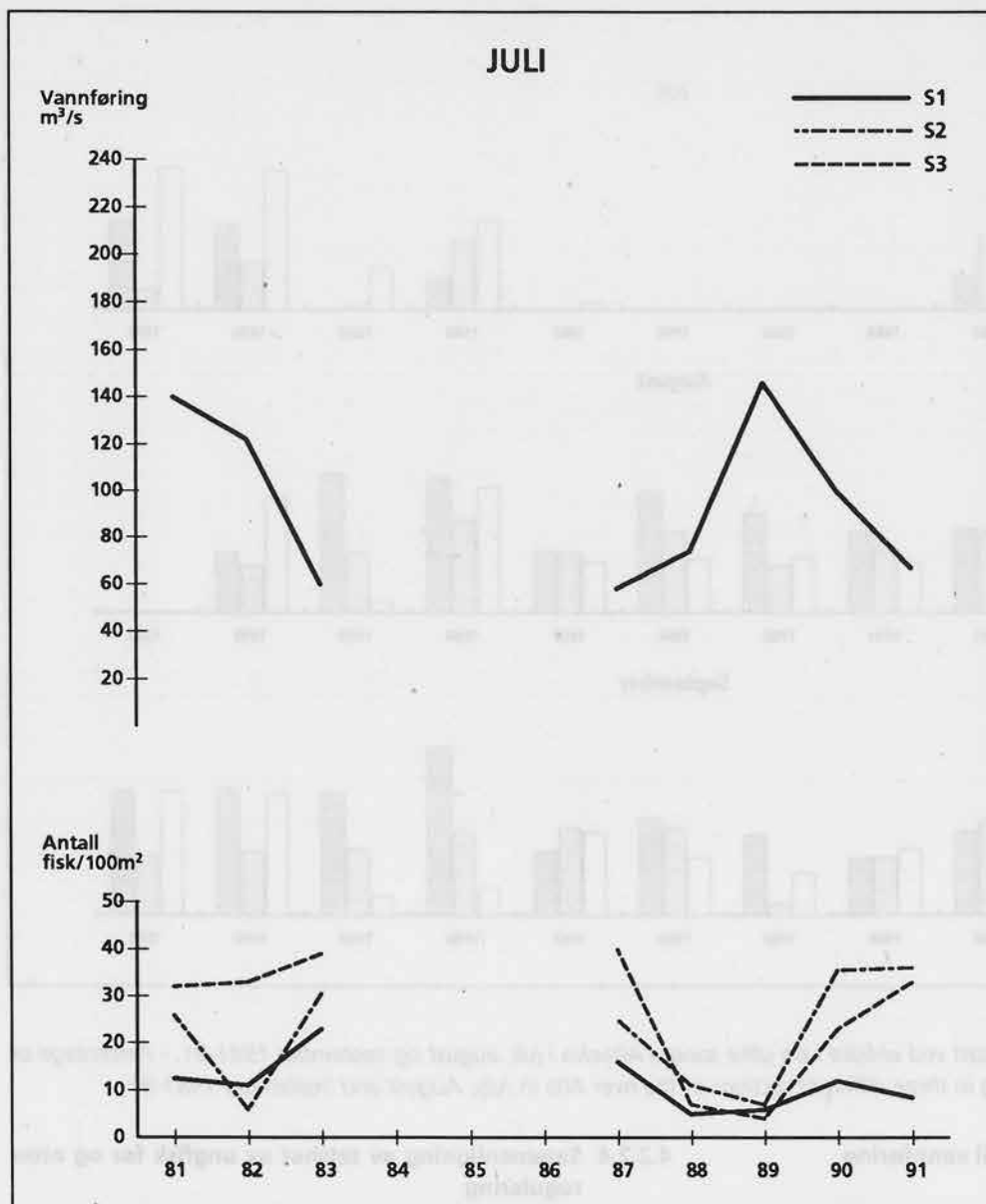
4.2.2.3 Tetthet av ungfisk i forhold til vannføring

I figur 9 - 11 er tettheten av laksunger i juli 1981-1983 og 1987-1991, august 1981-1990 og september 1981-1991 for sone 1 - 3 vist adskilt. Også vannføring på fangstdagen er tegnet inn på de tre figurene. I de årene med lavest vannføring i undersøkelsesperiodene ble de høyeste tetthetene av laks registrert. For juli var dette tilfelle i årene 1983, 1987, 1990 og 1991. I august sees denne sammenhengen i 1983 og 1987-1990. For september måned varierer både vannføring og tetthet mye fra et år til et annet, men på samme måte som i de øvrige undersøkelsesperioder i juli og august. År med høy vannføring i september gav lave tetthetstall (1982 og 1985 spesielt).

4.2.2.4 Sammenligning av tetthet av ungfisk før og etter regulering

Totalt sett kan en ikke ut fra foreliggende tetthetsestimater fastslå noen forandring i tettheten av ungfisk av laks i sone 1 og 2 etter reguleringen. I sone 3 (øverst) ble det i perioden før regulering i september registrert til dels svært høye tettheter av laksunger (>100 fisk pr 100 m²). Denne verdien har ikke oversteg 50 fisk pr 100 m² i årene etter regulering. Disse resultatene gir derfor grunnlag for å anta at det har skjedd en viss reduksjon i tetthet av ungfisk av laks i denne delen av elva etter regulering.

I Eibyelva ble det registrert en gjennomsnittlig høyere tetthet av

**Figur 9.**

Tetthet av ungfisk av laks ($n/100 \text{ m}^2$) ($>0+$) i Altaelva i sone 1-3 i juli måned, 1981-91 (1984-86 ikke el-fisket). Gjennomsnittlig vannføring for tidsperioden hvert år da innsamlingen ble foretatt er også vist. - Estimated densities ($n/100 \text{ m}^2$) of presmolt salmon (older than $0+$) in July 1981-91 (except 1984-86) in three different sections (S1-S3) of the river Alta. Average water discharge for each of the sampling periods is shown at the top of the figure.

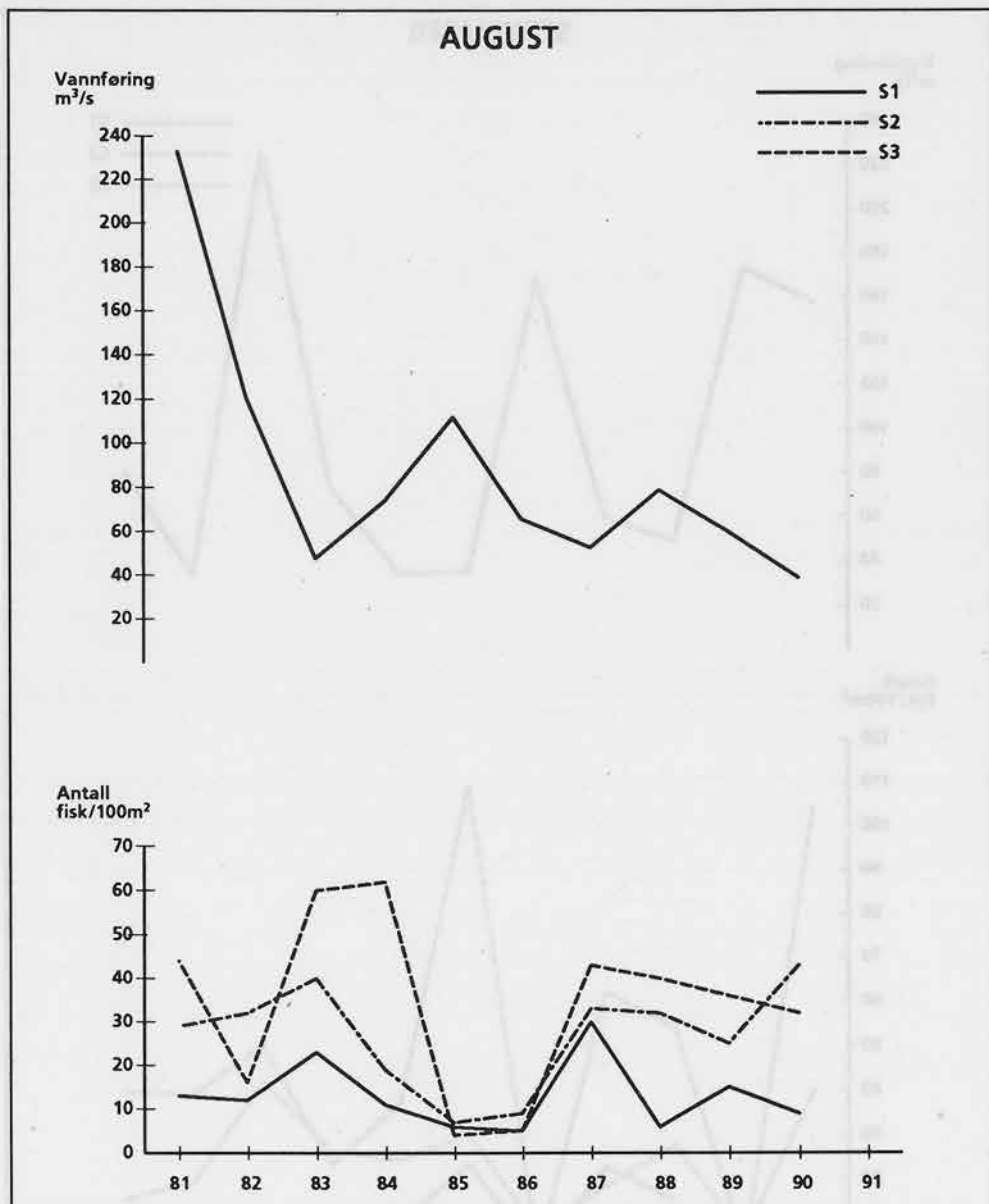
laksunger i perioden 1987-91 (28,6 laks pr. 100 m^2) sammenlignet med perioden 1981-86 (15,9 laks pr. 100 m^2).

Innslaget av årsyngel ($0+$) i de ulike perioder viser ingen endringer når perioden før og etter regulering sammenlignes. Forflytninger av grus og stein i forbindelse med det ukontrollerte vannutslippet i juli 1987 kan ha ført til at $0+$ uteble fra el-fiskematerialet i de øvre deler av elva den påfølgende undersøkelsesperioden. Resultatene fra august og september samme år

viste at innslaget av årsyngel tok seg raskt opp igjen. Områder hvor yngelen av en eller annen grunn forsvinner, fylles vanligvis raskt opp igjen av fisk som står i andre og kanskje mindre gunstige områder av elva.

Figur 10.

Tetthet av ungfisk av laks ($n/100\text{ m}^2$) ($>0+$) i Altaelva i sone 1-3 i august måned, 1981-91. Gjennomsnittlig vannføring for tidsperioden hvert år da innsamlingen ble foretatt er også vist. - Estimated densities ($n/100\text{ m}^2$) of presmolt salmon (older than $0+$) in August 1981-91 in three different sections (S1-S3) of the river Alta. Average water discharge for each of the sampling periods is shown at the top of the figure.



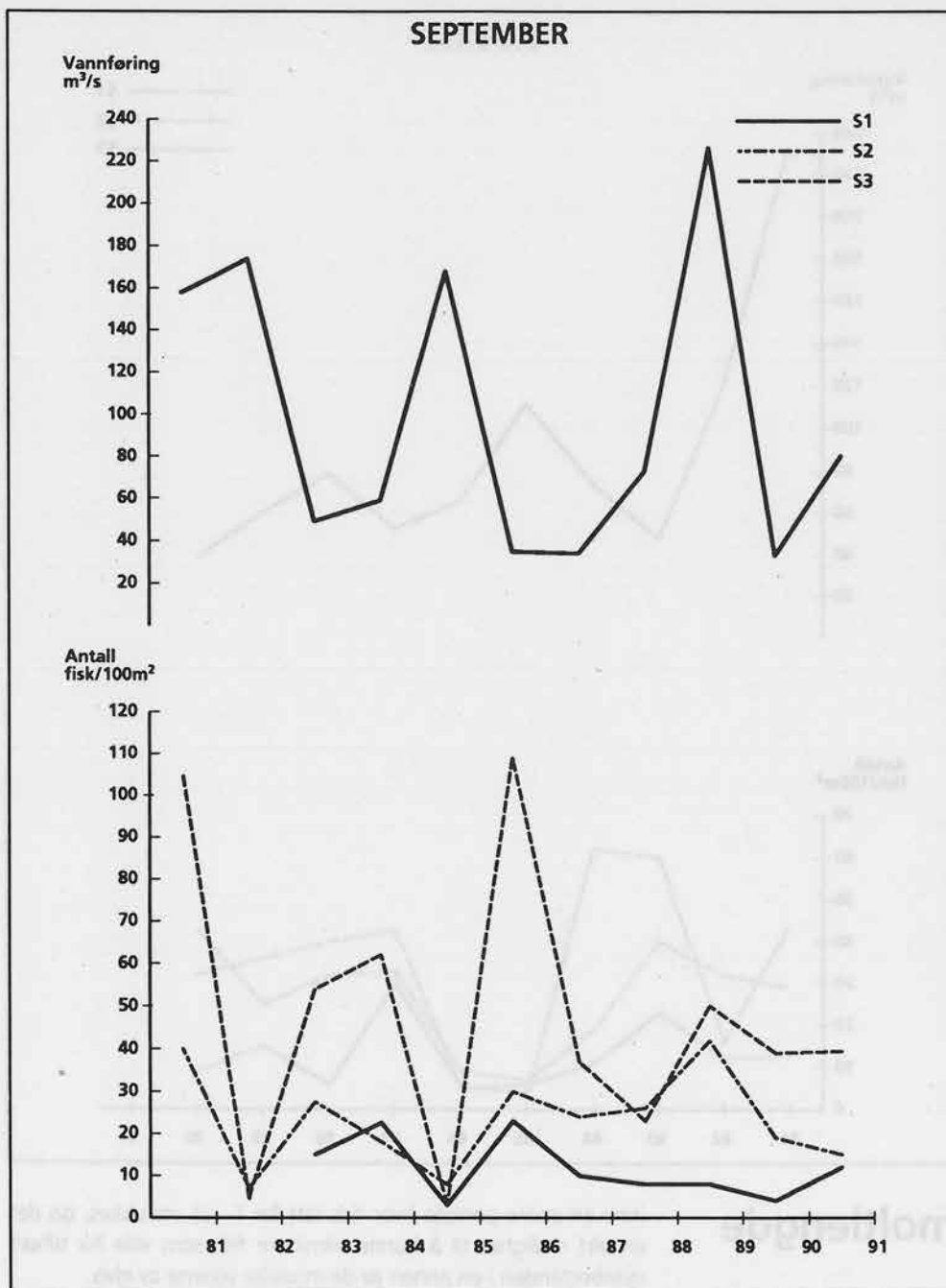
4.3 Smoltalder og smoltlengde

4.3.1 Smoltalder

På grunnlag av skjellprøver fra voksen laks fanget i de ulike soner av Altaelva i årene 1981-91 er det i **tabell 9** gitt en oversikt over alder ved smoltutvandring. Tabellen har to periodeinndelinger for hvert av fangstårene. Den ene perioden omfatter fisk fanget gjennom hele fiskesesongen (1.6.-31.8.). Ved å dele

inn i en andre periode hvor fisk tatt før 1. juli utelukkes, gis det en økt mulighet til å kunne eliminere fisk som ville ha tilhørt gytebestanden i en annen av de inndelte sonene av elva.

Med unntak av 1983, 1987 og 1989 viser **tabell 9** at hovedandelen av laks fanget i Altaelvas tre soner i årene 1981-1991 har vandret ut av elva som 4-åring (51-93%). I 1983 gikk like mange 4- og 5-årig smolt ut fra sone 1 og 2. Det samme resultatet sees også i 1989, men bare i sone 2. I 1987 vandret hovedandelen av smolt i sone 2 ut som 5-åring.

**Figur 11.**

Tetthet av ungfisk av laks ($n/100\text{ m}^2$) ($>0+$) i Altaelva i sone 1-3 i september måned, 1981-91. Gjennomsnittlig vannføring for tidsperioden hvert år da innsamlingen ble foretatt er også vist. - Estimated densities ($n/100\text{ m}^2$) of presmolt salmon (older than 0+) in September 1981-91 in three different sections (S1-S3) of the river Alta. Average water discharge for each of the sampling periods is shown at the top of the figure.

Tabell 9. Alder ved smoltutvandring for voksen laks fisket i tre ulike soner (S1-S3) av Altaelva i periodene 1981-86, 1987-91 og 1981-91 analysert av skjellprøver fra voksen laks. Gjennomsnittlig alder ved smoltutvandring er også gitt. - Age at smolt migration of salmon caught in three different sections (S1-S3) in the river Alta during the periods 1981-86, 1987-91 and 1981-91 analysed by scale reading of adult salmon. Average age at smolt migration is also shown.

	Fangst- periode	Smoltalder										Gjennom- snittlig smoltalder
		2 år		3 år		4 år		5 år		6 år		
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Sone 1	1.6.-31.8.			-	-	10	83,3	2	16,7	-	-	4,2
Sone 2	1981			1	3,1	6	81,3	5	15,6	-	-	4,1
Sone 3				3	20,0	12	80,0	-	-	-	-	3,8
Sone 1	1.7.-31.8.			-	-	6	75,0	2	25,0	-	-	4,3
Sone 2	1981			1	3,4	24	82,8	4	13,8	-	-	4,1
Sone 3				3	20,0	12	80,0	-	-	-	-	3,8
Sone 1	1.6.-31.8.			11	10,5	75	71,4	19	18,1	-	-	4,0
Sone 2	1982			6	7,4	46	56,8	29	35,8	-	-	4,3
Sone 3				1	7,1	13	92,9	-	-	-	-	3,9
Sone 1	1.7.-31.8.			8	10,5	55	72,4	13	17,1	-	-	4,1
Sone 2	1982			6	8,2	41	52,6	26	35,6	-	-	4,3
Sone 3				1	8,3	11	91,7	-	-	-	-	3,9
Sone 1	1.6.-31.8.			14	12,8	49	45,0	45	41,3	1	0,9	4,3
Sone 2	1983			9	6,2	66	45,5	69	47,6	1	0,7	4,4
Sone 3				15	23,4	38	59,4	11	17,2	-	-	3,9
Sone 1	1.7.-31.8.			8	9,4	38	44,7	38	44,7	1	1,2	4,4
Sone 2	1983			7	5,1	64	46,4	66	47,8	1	0,7	4,4
Sone 3				15	24,2	36	58,1	11	17,7	-	-	3,9
Sone 1	1.6.-31.8.			9	17,0	37	69,8	7	13,2	-	-	4,0
Sone 2	1984			5	6,8	45	61,6	23	31,5	-	-	4,3
Sone 3				8	38,1	12	57,1	1	4,8	-	-	3,7
Sone 1	1.7.-31.8.			7	15,6	33	73,3	5	11,1	-	-	4,0
Sone 2	1984			5	7,5	42	62,7	20	29,9	-	-	4,2
Sone 3				7	35,0	12	60,0	1	5,0	-	-	3,7
Sone 1	1.6.-31.8.			18	17,0	56	52,8	29	27,4	3	2,8	4,2
Sone 2	1985			9	6,3	77	53,8	57	39,9	-	-	4,3
Sone 3				15	29,4	31	60,8	5	9,8	-	-	3,8

Forts. neste side

Tabell 9 Forts. fra forrige side

Sone	Fangst- periode	2 år		3 år		Smoltalder 4 år		5 år		6 år		Gjennom- snittlig smoltalder
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Sone 1	1.7.-31.8.			16	19,3	42	50,6	22	26,5	3	3,6	4,2
Sone 2	1985			6	5,0	65	53,7	50	41,3	-	-	4,4
Sone 3				14	29,2	29	60,4	5	10,4	-	-	3,8
Sone 1	1.6.-31.8.			17	9,7	113	64,2	44	25,0	2	1,1	4,2
Sone 2	1986			12	5,0	151	53,4	72	30,3	3	1,3	4,3
Sone 3				11	21,2	39	75,0	1	1,9	1	1,9	3,9
Sone 1	1.7.-31.8.			15	10,3	93	64,1	35	24,1	2	1,4	4,2
Sone 2	1986			12	5,3	144	63,2	69	30,3	3	1,3	4,3
Sone 3				6	14,6	33	80,5	1	2,4	1	2,4	3,9
Sone 1	1.6.-31.8.			69	12,3	340	60,6	146	26,0	6	1,1	4,2
Sone 2	1981-86			42	5,9	411	57,7	255	35,8	4	0,6	4,3
Sone 3				53	24,4	145	66,8	18	8,3	1	0,5	3,9
Sone 1	1.7.-31.8.			54	12,2	267	60,4	115	26,0	6	1,4	4,2
Sone 2	1981-86			37	5,6	380	57,9	235	35,8	4	0,6	4,3
Sone 3				46	23,2	133	67,2	18	9,1	1	0,5	3,9
Sone 1	1.6.-31.8.	-	-	18	9,8	104	56,5	59	32,1	3	1,6	4,3
Sone 2	1987	-	-	7	3,1	89	39,0	132	57,9	-	-	4,5
Sone 3		-	-	10	18,5	32	59,3	11	20,4	1	1,9	4,1
Sone 1	1.7.-31.8.	-	-	15	9,8	90	54,9	55	33,5	3	1,8	4,3
Sone 2	1987	-	-	7	3,2	85	39,4	124	57,4	-	-	4,5
Sone 3		-	-	10	18,9	31	58,5	11	20,8	1	1,9	4,1
Sone 1	1.6.-31.8.	4	2,3	29	17,0	98	57,3	38	22,2	2	1,2	4,0
Sone 2	1988	1	0,8	8	6,6	75	61,5	37	30,3	1	0,8	4,2
Sone 3		-	-	9	18,0	27	54,0	14	28,0	-	-	4,1
Sone 1	1.7.-31.8.	4	2,6	27	17,4	90	58,1	32	22,2	2	1,3	4,0
Sone 2	1988	1	0,9	5	4,6	69	63,9	33	30,6	-	-	4,2
Sone 3		-	-	9	20,5	24	54,5	11	25,0	-	-	4,0
Sone 1	1.6.-31.8.	1	0,5	28	14,3	105	53,6	60	30,6	2	1,0	4,2
Sone 2	1989	-	-	9	5,2	79	45,4	77	44,3	9	5,2	4,5
Sone 3		-	-	3	4,5	44	65,7	20	29,9	-	-	4,3

Forts. neste side

Tabell 9 Forts. fra forrige side

	Fangst- periode			Smoltalder								Gjennom- snittlig smoltalder
				3 år		4 år		5 år		6 år		
		n	%	n	%	n	%	n	%			
Sone 1	1.7.-31.8.	1	0,6	24	13,3	98	54,4	55	30,6	2	1,1	4,2
Sone 2	1989	-	-	7	4,5	71	45,8	68	43,9	9	5,8	4,5
Sone 3		-	-	6	11,3	36	67,9	11	20,8	-	-	4,3
Sone 1	1.6.-31.8.	1	0,5	55	25,3	129	59,4	32	14,7	-	-	3,9
Sone 2	1990	-	-	15	11,4	72	54,5	43	32,6	2	1,5	4,2
Sone 3		-	-	6	11,3	36	67,9	11	20,8	-	-	4,1
Sone 1	1.7.-31.8.	-	-	50	25,5	116	59,2	30	15,3	-	-	3,9
Sone 2	1990	-	-	13	11,1	63	53,8	39	33,3	2	1,7	4,3
Sone 3		-	-	5	10,4	33	68,8	10	20,8	-	-	4,1
Sone 1	1.6.-31.8.	2	0,5	117	26,4	263	59,2	59	13,3	3	0,7	3,9
Sone 2	1991	1	0,3	38	12,0	211	66,6	64	20,2	3	0,9	4,1
Sone 3		-	-	14	18,2	52	67,5	11	14,3	-	-	4,0
Sone 1	1.7.-31.8.	2	0,2	115	28,3	240	59,0	48	11,8	2	0,5	3,8
Sone 2	1991	1	0,3	37	12,5	199	67,2	56	18,9	3	1,0	4,1
Sone 3		-	-	14	18,4	50	67,1	11	14,5	-	-	4,0
Sone 1	1.6.-31.8.	8	0,7	247	20,4	699	57,7	248	20,5	10	0,8	4,0
Sone 2	1987-91	2	0,2	77	7,9	526	54,1	353	36,3	15	1,5	4,3
Sone 3		-	-	42	14,0	191	63,5	67	22,3	1	0,3	4,1
Sone 1	1.7.-31.8.	7	0,5	232	21,1	634	57,6	220	20,0	9	0,8	4,0
Sone 2	1987-91	2	0,2	69	7,7	487	54,6	320	35,9	14	1,6	4,3
Sone 3		-	-	41	14,6	177	63,0	62	22,1	1	0,4	4,1
Sone 1	1.6.-31.8.	8	0,4	316	17,8	1042	58,6	397	22,3	16	0,9	4,1
Sone 2	1981-91	2	0,1	119	7,0	938	55,6	610	36,2	19	1,1	4,3
Sone 3		-	-	95	18,3	336	64,9	85	16,4	2	0,4	4,2
Sone 1	1.7.-31.8.	7	0,5	286	18,5	904	58,2	338	21,8	15	1,0	4,0
Sone 2	1981-91	2	0,1	106	6,8	868	56,0	557	35,9	8	1,2	4,3
Sone 3		-	-	87	18,2	310	64,7	80	16,7	2	0,4	4,0

Sone 3 viser alle år en jevn overvekt av 4-årig smolt.

2-årig smolt ble første gang registrert i 1988. Innslaget sees både i sone 1 og 2 i årene 1988 og 1991, mens dette sees kun i sone 1 i 1989 og 1990. Totalt utgjorde andelen av 2-årig smolt mindre enn 1 % i perioden 1988-91.

Det ble ikke registrert laks hvor smoltalder var høyere enn 4 år i sone 3 i 1981 og 1982. Andelen av 3-års smolt blant fisk fanget i sone 1 og 2 var meget lav i 1981 (0-3%), mens andelen i sone 3 var 20% samme år. 1982 viser en tilnærmet lik andel av 3-årig smolt i alle tre soner (7-10%). Videre sees fra tabellen et økt innslag av 3-åringer i sone 1 og 3 i perioden 1983-88. Høyest innslag hadde sone 3 (15-38%). I perioden 1989-91 lå sone 1 høyest i andelen av 3-årig smolt (13-28%), mens sone 2 og 3 viste jevnt likt resultat (4-18%).

I sone 3 ble 5-årig smolt første gang registrert i 1983 (17%). I perioden 1984-86 gikk denne andelen noe ned (2-10%). Høyest andel av 5-årig smolt hadde sone 2 i samme periode (29-48%), med sone 1 som en god nummer to (11-45%). I årene 1987-91 økte innslaget av denne årsklassen i sone 3 (14-31%). Andelen av 5-åringer i sone 1 og 2 i samme periode var henholdsvis 12-34% og 20-57%.

Tabell 9 viser at gjennomsnittlig smoltalder alle undersøkelsesår var betydelig høyere hos fisk fanget i den midterste del av elva sammenlignet med nedre og øvre deler ($p < 0,05$). Smoltalderen var i sone 2 4,3 år, mens den i sone 1 og sone 3 var 4,0 år i gjennomsnitt. I perioden før regulering (1981-86) var bildet med hensyn til smoltalderen i sone 1 og 3 noe annerledes sammenlignet med årene etter (1987-91). Her har det skjedd en økning i gjennomsnittlig smoltalder etter regulering i sone 3 fra 3,9 til 4,0 år, mens gjennomsnittlig smoltalder har gått ned fra 4,2 til 4,0 år i sone 1.

Den geografiske variasjon i smoltalder viser at laksen i Altaelva har ulik veksthastighet i de ulike delene av elva. Når fisk fanget i juni utelukkes fra beregningene, registreres kun små forandringer i alderssammensetningen av smolten for fisk fanget i de ulike sonene av elva, noe som indikerer at laksen går raskt opp til de områder i elva hvor den tilbragte leveårene før utvandring. Kun i 1986 (**tabell 10**) viser junimaterialet signifikant lavere smoltalder i sone 3 sammenlignet med sone 1 og 2 ($p < 0,05$).

I juli måned sees i årene 1981-89 den signifikant laveste smoltalder i sone 3 ($p < 0,05$). I årene 1990 og 1991 utjevnet forskjellen seg mellom sone 1 og sone 3 ($p > 0,05$).

For materialet fra august innsamlet i perioden 1981-86 viser de totale resultatene at gjennomsnittlig smoltalder i sone 2 (4,3 år) er signifikant høyere enn både sone 1 (4,1 år) og 3 (3,8 år) ($p < 0,05$). Lavest smoltalder sees i disse årene i sone 3, øverst i elva ($p < 0,05$).

I årene 1987-91 har fremdeles sone 2 den signifikant høyeste smoltalderen i august (4,2 år) ($p < 0,05$), mens sone 1 har en lavere smoltalder (3,9 år) enn sone 3 (4,1 år) ($p < 0,05$). Totalt for hele perioden 1981-91 hadde sone 2 den høyeste smoltalderen (4,2 år) ($p < 0,05$). Det ble ut fra totalmaterialet i samme periode ikke registrert noen forskjell i smoltalderen hos fisk tatt i sone 1 (3,9 år) og sone 3 (4,0 år) ($p > 0,05$).

4.3.1.1 Sammenligning av smoltalder før og etter regulering

Gjennomsnittlig smoltalder lå i sone 3 før regulering på 3,9 år, mens den i ettertid (1987-91) steg til 4,1 år. Dette ga en gjennomsnittlig smoltalder på 4,0 år for hele undersøkelsesperioden. Ut fra **tabell 10** viser resultatene signifikant lavest smoltalder i sone 3 i årene 1981-86 ($p < 0,05$), mens den i årene 1987-91 var signifikant lavest i sone 1 ($p < 0,05$). Totalt sett har smoltalderen gått noe ned i nedre deler av elva (Sone 1), holdt seg forholdsvis stabil i midtre deler (Sone 2) og økt noe i helt øvre deler av elva (Sone 3) når perioden før og perioden etter regulering sammenlignes.

4.3.2 Smoltlengde

Gjennomsnittlig lengde ved smoltutvandring, med unntak av 2-årig smolt, var økende med økende smoltalder når de ulike smoltgrupper sammenlignes innenfor hver enkelt sone (**figur 12**). Gjennomsnittslengdene viste en forskjell på ca. 10 mm ved ett års økning av elveoppholdet (**vedlegg 15-16**).

Laks med smoltalder på 2 år ble først registrert i 1988. Ingen av de observerte laksene hadde vandret ut som 2-årig smolt fra sone 3. Tilbakeberegnet middellengde for smolt i denne aldersgruppen varierer mellom 87 og 186 mm.

Totalt (1981-91) hadde laks med tre oppvekstår i elva fanget i sone 1 en gjennomsnittlig smoltlengde på 119 mm (fisk tatt etter 1. juli). For sone 2 var tilsvarende smoltlengde 120 mm, mens den i sone 3 var 141 mm.

Laks med fire oppvekstår i elva fanget i de to nedre soner, hadde

Tabell 10. Gjennomsnittlig smoltalder for voksen laks fisket i tre ulike soner (S1-S3) i Altaelva i juni, juli og august i periodene 1981-86, 1987-91 og 1981-91. * angir signifikante forskjeller på 5%-nivå (analyse av varians, Scheffé's rangeringstest). - Average age at migration for adult salmon caught in three different sections (S1-S3) in June, July and August in the river Alta during the periods 1981-86, 1987-91 and 1981-91. * denotes significance at the 5% level (analysis of variance by Scheffé procedure).

År	Sone	Juni			Juli			August				
		x	n	S1 S2 S3	x	n	S1 S2 S3	x	n	S1 S2 S3		
1981	S1	4,0	4		4,3	8		*	-	-		
	S2	4,3	3		4,0	25			-	-		
	S3	-	-		3,8	15			-	-		
1982	S1	4,1	29		4,1	41			4,0	34		
	S2	4,4	8		4,4	42		*	4,1	29		
	S3	4,0	2		3,9	9			4,0	3		
1983	S1	4,0	24		4,3	62		*	4,5	23		*
	S2	4,1	7		4,5	95		*	4,4	44		*
	S3	4,0	2		4,0	41			3,9	21		
1984	S1	4,0	8		4,0	31			4,0	13		
	S2	4,5	6		4,2	46		*	4,2	21		
	S3	3,0	1		3,7	12			3,8	8		
1985	S1	4,2	23		4,3	51		*	4,0	35		
	S2	4,2	22		4,3	69		*	4,4	53	*	*
	S3	3,7	3		3,9	34			3,7	14		
1986	S1	4,2	31		4,3	90			4,0	57		
	S2	4,3	10		4,2	145			4,3	83	*	*
	S3	3,5	11	*	3,9	19			3,9	23		
1987	S1	4,1	20		4,4	95			4,1	67		
	S2	4,7	12	*	4,5	173		*	4,7	42	*	*
	S3	4,0	1		4,1	32			3,9	17		
1988	S1	4,3	16		4,1	98			3,8	57		
	S2	4,2	14		4,4	63		*	4,0	44		
	S3	4,5	6		3,9	29		*	4,4	15	*	
1989	S1	4,1	16		4,3	124			4,0	54		
	S2	4,4	19		4,6	118		*	4,3	36		
	S3	4,1	7		4,2	47		*	4,4	12		
1990	S1	3,8	21		4,0	115			3,8	80		
	S2	4,1	15		4,2	67		*	4,3	45	*	
	S3	4,0	5		4,2	28			4,0	20		
1991	S1	4,3	37		3,9	243			3,8	164		
	S2	4,3	21		4,1	155		*	4,0	141	*	
	S3	4,0	1		3,9	58			4,1	18		

Forts. neste side

Tabell 10. Forts. fra forrige side

År	Sone	Juni					Juli					August				
		x	n	S1	S2	S3	x	n	S1	S2	S3	x	n	S1	S2	S3
1981	S1	4,1	119			*	4,2	283			*	4,1	162			*
-	S2	4,3	56			*	4,3	422			*	4,3	234	*		*
1986	S3	3,6	19				3,9	130				3,8	69			
1987	S1	4,1	110				4,1	675				3,9	422			
-	S2	4,3	81				4,4	576	*		*	4,2	308	*		
1991	S3	4,2	20				4,1	194				4,1	82	*		
1981	S1	4,1	229				4,1	958			*	3,9	584			
-	S2	4,3	137	*		*	4,3	998	*		*	4,2	542	*		*
1991	S3	3,9	39				4,0	323				4,0	151			

en gjennomsnittlig smoltlengde på 132 mm. I sone 3 var 4-årig smolt 147 mm lang.

Det ble tilsammen fanget 547 fisk (etter 1. juli) med et elveopphold på fem år i perioden 1981-91. Gjennomsnittslengden for 5-årig smolt fra sone 3 var 146 mm ved utvandring. Tilsvarende lengde for sone 1 og 2 var 140 mm.

Av laks med et elveopphold på seks år ble det i ti-årsperioden fanget kun 35 individer. Tilbakeberegnet smoltlengde for denne årsklassen var i sone 1, 2 og 3 henholdsvis 151, 137 og 138 mm.

For totalmaterialet var fisk med lik smoltalder fanget i sone 3 signifikant lengre ($p < 0,05$) ved utvandring sammenlignet med de andre sonene (**tabell 11**). Sone 1 og sone 2 hadde ved sammenligning ingen regelmessige vekstforskjeller for fisk med lik smoltalder ($p > 0,05$). Dette bekrefter at laksungene i øvre del av elva vokser bedre enn lenger nedover.

Gjennomsnittlig smoltlengde i sone 3 lå før regulering på 154 mm (fisk tatt i august), mens den i ettertid (1987-91) avtok til 138 mm (**tabell 12**). Dette ga en gjennomsnittlig smoltlengde i sone 3 på 146 mm for hele undersøkelsesperioden.

Det er ubetydelige forandringer i gjennomsnittslengden for de ulike smoltgrupper i sone 1 og sone 2 når fisk fanget i juni utelukkes fra beregningene (**vedlegg 15-16**). Hvis en betydelig del av denne fisken hadde stammet fra oppvekstområder i sone 3,

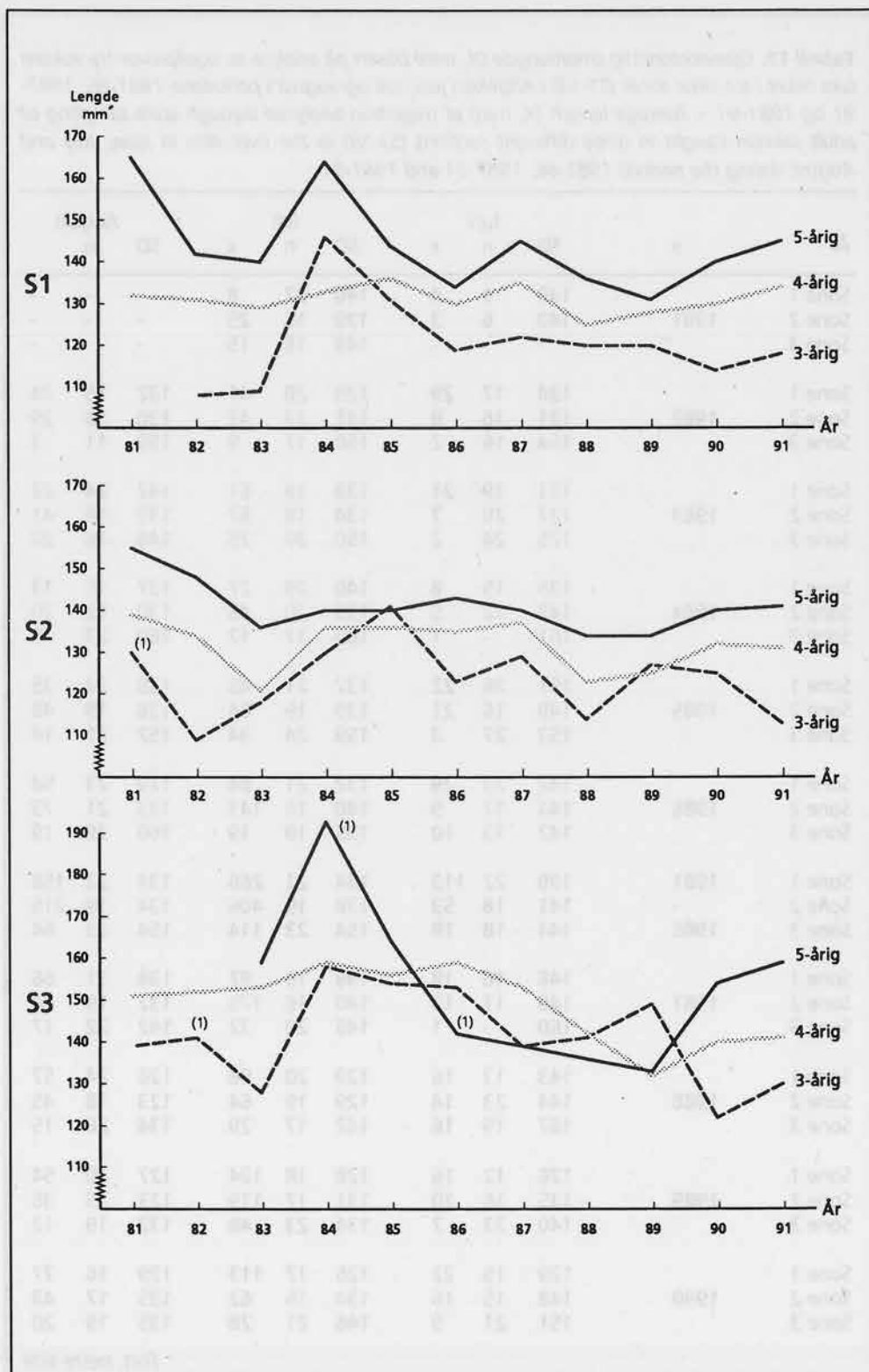
hvor smolten er større, skulle en forvente en senkning i gjennomsnittslengden i sone 1 også når fisk fanget i juni utelates. Når dette ikke skjer, underbygger det antagelsen om at laksen i Altaelva går raskt opp til områdene av elva hvor den tilbragte leveårene før utvandring. Det bemerkes likevel i denne sammenheng at da tiden for oppgang i elva kan variere fra år til år (**tabell 11**) vil det oppstå forskjeller i gjennomsnittslengde fra juni til juli innen en og samme sone. Totalt sett forandres den gjennomsnittlige smoltlengden lite innen sonene i denne tiden (**tabell 11**).

4.3.2.1 Sammenligning av smoltlengde før og etter regulering

Ut fra **tabell 12** viser resultatene signifikant størst smoltlengde i sone 3 i årene 1981-86 for både 3-årig, 4-årig og 5-årig smolt ($p < 0,05$), mens den i sone 1 og sone 2 ikke var forskjellig for noen av aldersgruppene. For årene 1987-91 var kun 3-årig og 4-årig smolt fra sone 3 signifikant lengre enn tilsvarende aldersgrupper i sone 1 og 2 ($p < 0,05$). Totalt sett har smoltlengden gått ned i øvre deler av elva (sone 3) og holdt seg forholdsvis stabil i midtre og nedre deler når perioden før og etter regulering sammenlignes. Dette stemmer godt overens med den økende smoltalderen som ble påvist i sone 3.

Figur 12.

Tilbakeberegnet gjennomsnittlig smoltlengde (mm) for voksen laks med ulik smoltalder tatt i tre ulike soner av Altaelva i 1981-91. - Mean smolt length (mm) estimated by back-calculations of salmon of different ages caught in three different sections (S1-S3) of the river Alta in the period 1981-91.



Tabell 11. Gjennomsnittlig smoltlengde (X , mm) basert på analyse av skjellprøver fra voksen laks fisket i tre ulike soner (S1-S3) i Altaelva i juni, juli og august i periodene 1981-86, 1987-91 og 1981-91. - Average length (X , mm) at migration analysed through scale sampling of adult salmon caught in three different sections (S1-S3) in the river Alta in June, July and August during the periods 1981-86, 1987-91 and 1981-91.

År	x	SD	Juni		SD	Juli		SD	August		
			n	x		n	x		n	x	
Sone 1	1981	140	9	4	140	22	8	-	-	-	
Sone 2		140	6	3	139	16	25	-	-	-	
Sone 3		-	-	-	148	18	15	-	-	-	
Sone 1	1982	134	17	29	129	20	41	132	16	34	
Sone 2		131	16	8	141	23	42	130	18	29	
Sone 3		154	16	2	150	17	9	155	11	3	
Sone 1	1983	131	19	21	133	19	61	142	24	22	
Sone 2		127	20	7	134	18	87	135	19	41	
Sone 3		125	24	2	150	30	25	146	16	20	
Sone 1	1984	135	15	8	140	29	27	137	15	13	
Sone 2		142	12	5	139	20	45	130	18	20	
Sone 3		161	-	1	160	17	12	160	23	8	
Sone 1	1985	151	26	22	137	21	45	139	24	35	
Sone 2		149	16	21	139	19	64	138	19	48	
Sone 3		153	27	3	159	24	34	152	21	14	
Sone 1	1986	142	23	29	132	21	84	129	23	54	
Sone 2		144	17	9	140	19	143	133	21	73	
Sone 3		142	13	10	155	19	19	160	29	19	
Sone 1	1981	139	22	113	134	21	266	134	22	158	
Sone 2		-	141	18	53	138	19	406	134	19	215
Sone 3		1986	144	18	18	154	23	114	154	23	64
Sone 1	1987	148	16	18	138	19	92	138	31	66	
Sone 2		148	17	13	140	16	175	132	19	44	
Sone 3		160	-	1	148	20	32	142	22	17	
Sone 1	1988	143	13	16	129	20	98	126	24	57	
Sone 2		144	23	14	129	19	64	123	18	45	
Sone 3		167	19	16	142	17	29	134	28	15	
Sone 1	1989	126	12	16	128	18	124	127	20	54	
Sone 2		135	16	20	131	17	119	123	15	36	
Sone 3		140	23	7	134	23	48	132	19	12	
Sone 1	1990	129	15	22	126	17	113	129	16	77	
Sone 2		148	15	16	134	15	62	135	17	43	
Sone 3		151	21	5	146	21	28	135	19	20	

Fort. neste side

Tabell 11 Forts fra forrige side

År	x	SD	Juni		SD	Juli		SD	August	
			n	x		n	x		n	
Sone 1		139	14	36	131	18	229	130	19	159
Sone 2	1991	139	17	22	131	18	147	130	17	139
Sone 3		151	-	1	141	23	57	146	18	18
Sone 1	1987	140	16	108	130	19	656	130	22	413
Sone 2	-	142	18	85	134	17	567	129	18	307
Sone 3	1991	153	22	20	141	21	194	138	22	
Sone 1	1981	138	19	222	131	19	927	131	21	572
Sone 2	-	142	18	139	136	18	980	131	18	523
Sone 3	1991	149	20	39	146	23	307	146	23	146

Tabell 12. Gjennomsnittslengde (X , mm) for smolt basert på analyse av skjellprøver fra voksen laks med ulik smoltalder, fisket i tre ulike soner (S1-S3) i Altaelva i periodene 1981-86, 1987-91 og 1981-91. * angir signifikante forskjeller på 5%-nivå (analyse av varians, Scheffé's rangeringstest). N = antall observasjoner. - Average length (X , mm) at migration for adult salmon at different smolt ages caught in three different sections (S1-S3) in the river Alta during the periods 1981-86, 1987-91 and 1981-91, analysed through scale sampling of adult salmon. * denotes significance at the 5% level (analysis of variance by Scheffé procedure).

	3-årig smolt				4-årig smolt				5-årig smolt			
	x	N	S1	S2	x	N	S1	S2	x	N	S1	S2
1981-86												
S1	123	67			133	324			143	144		
S2	127	40			134	391			143	242		
S3	146	48	*	*	155	135	*	*	163	12	*	*
1987-91												
S1	118	238			132	678			140	241		
S2	120	75			131	511			139	351		
S3	135	42	*	*	141	189	*	*	144	67		
1981-91												
S1	119	305			132	1002			141	385		
S2	122	115			132	902			141	593		
S3	141	90	*	*	147	324	*	*	147	79	*	*

4.4 Utvandring av smolt

4.4.1 Utvandring gjennom sesongen

Smoltutvandringen i Altaelva er registrert i årene 1988-1991. Utvandringen av laksesmolten er konsentrert til de tre siste ukene av juni og den første uka av juli. Det ble analysert 4695 smolt (fisk > 99 mm) i perioden. 4548 stk (96.9%) var laksesmolt, 87 (1.9%) var sjøaure og 60 (1.3%) var røye. 50 % av laksesmolten hadde passert Øvre Alta bru henholdsvis 24., 28. og 25. juni 1989, 1990 og 1991 (**figur 13a-c**).

I årene 1989-91 ble det funnet størst utvandring når vanntemperaturen nådde opp i 10 °C. Smoltutvandringen har i denne perioden ikke startet før ved vanntemperaturer på 5 °C (**figur 13a-c**).

Ved multippel regresjonsanalyse ble det funnet sammenheng mellom smoltutgang i perioden 1989-91 og øking i vannføring, øking i vanntemperatur, endring i vannføring (øking) og månefase. Det var forskjeller fra år til år hvilke parametre som var de viktigste (**tabell 13**).

Smolten gikk ut i to markerte topper hver med ca 7 dagers varighet. Den ene utvandringstoppen pågikk i nettene etter nymåne og den andre hovedtoppen av smolt gikk ut ved fullmåne og fortsatte ut i månens tredje kvarter (**figur 14**).

Ved å splitte opp fangstene i dag- og nattfangster var smoltutvandringen korrelert til de samme faktorene som i totalmaterialet, bortsett fra endring i vannføring (N) som ikke var korrelert til nattfangstene.

4.4.2 Fangstfordeling gjennom døgnet

Det var forskjellig fordeling av fangstene mellom dag- og nattfangster de ulike årene (**tabell 14**). Flest laksesmolt ble fanget om natta. Det var flere smolt som gikk ut om kvelden enn om dagen. I 1989 ble det fanget like mange smolt om kvelden som om natta. Dette kan synes å ha sammenheng med at det ble fanget relativt få smolt, som kan gi en mer tilfeldig fangstfordeling.

4.4.3 Lengde og aldersfordeling av utvandrende laksesmolt

Gjennomsnittsalderen for den analyserte smolten som ble fanget i perioden 1987-91 var $4,07 \pm 0,55$ år. Det ble registrert smolt med alder fra 2 til 6 år (**tabell 15**). Det ble funnet flest 4-årig smolt. Det ble funnet tendens til økende smoltalder i løpet av utvandningsperioden (**figur 15a**). Dette ses best i 1991- materialet, som har flest antall laksesmolt.

Gjennomsnittslengden for laksesmolten var $136,2 \pm 11,6$ mm i perioden 1987-91. Smoltlengdene synes å øke under smoltutvandringen (**figur 15b**).

Størst økning i smoltlengdene er det hos treårssmolten (**figur 15c**). Dette bekrefter at smolten er næringsaktiv før og under utvandringen.

4.4.4 Kjønnfordeling hos utvandrende laksesmolt

Det var skjev kjønnfordeling i perioden 1989-91, og hannfisken utgjorde 43,2%. Andelen hanner varierte mellom 43,6 og 42,2% i årene 1991, 1990 og 1989.

Det ble ikke påvist utvandrende gyteparr. 1,9% av hannsmolten hadde tendens til utvikling av gonadene (stadium = 2), uten at de var utviklet.

4.5 Laksens vekst i sjøen

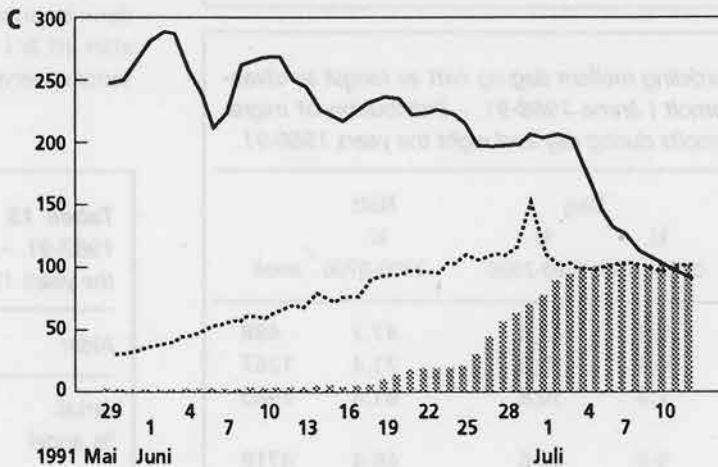
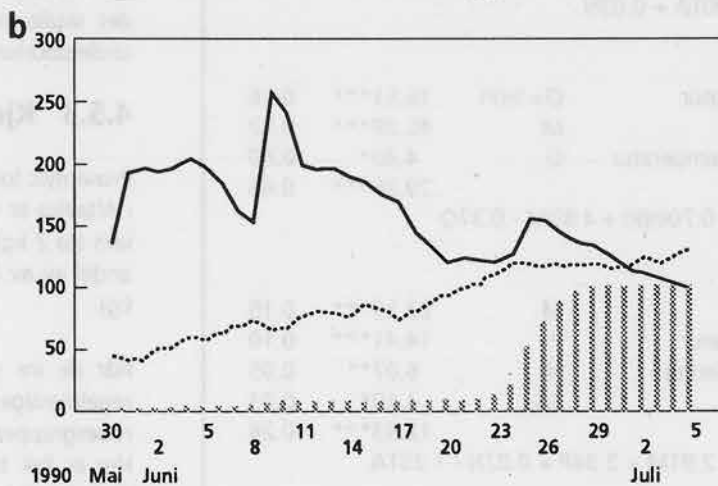
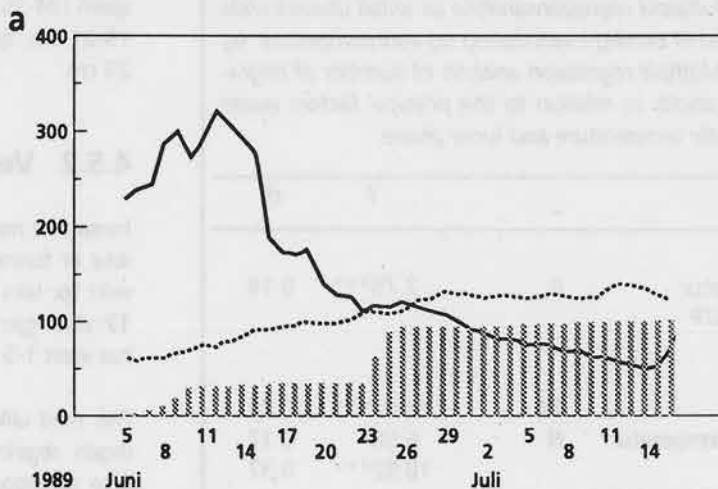
4.5.1 Lengdevekst i sjøen

Innsamlet materiale fra hele elva er her sett på under ett da det ikke er funnet regelmessige forskjeller i sjøvekst for fisk tatt i ulike soner av elva i noen av undersøkelsesårene 1981-1991.

Tabell 16 viser tilbakeberegnete lengder ved avsluttet vintervekst for fisk som har vært 1-5 år i sjøen. Hos fisk med ulik smoltalder er det ingen regelmessige forskjeller i tilvekst de to første år i sjøen (**vedlegg 17-18**). Av den grunn vil fisk med høyest smoltalder være lengst etter to vekstsesonger i sjøen som følge av størst lengde ved utvandring. Denne forskjellen synes å utjevnes etter tre vekstsesonger i sjøen.

Figur 13

Antall smolt fanget ved Øvre Alta bru i a) 1989, b) 1990 og c) 1991 (kumulativt). Vannføring (m^3/s) = heltrukken linje, vanntemperatur ($^{\circ}C \times 10$) = prikket linje. - Number of salmon smolts caught at the bridge Øvre Alta in a) 1989, b) 1990 and c) 1991 (cumulative). Water flow (m^3/s) = solid line, water temperature ($^{\circ}C \times 10$) = dotted line.



Tabell 13. *Multipel regresjonsanalyse av antall utvandrende smolt i forhold til økning i vannføring og vanntemperatur og månefase. - Multiple regression analysis of number of migrating salmon smolts in relation to the physical factors water flow, and water temperature and lunar phase.*

		F	r ²
1989			
Vanntemperatur	P	7.75***	0.14
y = 7.90 - 2.67P			
1990			
Månefase	TA	13.07***	0.26
Endret vanntemperatur	N	6.58*	0.17
Begge		10.92***	0.37
y = 4.73 - 4.00TA + 0.03N			
1991			
Vanntemperatur	O = ln(P)	16.51***	0.26
Vannføring	M	45.28***	0.52
Endret vanntemperatur	Q	4.30*	0.09
Alle		29.76***	0.66
y = - 27.40 + 0.70ln(P) + 4.87M - 0.37Q			
1989-1991			
Vannføring	M	22.19***	0.15
Vanntemperatur	P	14.41***	0.10
Endret vannføring	N	6.07**	0.05
Månefase	TA	4.19*	0.03
Alle		12.63***	0.28
y = - 16.17 + 2.91M + 2.34P + 0.02N - 1.25TA			

Tabell 14. *Fordeling mellom dag og natt av fangst av utvandrende laksesmolt i årene 1988-91. - Distribution of migrating salmon smolts during day and night the years 1988-91.*

År	Dag		Natt	antall
	kl. 0700-1500	kl. 1500-2300	kl. 2300-0700	
1989	5,4	47,4	47,2	488
1990	10,1	18,5	71,4	1267
1991	7,8	30,8	61,4	2963
Sum 89-91	9,0	24,6	66,4	4718

Hos alle smoltgrupper er tilveksten størst i andre vekstsesong i sjøen (34-35 cm) og avtar med økende antall år i sjø (tredje år: 19-21 cm, fjerde år: 12-14 cm). Første års tilvekst i sjøen er 23-29 cm.

4.5.2 Vektøkning i sjøen

Innsamlet materiale fra hele elva er her sett på under ett da det ikke er funnet regelmessige forskjeller i sjøvekst med hensyn til vekt for laks tatt i de ulike soner i perioden 1981-1991. **Tabell 17** viser gjennomsnittsvæker for fisk med ulik smoltalder som har vært 1-5 år i sjøen.

Fisk med ulik smoltalder, men med lik oppholdstid i sjøen viste ingen regelmessige forskjeller i vekt (**vedlegg 19-20**). Heller ikke variasjoner i gjennomsnittsvektene var så regelmessige at det skulle kunne tilsi bedre vekstforhold i sjøen for noen av undersøkelsesårene.

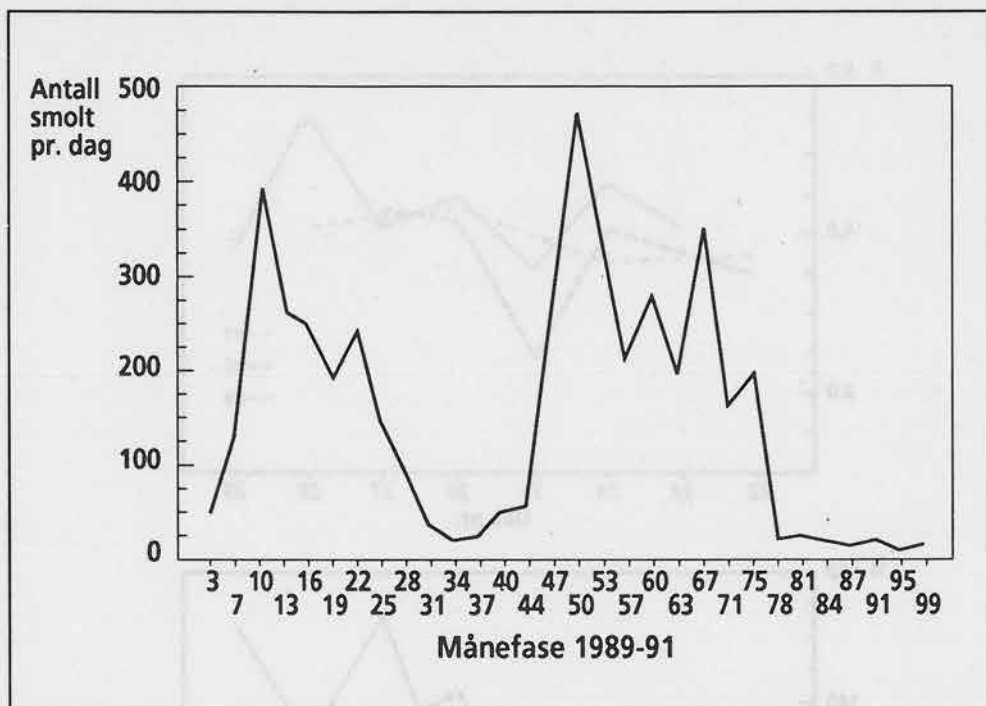
4.5.3 Kjønnfordeling

Prosentvis fordeling av laks med ulike antall år i sjøen i sone 1-3 i Altaelva er vist i **figur 16**. Sone 1 hadde høyest andel av smålaks (ca 2 kg) i fangstene, mens sone 2 og sone 3 hadde høyest andel av laks med sjøopphold på 3 eller 4 år (storlaks, >10 kg).

Når de tre sonene sammenlignes med hverandre sees ingen regelmessige forskjeller i kjønnfordeling innen de ulike størrelsesgrupper i noen av undersøkelsesårene (**vedlegg 21-22**). Her er fisk tatt i juni helt utelatt av materialet for med større mulighet å kunne eliminere fisk som ville ha tilhørt gytebestanden i en annen del av elva. Blant fisk som vandret tilbake til elva etter ett år i sjøen (smålaks ca 2 kg) var det alle år en stor prosentvis overvekt av hanner (81-100%) (**figur 17**).

Tabell 15. *Gjennomsnittlig alder for laksesmolt i perioden 1987-91. - Average age of migrating salmon smolts during the years 1987-91*

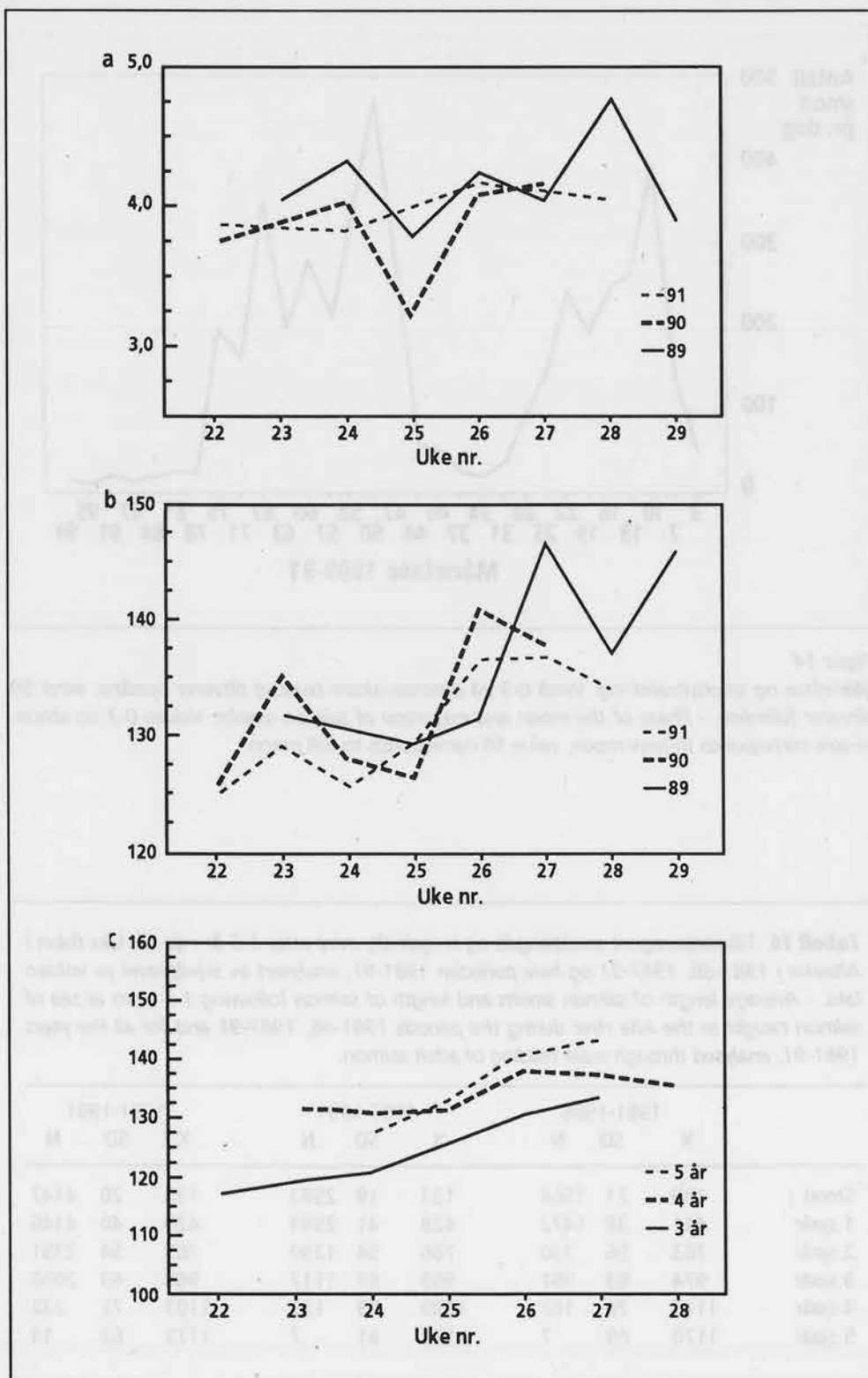
Alder	2	3	4	5	6
Antall	1	480	2956	732	17
% andel	0	11.5	70.5	17.5	0.4

**Figur 14**

Månefase og smoltutvandring. Verdi 0-3 på abscisse-aksen (x-akse) tilsvarer nymåne, verdi 50 tilsvarer fullmåne. - Phase of the moon and migration of salmon smolts. Values 0-3 on abscissa-axis corresponds to new moon, value 50 corresponds to full moon.

Tabell 16. Tilbakeberegnet smoltlengde og lengde (X, mm) etter 1-5 år i sjø for laks fisket i Altaelva i 1981-86, 1987-91 og hele perioden 1981-91, analysert av skjellprøver av voksen laks. - Average length of salmon smolts and length of salmon following 1-5 years at sea of salmon caught in the Alta river during the periods 1981-86, 1987-91 and for all the years 1981-91, analysed through scale reading of adult salmon.

	1981-1986			1987-1991			1981-1991		
	X	SD	N	X	SD	N	X	SD	N
Smolt	139	21	1564	133	19	2583	135	20	4147
1.sjøår	411	38	1472	429	41	2583	423	40	4146
2.sjøår	763	56	330	766	54	1290	765	54	2351
3.sjøår	974	63	951	959	63	1117	966	63	2066
4.sjøår	1119	70	102	1089	73	132	1103	72	232
5.sjøår	1170	69	7	1177	61	7	1173	63	14

**Figur 15**

Gjennomsnittlig a) smoltalder, b) smoltlengde (mm) hos utvandrende laksesmolt i 1989, 1990 og 1991 og c) smoltlengde (mm) hos 3-, 4- og 5-årig smolt under utvandring i Altaelva i 1991. - Mean a) smolt age, b) smolt length (mm) of migrating salmon smolts in 1989, 1990 and 1991 and c) length (mm) of migrating salmon smolt of different ages caught in the river Alta.

Tabell 17. Gjennomsnittsvekt (kg) totalt (1981-91) og for hannfisk og hunnfisk av laks fra Altaelva som har vært 1-6 vintre i sjøen. - Average weight in kg for male and female salmon in the river Alta for 1-6 SW salmon during the period 1981-91.

	Total	♂	♀
1981-86			
1. år:	2,1 kg (n = 517)	2,1 kg (n = 462)	1,7 kg (n = 37)
2. år:	6,7 kg (n = 112)	7,0 kg (n = 56)	6,5 kg (n = 55)
3. år:	10,8 kg (n = 924)	12,9 kg (n = 199)	10,2 kg (n = 712)
4. år:	16,9 kg (n = 105)	17,7 kg (n = 58)	14,1 kg (n = 46)
5. år:	16,9 kg (n = 6)	-	16,9 kg (n = 6)
6. år:	16,8 kg (n = 2)	-	16,8 kg (n = 2)
1987-91			
1. år:	2,4 kg (n = 1325)	2,4 kg (n = 1172)	2,1 kg (n = 68)
2. år:	6,7 kg (n = 177)	6,9 kg (n = 79)	6,6 kg (n = 98)
3. år:	10,9 kg (n = 1023)	13,0 kg (n = 206)	10,1 kg (n = 794)
4. år:	14,6 kg (n = 126)	17,5 kg (n = 52)	12,6 kg (n = 71)
5. år:	16,3 kg (n = 9)	18,8 kg (n = 3)	15,0 kg (n = 6)
6. år:	19,0 kg (n = 1)	-	19,0 kg (n = 1)
1981-91			
1. år:	2,3 kg (n = 1841)	2,3 kg (n = 1634)	1,9 kg (n = 104)
2. år:	6,7 kg (n = 289)	7,0 kg (n = 135)	6,5 kg (n = 151)
3. år:	10,7 kg (n = 1948)	12,9 kg (n = 405)	10,1 kg (n = 1507)
4. år:	15,3 kg (n = 231)	17,6 kg (n = 110)	13,2 kg (n = 117)
5. år:	16,5 kg (n = 15)	18,8 kg (n = 3)	15,9 kg (n = 12)
6. år:	17,5 kg (n = 3)	-	17,5 kg (n = 3)

Fisk som har vært 2 år i sjøen (mellomlaks, ca 7 kg), utgjorde alle år en liten del av bestanden. Kjønnfordelingen varierte fra år til år, men er jevnt over fordelt 50/50 mellom hann- og hunnfisk alle undersøkelsesår sett under ett (**figur 17**).

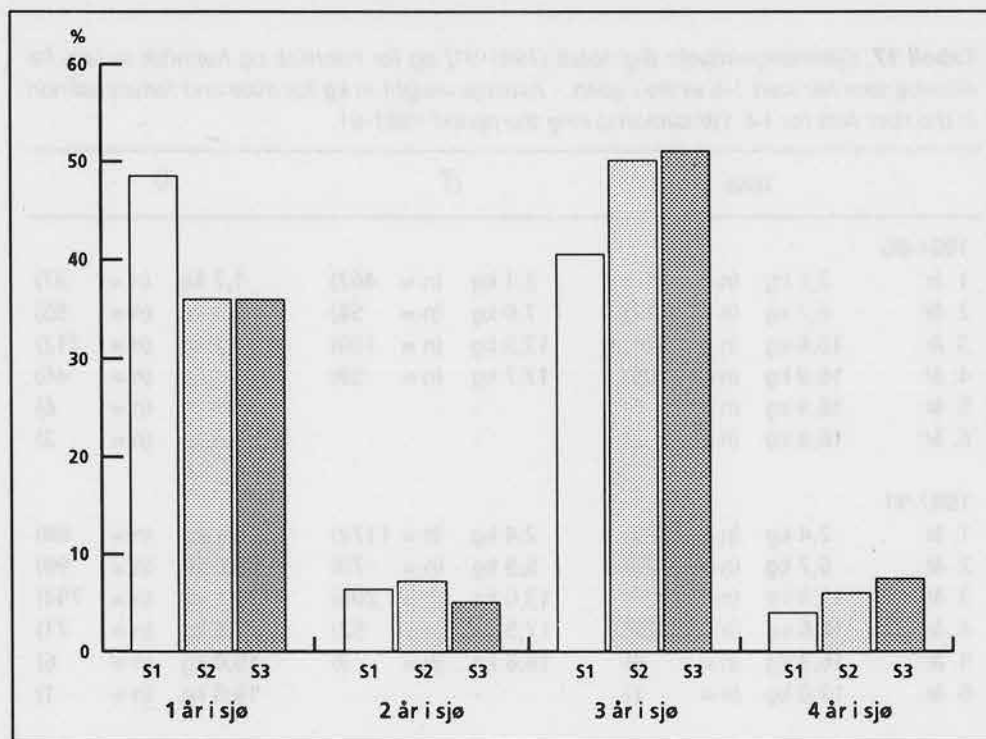
Det var alle år en stabil overvekt av hunner (58-95%) blant fisk som vandret tilbake til elva etter 3 år i sjøen (storklaks, ca 10 kg) (**vedlegg 21-22**).

I fem år, 1981, 1985, 1986, 1990 og 1991 var det en overvekt av hanner (57-83%) blant fisk som har vært 4 år i sjøen (ca 15 kg), mens det de seks andre undersøkelsesårene, 1982-1984 og 1987-1989, var en overvekt av hunner (62-82%). Hvis fisk tatt i juni også inkluderes i dette materialet, vil kjønnfordelingen blant fisk med 4 år i sjø forandre seg. Hovedandelen av innsiget i denne størrelsesgruppen i juni er hannfisk. Andelen av hanner

øker fra 18-32% i 1982, 22-42% i 1983, 20-33% i 1984 og fra 28-31% i 1989 når fisk tatt i juni inkluderes.

Totalt er det funnet elleve fisk som har vært 5 år i sjøen, åtte hunner og tre hanner, og to som hadde vært 6 år i sjøen. Begge disse var hunnfisk (**vedlegg 21-22**).

Når fisk av alle størrelsesgrupper sees under ett (**vedlegg 21-22**), var det en prosentvis overvekt av hunnfisk i alle sonene av elva i 1981 (53-86%), 1982 (67-73%), 1983 (50-68%) og i 1987 (med unntak av sone 1)(63-64%). I øvrige år (1984-86 og 1988-91) var det en overvekt i prosentvis andel av hannfisk i alle undersøkelsessoner.

**Figur 16**

Prosentvis fordeling av laks med ulike antall år i sjøen i sone 1 - 3 i Altaelva. - Proportion (%) of salmon according to number of years at sea in three different parts (S1-S3) of the river Alta.

4.5.4 Forekomst av gjellfisk

Generelt registreres det få gjellfisk i materialet fanget i Altaelva. I 1981 ble det ikke anført gjellfisk i noe av det innsendte materialet, mens det i de senere årene ble registrert et lavt antall i alle de tre sonene av elva (1982 - 4,5%, 1983 - 0,8%, 1984 - 0,4%, 1985 - 3,5%, 1986 - 3,9%, 1987 - 2,1%, 1988 - 5,0%, 1989 - 3,3%, 1990 - 1,9% og 1991 - 0,8%). Kjønnfordelingen er omtrent 50/50 alle år.

4.5.5 Forekomst av flergangsgytere

Av alle de undersøkte fiskene hadde 98,2% ikke gytt før. Blant hunner var 3,0% andregangsgytere, 0,2% tredjegangsgytere og 0,1% fjerdegangsgytere. Hos hanner var bare 0,4% andregangsgytere, og en tredje- og ingen fjerdegangsgytere er registrert.

4.5.6 Forekomst av oppdrettet og utsatt laks i fangstene

Ut fra analyse av innsendte skjellprøver og opplysninger fra fiskere ble andelen av rømt oppdrettslaks og merket utsatt laks i

fangstene i årene 1989-91 beregnet (tabell 18). Totalt ble det registrert 38 laks i hver av kategoriene rømt oppdrettslaks og merket utsatt laks i løpet av disse årene. Dette utgjør i gjennomsnitt 2,0% av de registrerte fangstene av laks i denne perioden. Basert på opplysninger fra andre vassdrag om at oppdrettslaksen går opp i elvene først sent ut på sesongen, ble det i 1991 fisket laks i perioden 21.-29. september for å se om dette også var tilfelle i Altaelva. Av de 92 laksene som ble tatt under dette ekstraordinære fisket, ble det registrert 4 oppdrettslaks (4,35%).

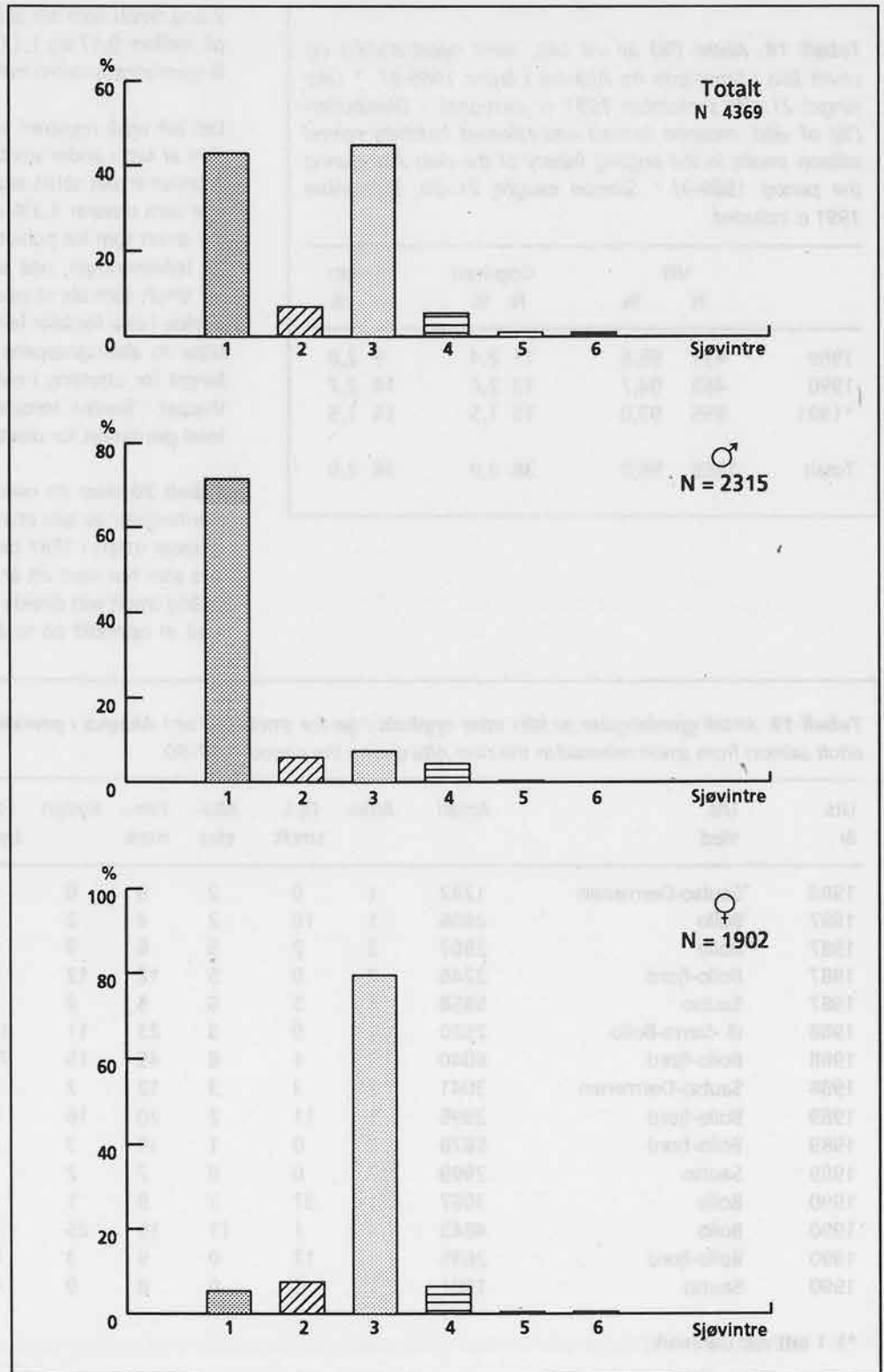
4.6 Utsettinger av merket smolt

4.6.1 Gjenfangster

Tabell 19 viser utsettinger og gjenfangster av anleggsprodusert laksesmolt utsatt i Altaelva. Gjenfangstene gjelder all fisk som er registrert ved NINAs merkesentral pr. 1.1.92.

Gjenfangstprosenten for laks som ble sluppet i fjorden som 2-årig smolt ligger mellom 0,44 og 2,05%. For 1-årig smolt med samme utsettingsprosedyre ligger gjenfangstprosenten mellom 0,76 og 1,63%.

Figur 17
 Prosentvis andel av hanner og hunner av laks i forhold til antall sjøvintre ved tilbakevandring til Altaelva. -
 Proportion (%) of male and female salmon in the river Alta in relation to number of years at sea.



Tabell 18. Andel (%) av vill laks, rømt oppdrettslaks og utsatt laks i fangstene fra Altaelva i årene 1989-91. * Laks fanget 21.-29. september 1991 er iberegnet. - Distribution (%) of wild, escaped farmed and released hatchery reared salmon smolts in the angling fishery of the river Alta during the period 1989-91.* Salmon caught 21.-29. September 1991 is included.

	Vill		Oppdrett		Utsatt	
	N	%	N	%	N	%
1989	431	95,6	11	2,4	9	2,0
1990	483	94,7	13	2,6	14	2,7
*1991	955	97,0	15	1,5	15	1,5
Totalt	1869	96,0	38	2,0	38	2,0

2-årig smolt som ble satt ut i elva hadde en gjenfangstprosent på mellom 0,17 og 1,12%. For 1-årig smolt av samme kategori lå gjenfangstandelen mellom 0,0 og 1,98%.

Det ble også registrert en viss andel av feilvandring, dvs. laks som er tatt i andre vassdrag. Av de smolt som ble satt direkte i Altaelva er det totalt registrert 6 gjenfangster i andre vassdrag, noe som tilsvarer 4.3% av total gjenfangst av smolt satt ut her. For smolt som ble pulket ut og sluppet i fjorden er det registrert 24 feilvandring, noe som tilsvarer 10.7% av total gjenfangst for smolt som ble sluppet i fjorden. For 1- og 2-årig smolt satt direkte i elva fordeler feilvandringene seg noenlunde likt mellom disse to aldersgruppene (h.h.v. 4.8% og 3.9% av total gjenfangst for utsetting i elv). Feilvandring for 1- og 2-årig smolt sluppet i fjorden fordeler seg med h.h.v. 17.6% og 7.0% av total gjenfangst for utsetting i fjord.

Tabell 20 viser en oversikt over antall utsatt smolt og antall gjenfangster av laks etter ulike antall år i sjø. Med unntak av to grupper utsatt i 1987 består hovedandelen av gjenfangstene av laks som har vært ett år i sjøen. Begge de to unntaksgruppene (1-årig smolt satt direkte i elva) gav en høyere gjenfangst av laks med et opphold på to år i sjø. Av gjenfangstene er det totalt

Tabell 19. Antall gjenfangster av laks etter opphold i sjø for smolt satt ut i Altaelva i perioden 1987-90. - Numbers of recaptured adult salmon from smolt released in the river Alta during the period 1987-90

Uts. år	Uts. sted	Antall	Alder	Gj.f. smolt	Alta-elva	Finn-mark	Kysten	Fær-øyene	Andre elver	% feilvandring	Total gj.f.	% gj.f.
1986	Sautso-Dørmenen	1282	1	0	2	0	0	0	0	0,0	2	0,16
1987	Bollo	2806	1	10	2	4	2	2	2	6,7	12	0,43
1987	Bollo	2907	2	2	5	6	9	5	0	0,0	25	0,86
1987	Bollo-fjord	2246	2	0	5	18	12	6	5	10,9	46	2,05
1987	Sautso	5858	1	5	6	5	2	1	0	0,0	14	0,24
1988	Ø.-Sierra-Bollo	2520	1	0	3	23	11	12	1	2,0	50	1,98
1988	Bollo-fjord	6040	2	1	8	49	15	7*	6	7,1	85	1,41
1988	Sautso-Dørmenen	3041	2	3	3	12	2	5	1	4,3	23	0,76
1989	Bollo-fjord	2995	1	11	2	20	16	8	3	6,1	49	1,63
1989	Bollo-fjord	5878	2	0	1	19	3	3	1	3,8	26	0,44
1989	Sautso	2999	2	0	0	2	2	1	0	0,0	5	0,17
1990	Bollo	3067	1	37	3	9	1	0	0	0,0	11	0,36
1990	Bollo	4843	2	1	11	15	25	1	2	3,7	54	1,12
1990	Bollo-fjord	2635	1	17	0	9	3	0	9	47,4	19	0,76
1990	Sautso	1981	1	3	0	0	0	0	0	0,0	0	0,00

*) 1 tatt ved Danmark.

registrert 39 laks med et sjøopphold på tre år og en laks med et sjøopphold på fire år.

Av totalt 23144 1-årig utsatt smolt er det igjenfanget 154 laks (0.67%) hvorav 99 (64.3%) er gjenfanget etter 1 år i sjø, 29 (18.8%) er gjenfanget etter 2 år i sjø og 14 (9.1%) etter 3 år i sjø. Totalt er det satt ut 27954 2-årig smolt hvorav 209 laks (79.2%) er gjenfanget etter et sjøopphold på 1 år, 28 (10.6%) er gjenfanget etter 2 år i sjø, 25 (9.5%) har vært 3 år i sjø og hittil er 2 (0.7%) gjenfanget etter et opphold på 4 år i sjø.

Figur 18 viser fordelingen av gjenfangster i Finnmark og Nord-Troms. Av dette går det fram at det meste av laksen fanges i Altaelva og Altafjorden. Forøvrig går en del av fangstene inn i kystfisket langs kysten fra Lofoten og nordover (**figur 19**).

Noen laks er også gjenfanget ved Færøyene, noe som indikerer at laksen fra Altaelva har lignende vandringsmønster som laks fra elver lenger syd.

4.6.2 Tilvekst i sjøen

Sammenlignet med øvrig laks tatt i Altaelva, hvor middelvekten i årene 1974-91 lå på 7.2 kg, har utsatt laks en middelvekt på 3.48 kg (1987-91). Fordi større andel av den utsatte laksen kommer tilbake etter 1 og 2 år i sjø, er middelvekten av utsatt laks betydelig lavere enn for vill Altalaks.

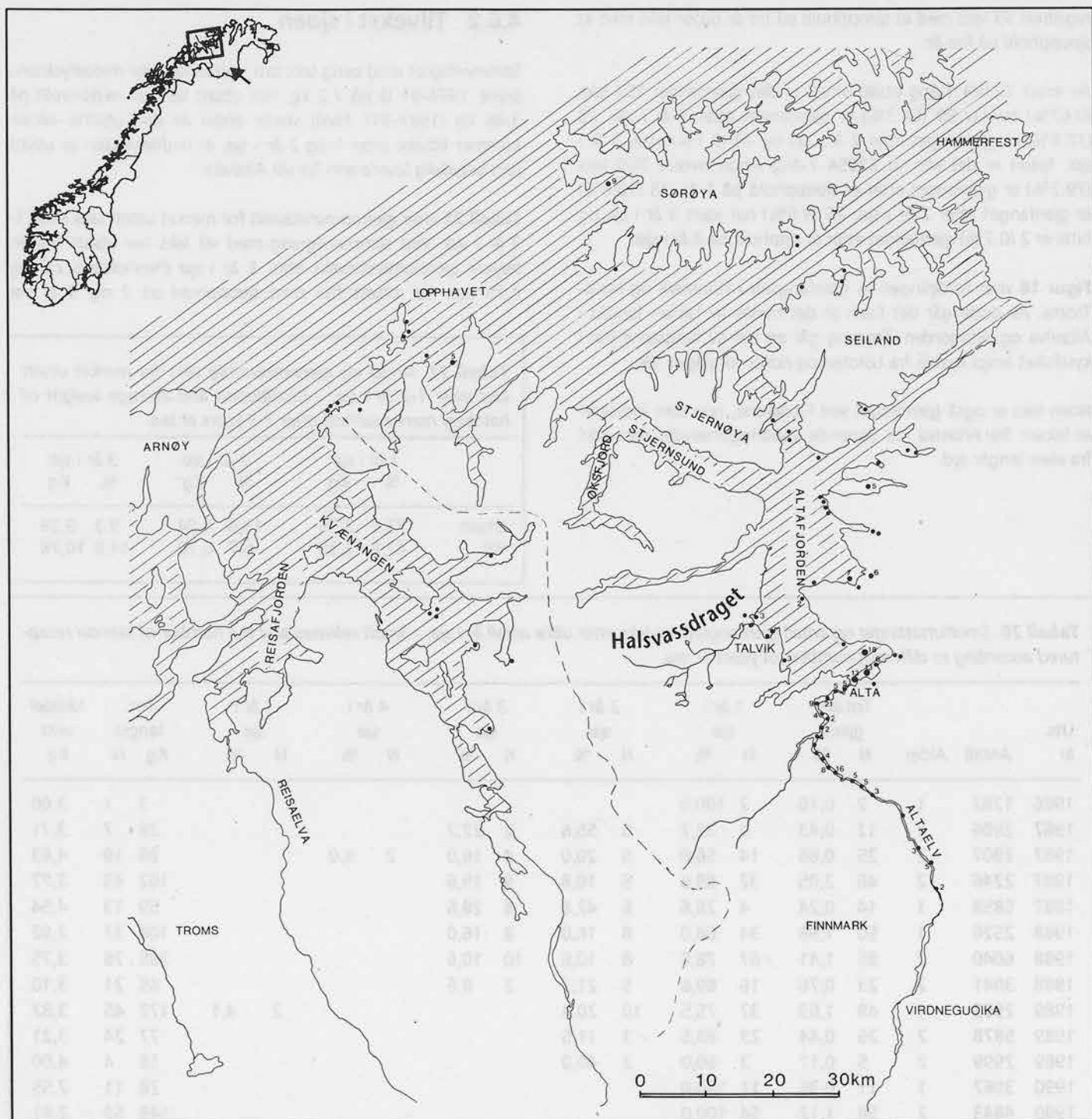
Tabell 21 viser gjennomsnittsvekt for merket utsatt laks etter 1-3 år i sjø. Ved sammenligning med vill laks har utsatt fisk en høyere gjennomsnittsvekt etter 1 år i sjø (henholdsvis 2,3 og 2,75 kg). For utsatt fisk med sjøopphold på 2 og 3 år var

Tabell 21. Andel og gjennomsnittlig vekt for merket utsatt laks etter 1-3 år i sjø. - Distribution and average weight of hatchery reared salmon after 1-3 years at sea.

	1 år i sjø		2 år i sjø		3 år i sjø	
	%	Kg	%	Kg	%	Kg
Utsatt	73,7	2,75	13,6	4,04	9,3	9,39
Vill	42,8	2,30	6,7	6,70	44,8	10,70

Tabell 20. Smoltutsetninger og antall gjenfangster av laks etter ulike antall år i sjø. - Smolt releases and the number of salmon recaptured according to different numbers of years at sea.

Uts. år	Antall	Alder	Tot.ant. gjenf.		1 år i sjø		2 år i sjø		3 år i sjø		4 år i sjø		? år i sjø		Tot. fangst		Middel vekt Kg
			N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	Kg	N	
1986	1282	1	2	0,16	2	100,0									3	1	3,00
1987	2806	1	12	0,43	2	22,2	5	55,6	2	22,2					26	7	3,71
1987	2907	2	25	0,86	14	56,0	5	20,0	4	16,0	2	8,0			88	19	4,63
1987	2246	2	46	2,05	32	69,6	5	10,8	9	19,6					162	43	3,77
1987	5858	1	14	0,24	4	28,6	6	42,8	4	28,6					59	13	4,54
1988	2520	1	50	1,98	34	68,0	8	16,0	8	16,0					108	37	2,92
1988	6040	2	85	1,41	67	78,8	8	10,6	10	10,6					285	76	3,75
1988	3041	2	23	0,76	16	69,6	5	21,7	2	8,6					65	21	3,10
1989	2995	1	49	1,63	37	75,5	10	20,4					2	4,1	172	45	3,82
1989	5878	2	26	0,44	23	88,5	3	11,5							77	24	3,21
1989	2999	2	5	0,17	3	60,0	2	40,0							16	4	4,00
1990	3067	1	11	0,36	11	100,0									28	11	2,55
1990	4843	2	54	1,12	54	100,0									149	53	2,81
1990	2635	1	19	0,72	9	47,4							10	52,6	27	9	3,00
1990	1981	1	0	0,00													-



Figur 18

Fordeling av gjenfangster av laks i Finnmark og Nord-Troms. Smolt fra anlegget i Talvik utsatt i Altaelva 1987-90. - Distribution of recaptured salmon in Finnmark and northern Troms. Smolt produced in Talvik and released in the Alta river.



Figur 19. Fordeling av gjenfangster av laks langs kysten fra Lofoten og nordover. Smolt fra anlegget i Talvik utsatt i Altaelva 1987-90. - Distribution of recaptured salmon along the coast of northern Norway. Smolt produced in Talvik and released in the Alta river.

gjennomsnittsvekten ved fangst henholdsvis 4,04 og 9,39 kg. Sammenlignet med vill fisk som veide 6,7 kg etter 2 år i sjø og 10,7 kg etter 3 år i sjø, har den utsatte fisken vokst dårligere.

Hovedandelen av utsatt laks (73.7%) ble gjenfanget etter ett år i sjø, 13.6% etter to år i sjø og 9.3% etter tre år i sjø. Av villaks utgjorde fisk med ett og tre år i sjø litt under halvparten (42.8% og 44,8%) hver av fangstene (**tabell 20**). Vill laks tatt etter to år i sjø utgjorde kun 6.7% av fangstene.

4.7 Gytere registreringer

Resultatene fra gytegroppregistreringene, som er foretatt med fly og helikopter, viser at antallet registrerte gytegropper i Altaelva har økt kraftig i perioden 1982-91 (**tabell 22**).

I årene 1981, 1982, 1984 og 1986 ble det totalt registrert henholdsvis 495, 613, 260 og 133 gytegropper i Altaelva. Dette er minimumstall, fordi vanskelige observasjonsforhold (mørke, islegging, høy vannstand) gjør observasjonene spesielt vanskelige i Altaelva. I anleggsperioden 1983-86 ble det spesielt kontrollert om det var noe tegn på redusert gyteaktivitet i øvre del av elva. Våre data tilsier at antallet gytegropper i denne delen av elva ikke ser ut til å ha blitt påvirket av anleggsarbeidet. Generelt gjelder at gytingen i den øvre del av elva (Sautso-området) ser ut til å komme i gang noe senere enn lenger nedover i elva.

I 1991 ble det registrert en kraftig økning i antall gytegropper fra 1989. For hele elva var det en økning fra 608 registrerte gytegropper i 1989 til 1543 i 1991. Dette tilsvarer en total økning på 154%. I Sautso-området (Sone 3) steg antallet i dette tidsrommet med 47%. Tilsvarende økning i antall gytegropper i sone 2

og sone 1 var på henholdsvis 157% og 181%. Det skal kommenteres at det ble gjort flere flygninger i 1991 enn i tidligere år, slik at resultatet til en viss grad kan tilskrives økt registreringsaktivitet. Det er imidlertid klart at det ikke er noen svikt i rekrutteringen av laks i Altaelva etter reguleringen.

4.8 Klekketidspunkt av rogn

Varigheten på gytesesongen hos laks i Altaelva er på ca en måned. I Altaelva varer gytesesongen fra ca 5. oktober til ca 5. november. Toppen av gytesesongen, når over 50% av bestanden har gytt, finner sted i tidsrommet 18.-23. oktober (Heggberget 1988).

Eggenes utviklingstid, og dermed tidspunktet for klekking, er avhengig av vanntemperaturen. Utviklingen forsinkes ved lav vanntemperatur. En matematisk modell utviklet av Crisp (1981) er benyttet til å regne ut klekketidspunktet for lakseegg som har blitt befruktet 5. oktober (tidligste gyting), 20. oktober (hovedtidspunktet for gyting) og 5. november (siste gyting) hvert år fra 1981 til 1991.

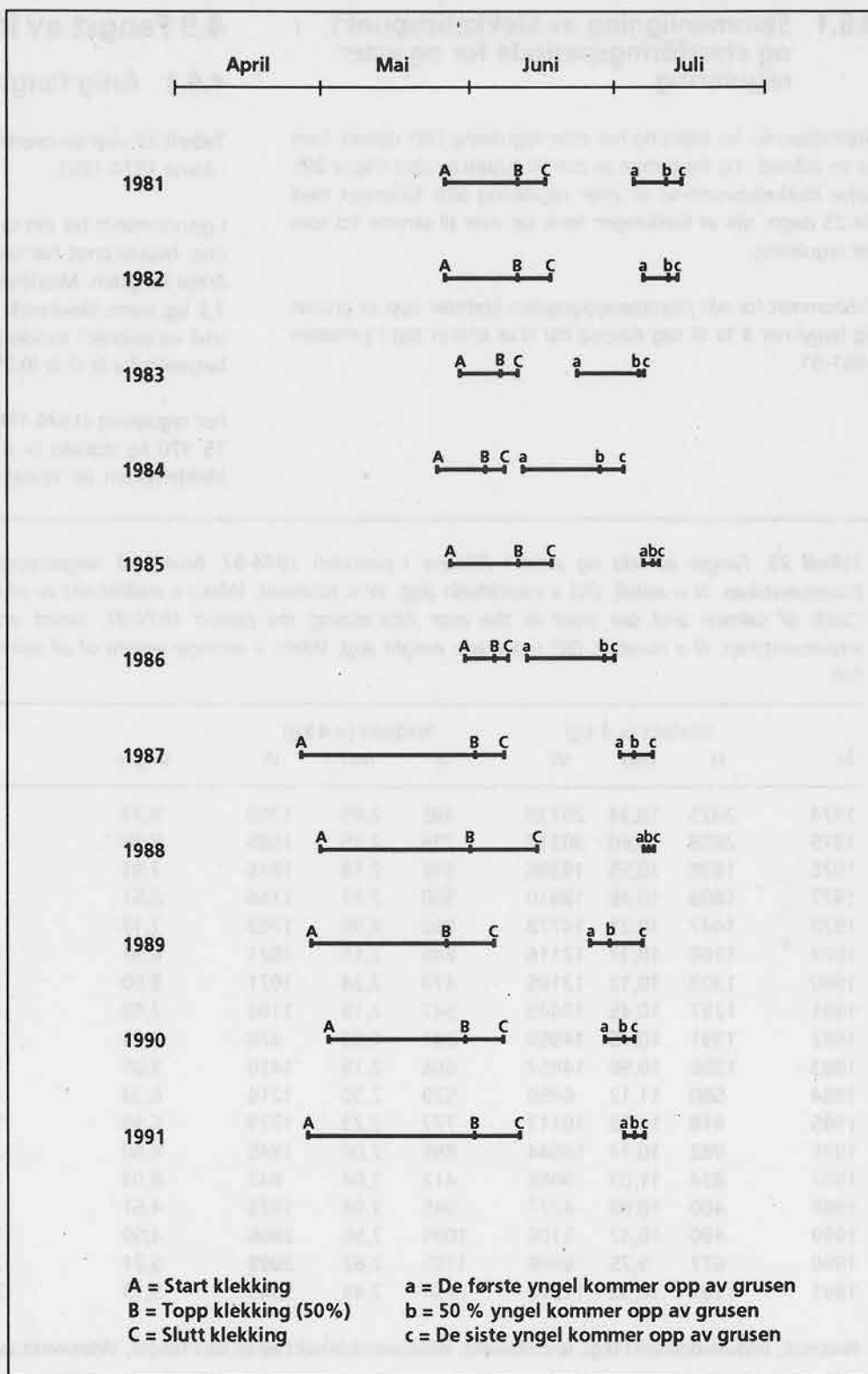
I årene før regulering startet klekkingen i perioden 23.-30. mai (**figur 20**). Topp i klekkingen (50%) ble beregnet til 6-15 dager etter start, mens klekking av rogn var over 9-21 dager etter start. I årene etter regulering startet klekkingen i månedskiftet april/mai (26. april-2. mai). Topp i klekkingen ble beregnet til mellom 28 og 30 dager etter start de ulike år, mens klekkingen ble beregnet å være avsluttet 36-45 dager etter start.

Varigheten av perioden fra klekking til plommeseekkyngelen begynner å ta til seg næring er også først og fremst avhengig av vanntemperaturen (Jensen et al. 1989). Tidspunktet for når yngelen kommer opp av grusen er nært knyttet til tidspunktet for når yngelen begynner å ta til seg næring. Før regulering fant det første næringsopptak sted i perioden 11. juni-6. juli, ca 4-18 døgn etter at klekking var over (**figur 20**). Selve perioden for startføring varte fra 4 til 21 døgn og var over i perioden mellom 31. juni og 6. juli de ulike år. I årene etter regulering varte startføringsperioden 3 til 11 døgn, med start mellom 25. juni og 6. juli, og var over i perioden mellom 4. og 8. juli.

Tabell 22. Registrering av gytegropper i Altaelva. - Numbers of spawning redds in the Alta river.

ÅR	Antall gytegropper			Totalt
	Sone 1	Sone 2	Sone 3	
1981	-	-	-	495
1982	-	-	-	613
1984	-	-	-	260
1986	-	-	-	133
1989	228	326	44	608
1991	641	837	65	1543

Figur 20. Beregnet tidspunkt for når lakseeggene i Altaelva klekket, og når plommesekkyngele begynte å ta til seg næring de enkelte år fra 1981 til 1991. Til beregningene har vi benyttet vanntemperaturen målt i Altaelva, sammen med modeller for utviklingstida fra befruktning til klekking (Crisp 1981) og fra klekking til første næringsopptak (Jensen, Johnsen & Saksgård 1989). Beregningene er utført for egg som ble befruktet 5. oktober hvert år (tidligste gyting), 20. oktober (midtpunkt for gyting) og 5. november (seneste gyting). A=start klekking, B=50 % klekking, C=slutt klekking, a=Første plommesekkyngele tar til seg næring, b=50 % av plommesekkyngele har tatt til seg næring, c=de siste plommesekkyngele har tatt til seg næring. - Calculated hatching time for salmon eggs in the river Alta, and date of which the yolk sac initiated feeding in separate years from 1981 to 1991. Water temperature in the river Alta and models of development from fertilization until hatching (Crisp 1981) and from hatching to the initiation of feeding (Jensen, Johnsen & Saksgård 1989) were used in calculations. Calculations were made for eggs fertilized on October 5 (earliest spawning), October 20 (median spawning time) and November 5 (last spawning) each year. A=start of hatching, B=50 % hatching, C=end of hatching, a=start of initial feeding, b=50 % initial feeding and c=end of initial feeding.



4.8.1 Sammenligning av klekketidspunkt og startfôringsperiode før og etter regulering.

Starttidspunkt for klekking har etter regulering blitt skjøvet fram ca en måned i tid fra slutten av mai til slutten av april (**figur 20**). Selve klekketidsrommet er etter regulering blitt forlenget med 24-25 døgn, slik at klekkingen først var over til samme tid som før regulering.

Tidsrommet for når plommeseekyngelen kommer opp av grusen og begynner å ta til seg næring har ikke endret seg i perioden 1981-91.

4.9 Fangst av laks

4.9.1 Årlig fangst

Tabell 23 viser en oversikt over fangst av laks og ørret i Altaelva i årene 1974-1991.

I gjennomsnitt ble det tatt ca 11 700 kg laks og ørret i disse årene, hvorav ørret har utgjort gjennomsnittlig ca 900 kg av den årlige fangsten. Middelvekt av all laks fanget i disse årene var ca 7,2 kg, mens tilsvarende for ørret var ca 0,6 kg. **Tabell 19** viser små variasjoner i middelvekt for laks, mens den for ørret varierer betydelig fra år til år (0,39-0,82 kg).

Før regulering (1974-1986) ble det årlig i gjennomsnitt tatt ca 15 370 kg storlaks (> 4 kg) og ca 1410 kg smålaks (< 4 kg). Middelvekten av storlaks og smålaks i denne perioden lå på

Tabell 23. Fangst av laks og ørret i Altaelva i perioden 1974-91, basert på fangstoppgaver samlet inn av Alta Laksefiskeri Interessentskap. N = antall, (W) = middelvekt (kg), W = totalvekt, Wlaks = middelvekt av all laks fanget, Wtot = vekt av all fisk. - Catch of salmon and sea trout in the river Alta during the period 1974-91, based on information from Alta Laksefiskeri Interessentskap. N = number, (W) = average weight (kg), Wlaks = average weight of all salmon caught, Wtot = total weight of all fish.

År	Storlaks (> 4 kg)			Smålaks (< 4 kg)			Wlaks	Ørret			Wtot.
	N	(W)	W	N	(W)	W		N	(W)	W	
1974	2025	10,24	20739	485	2,49	1208	8,74	394	0,39	153	22100
1975	2858	10,60	30312	736	2,15	1585	8,88	289	0,82	238	32135
1976	1838	10,55	19386	846	2,18	1846	7,91	891	0,70	620	21852
1977	1808	10,46	18910	550	2,12	1166	8,51	552	0,73	402	20478
1978	1447	10,21	14778	860	2,05	1763	7,17	693	0,66	459	17000
1979	1168	10,37	12116	848	2,15	1821	6,91	1070	0,55	590	14527
1980	1303	10,12	13185	479	2,24	1071	8,00	2742	0,39	1082	16998
1981	1287	10,45	13445	547	2,18	1194	7,98	1173	0,49	578	15217
1982	1391	10,76	14969	241	1,98	478	9,46	1476	0,54	799	16246
1983	1356	10,96	14857	666	2,18	1410	8,05	1784	0,63	1120	17387
1984	580	11,12	6450	529	2,30	1216	6,34	2388	0,64	1523	9189
1985	918	11,02	10117	777	2,23	1729	6,99	1919	0,70	1343	13189
1986	982	10,74	10544	896	2,06	1845	6,60	2079	0,71	1484	13873
1987	824	11,03	9086	412	2,04	842	8,03	1406	0,70	982	10910
1988	400	10,69	4277	945	2,04	1925	4,61	603	0,80	485	6687
1989	490	10,42	5106	1095	2,56	2806	4,99	1658	0,62	1020	8932
1990	677	9,75	6598	1185	2,62	3099	5,21	2815	0,54	1524	11221
1991	1101	10,30	11342	2154	2,48	5349	5,13	3550	0,55	1954	18645

N=antall, (W)=middelvekt (kg), w=totalvekt, Wlaks=middelvekt av all laks fanget, Wtot=vekt av all fisk

henholdsvis 10,58 og 2,18 kg. I årene etter regulering (1987-91) gikk de årlige gjennomsnittsfangster av storlaks ned til 7282 kg, mens fangsten av smålaks økte til i gjennomsnitt 2804 kg pr år. Middelvekten av både storlaks og smålaks holdt seg stabil med henholdsvis 10,43 og 2,35 kg.

Figur 21 og 22 viser henholdsvis prosentvis andel i antall og kilo av totalfangst av laks (< 4 kg og > 4 kg) i perioden 1980-1991 fra de ulike fiskekortsoner som Altaelva deles inn i. Andelen av smålaks (< 4 kg) og laks (> 4 kg) m.h.t antall varierer mellom de ulike år innen den enkelte sone. I Raipas, helt nederst i elva, ligger prosentandelen av antall laks mellom 27,5% og 9,1% og for smålaks mellom 36,7% og 21,1%. De tilsvarende verdier for Jørholmen var i perioden 1980-91 henholdsvis 24,5%-8,7% for laks og 27,1%-15,8% for smålaks, for Vina sone 36,3%-17,1% for laks og 25,1%-13,8% for smålaks og for Santia sone 24,8%-13,5% for laks og 21,5%-11,7% for smålaks. I Sautso, helt øverst i elva, varierte andelen av laks mellom 22,1% og 8,8%, mens andelen av smålaks varierte mellom 20,2% og 8,1%. Ved sammenligning av de to figurene sees den samme variasjon også i antall kilo fangst. Dette bekrefter at middelvekten hos både laks og smålaks har vært stabil gjennom hele den aktuelle perioden.

Med bakgrunn i utsagn fra fiskere om at fisket i Sautso-sonen har gått sterkt tilbake i de senere år, kan dette bekreftes kun for 1991 hvor de laveste fangstene både i kilo og antall for perioden 1980-1991 ble registrert (ca 8,5% i gjennomsnitt for både laks og smålaks). I årene 1987-90 ble det generelt tatt lite laks i hele elva og Sautso var her intet unntak. 1991 var et forholdsvis godt år m.h.t fangst i antall kilo laks for hele Altaelva sett under ett, men i denne sesongen sviktet fisket i Sautso-sonen.

Ved sammenligning av periodene før og etter regulering sees en nedgang i antall kilo storlaks og en økning i antall kilo smålaks i årlige middelfangster. Gjennomsnittsverken for stor- og smålaks har derimot ikke endret seg.

Den laksen som er fanget de første årene etter regulering, er i stor grad vokst opp som presmolt i elva i perioden før regulering. Mulige reduksjoner i produksjonsforholdene for ungfisk av laks som følge av utbyggingen vil derfor ikke kunne registreres så kort tid etter reguleringen.

Mulige forandringer i antall fisk, og sammensetningen av laksen (smålaks, storlaks) i årene 1987-1991 i Altaelva vil derfor skyldes andre forhold enn reguleringen. Utøvelsen av fisket etter laks i årene 1987-1991 kunne derimot ha blitt påvirket av reguleringen, f.eks. gjennom forandring i vannføring eller temperatur.

4.9.2 Fangst pr innsats

Figur 23 viser resultatet av fangst pr innsats av laks i forhold til totalt antall registrerte timer fisket i de tre soner i perioden 1982-91. I sone 1 ble det totalt registrert flest timer fisket (ca 1300 - ca 3150) alle år. I sone 2 ble det fisket mellom 580 og 1320 timer totalt de ulike år i perioden. Sone 3, øverst i elva, lå lavest alle år med mellom 200 og 600 registrerte timer fisket totalt. Det virkelige antallet timer fisket i elva er selvsagt mange ganger større, da antallet tilbakemeldinger fra fiskerne aldri har vært større enn 50%.

Multiple regresjonsanalyser (**tabell 24**) viser at fangst pr time av laks (CPUES) totalt i årene 1982-91 hadde en positiv sammenheng med både økning i vanntemperatur og tid på sesongen (dagnummer) fangsten ble gjort.

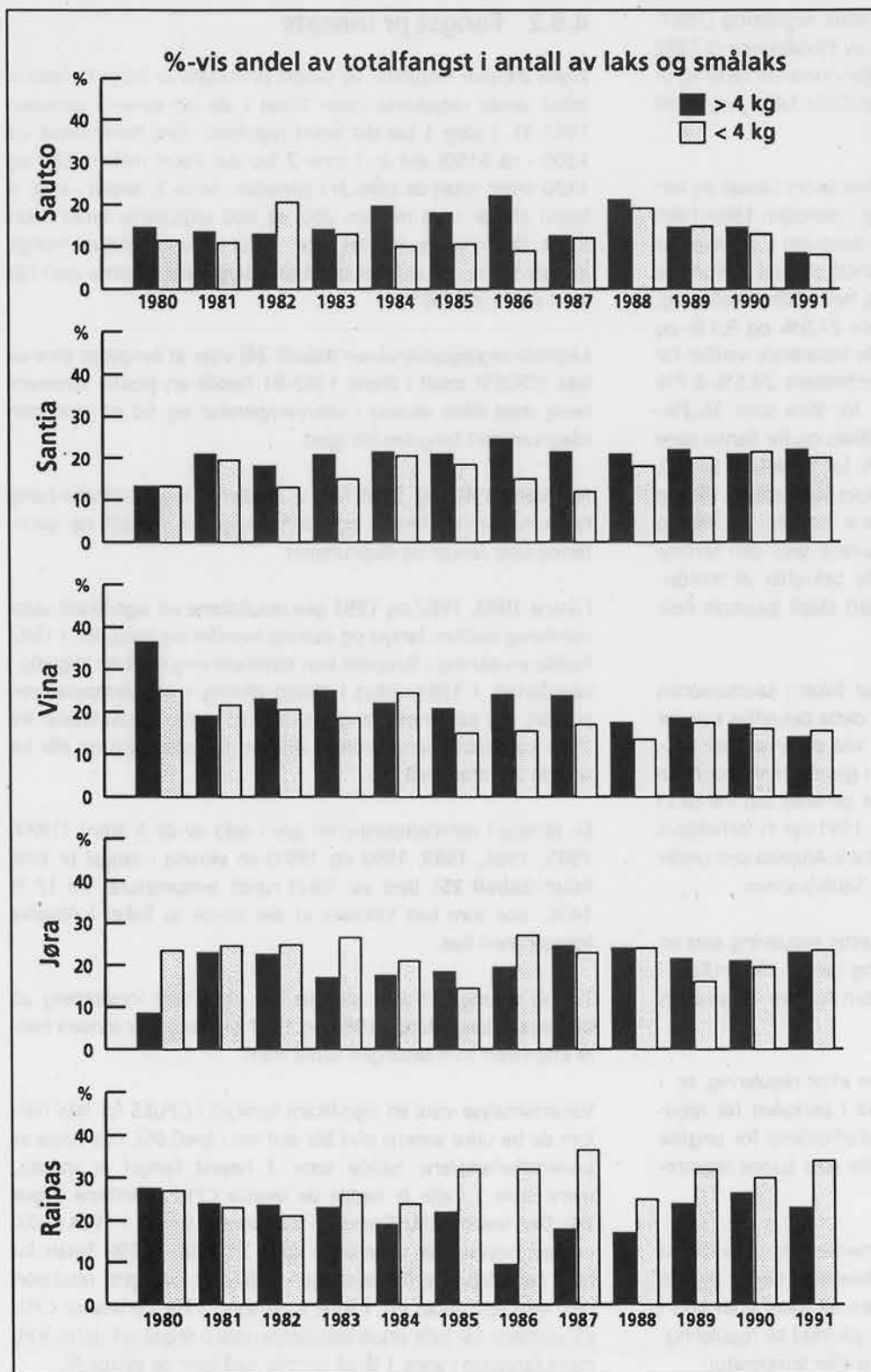
For årene 1982 og 1984 fant vi imidlertid ingen sammenheng hverken mellom fangst og vanntemperatur, fangst og vannføring eller fangst og dagnummer.

I årene 1983, 1987 og 1991 gav resultatene en signifikant sammenheng mellom fangst og økende vannføring ($p < 0,05$). I 1987 hadde en økning i fangsten kun sammenheng med en stigning i vannføring, i 1983 virket i tillegg økning i vanntemperaturen positivt inn på fangstmengden ($p < 0,05$), mens resultatene fra 1991 gav positiv sammenheng mellom fangstsuksess og alle tre nevnte faktorer ($p < 0,05$).

En økning i vanntemperaturen gav i seks av de ti årene (1983, 1985, 1986, 1989, 1990 og 1991) en økning i fangst pr time fisket (**tabell 25**). Best var fisket rundt temperaturer fra 12 til 14°C, noe som kan tilskrives at det meste av fisket i Altaelva foregår med flue.

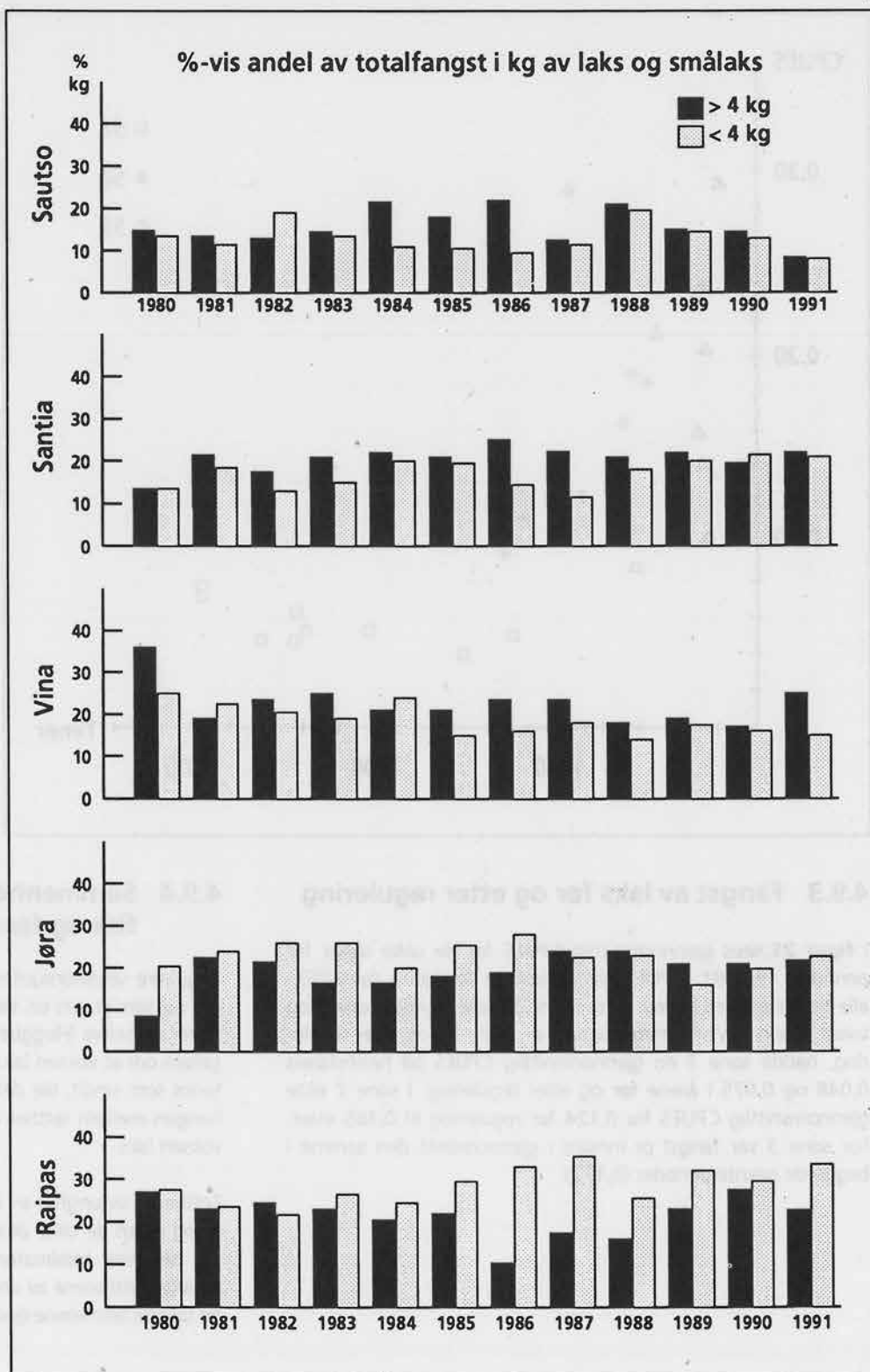
Tid på sesongen fisken ble tatt har også hatt innvirkning på fangstresultatet. Både i 1988 og 1991 ble fangst pr innsats bedre etterhvert som sesongen skred fram.

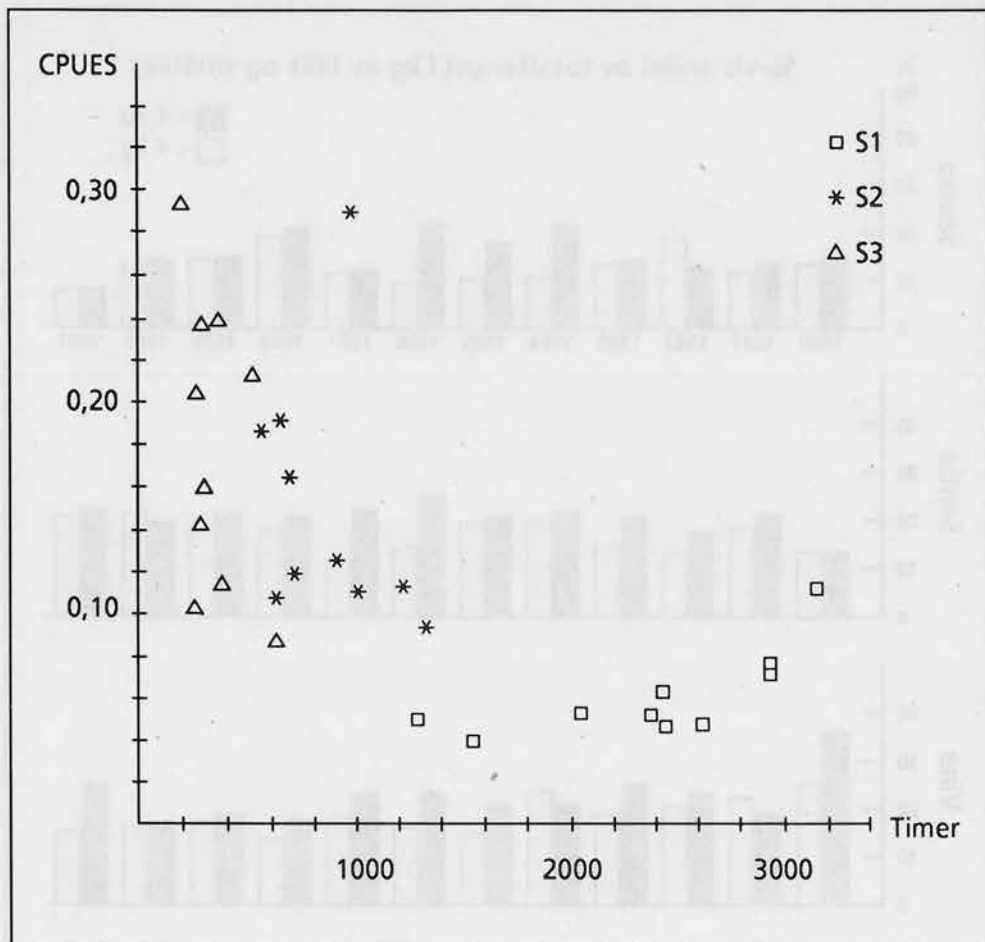
Variansanalyse viste en signifikant forskjell i CPUES for laks mellom de tre ulike sonene elva ble delt inn i ($p < 0,05$). I de fleste av undersøkelsesårene hadde sone 3 høyest fangst pr innsats, mens sone 1 i alle år hadde de laveste CPUES-verdiene (**figur 24**). Den laveste CPUES-verdien ble funnet i sone 1 i 1984 (0,03) og den høyeste ble observert i sone 3 i 1990 (0,29). Totalt for hele perioden gav fiskesesongen 1987 det dårligste resultatet hele elva sett under ett. I sone 2 og sone 3 ble de laveste CPU-ES-verdiene for hele undersøkelsesperioden registrert dette året, mens fangsten i sone 1 lå på samme nivå som de øvrige år.



Figur 21. Prosentvis andel i antall av laks (>4 kg) og smålaks (<4 kg) av totalfangst i de ulike fiskesoner i Altaelva. - Proportion (%) in numbers of multi-sea-winter salmon (>4 kg) and one-sea-winter salmon (<4 kg) of total catch in different sections of the river Alta.

Figur 22. Prosentvis andel i vekt av laks (>4 kg) og smålaks (<4 kg) av totalfangst i de ulike fiskesoner i Altaelva. - Proportion (%) in weight of multi-sea-winter salmon (>4 kg) and one-sea-winter salmon (<4 kg) of total catch in different sections of the river Alta.





Figur 23. Fangst pr innsats av laks (CPUES) i forhold til totalt antall timer fisket i sone 1-3 i Altaelva i perioden 1982-91. - Catch per unit effort of salmon (CPUES) in relation to total number of fishing hours in three different sections (S1-S3) in the river Alta during the period 1982-1991.

4.9.3 Fangst av laks før og etter regulering

I **figur 25** sees gjennomsnittlig CPUES for de ulike soner for perioden 1982-91. CPUES var signifikant forskjellig ($p < 0,05$) i alle tre soner med høyest verdi i sone 3, nest høyest i sone 2 og lavest i sone 1. Ved sammenligning av årene før og etter regulering, hadde sone 1 en gjennomsnittlig CPUES på henholdsvis 0,048 og 0,075 i årene før og etter regulering. I sone 2 økte gjennomsnittlig CPUES fra 0,124 før regulering til 0,165 etter. For sone 3 var fangst pr innsats i gjennomsnitt den samme i begge de nevnte perioder (0,172).

4.9.4 Sammenheng mellom tetthet av ung fisk og fangst av voksen laks

Regulære vekstforskjeller og resultater fra hydroakustisk merking ha samlet gitt en sterk indikasjon på at lokal homing eksisterer i Altaelva (Heggberget et al. 1986, 1988). Basert på antagelsen om at voksen laks vender tilbake til den delen av elva de forlot som smolt, ble det gjort undersøkelser omkring sammenhengen mellom tetthet av ungfisk av laks og fangstsuksess av voksen laks.

Tettheten av ungfisk av laks viste store variasjoner både mellom år og innen de ulike deler av elva et og samme år (**tabell 5-7**). For laks viste totalmaterialet at sone 3 øverst i elva hadde de høyeste tetthetene av ungfisk, mens sone 1 nederst i elva hadde de laveste tetthetene ($p < 0,05$) (**figur 26**).

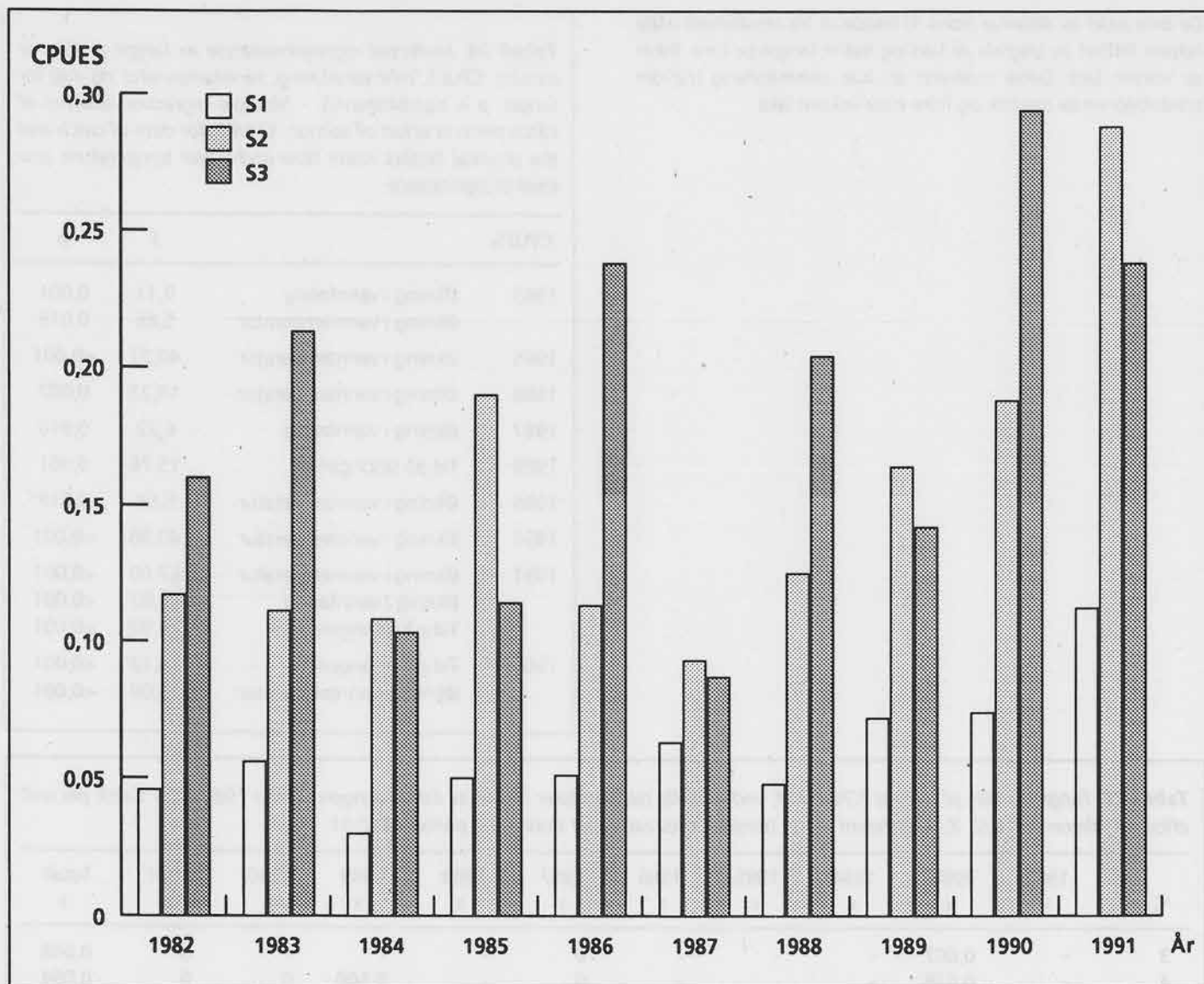
De øvre deler av Altaelva (sone 3) hadde ut fra resultatene både høyest tetthet av ungfisk av laks og størst fangst pr time fisket av voksen laks. Dette indikerer en klar sammenheng mellom produksjonen av ungfisk og fiske etter voksen laks.

Tabell 24. *Multipel regresjonsanalyse av fangst av laks pr innsats, CPUES, mht vannføring, vanntemperatur og dag for fangst. p = signifikansnivå. - Multiple regression analysis of catch per unit effort of salmon, CPUES, for date of catch and the physical factors water flow and water temperature. p = level of significance.*

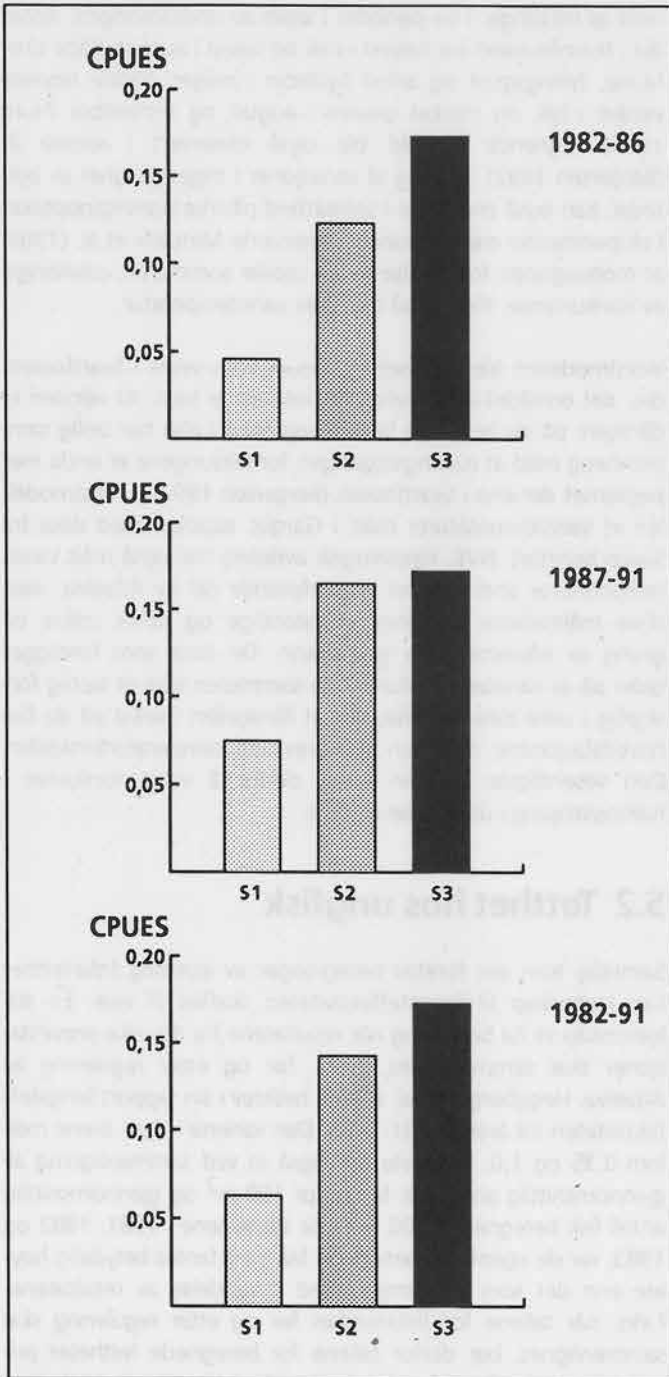
	CPUES	F	p
1983	Økning i vannføring	9,11	0,001
	Økning i vanntemperatur	5,66	0,018
1985	Økning i vanntemperatur	40,27	<0,001
1986	Økning i vanntemperatur	14,23	0,002
1987	Økning i vannføring	6,72	0,010
1988	Tid på sesongen	15,76	0,001
1989	Økning i vanntemperatur	5,54	0,019
1990	Økning i vanntemperatur	40,98	<0,001
1991	Økning i vanntemperatur	67,09	<0,001
	Økning i vannføring	35,82	<0,001
	Tid på sesongen	28,92	<0,001
1982-91	Tid på sesongen	23,12	<0,001
	Økning i vanntemperatur	15,08	<0,001

Tabell 25. *Fangst av laks pr innsats (CPUES), X, ved aktuelle temperaturer i løpet av fiskesesongen i årene 1982-91. - Catch per unit effort of salmon (CPUES), X, at different water temperatures each year during the period 1982-91.*

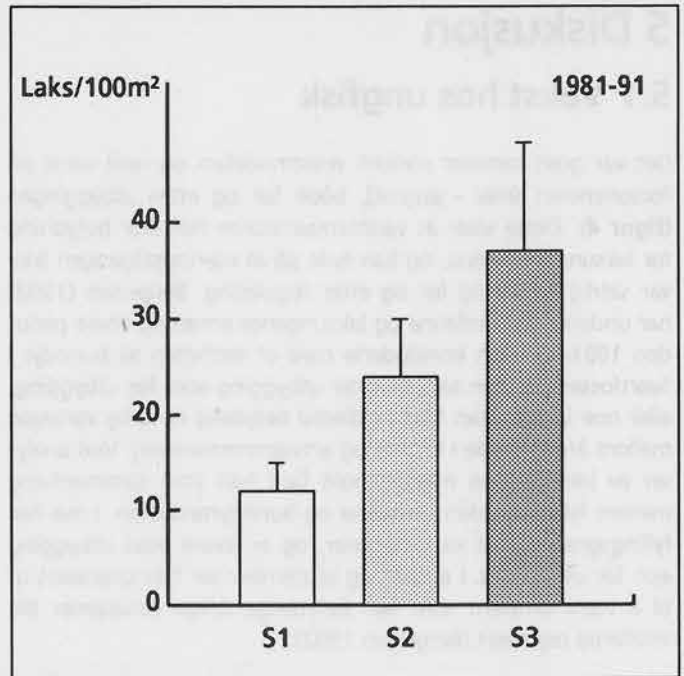
°C	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	Totalt
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
3	-	0,067	-	-	-	0	-	-	-	0	0,048
4	-	0,078	-	-	-	0	-	0,500	0	0	0,094
5	-	0,108	-	0	-	0,035	-	0	0	0,094	0,075
6	-	0,115	0	0,031	0	0,046	-	0,100	0,065	0,045	0,052
7	0,040	0,086	0	0,077	0,056	0,067	-	0,292	0,026	0,077	0,067
8	0,193	0,065	0	0,073	0	0,094	-	0,089	0,089	0,109	0,089
9	0,022	0,053	0,015	0,059	0,028	0,069	0	0,071	0,066	0,144	0,078
10	0,000	0,040	0,118	0,118	0,056	-	0,010	0,084	0,208	0,137	0,083
11	0,064	0,037	0,025	0,128	0,059	-	0,200	0,060	0,336	0,106	0,066
12	0,066	0,069	0,061	0,123	0,077	-	0,088	0,191	0,150	0,310	0,096
13	0,100	0,170	0,109	0,100	0,074	-	0,086	0,155	0,205	0,273	0,135
14	0,086	0,165	0,031	0,252	0,119	-	0,062	0,078	0,199	0,225	0,102
15	-	-	0,032	0,148	0,110	-	0,088	-	-	-	0,098
16	-	-	-	-	0,059	-	0,048	-	-	-	0,055



Figur 24. Fangst pr innsats av laks (CPUES) hvert år 1982 - 91 i hver av tre soner (S1-S3) i Altaelva. - Catch per unit effort of salmon (CPUES) each year from 1982 to 1991 in three different sections (S1-S3) of the river Alta.



Figur 25
Gjennomsnittlig fangst pr innsats av laks (CPUES) i sone 1-3 i Altaelva, 1982-91. - Mean catch per unit effort of salmon (CPUES) in three different sections of the river Alta during the period 1982- 1991.



Figur 26
Gjennomsnittlig tetthet av laksunger (pr 100 m²) i sone 1-3 i Altaelva i årene 1981-1991. - Mean estimated densities (per 100 m²) of presmolt salmon (older than 0+) in three different sections (S1-S3) of the river Alta during the period 1981-1991.

5 Diskusjon

5.1 Vekst hos ungfisk

Det var godt samsvar mellom vekstmodellen og reell vekst på forsommeren (mai - august), både før og etter utbyggingen (figur 4). Dette viser at vanntemperaturen har stor betydning for laksungenes vekst, og kan tyde på at næringstilgangen ikke var særlig forskjellig før og etter regulering. Bergersen (1992) har undersøkt bunnfauna og laksungenes ernæring i hele perioden 1981-91. Han konkluderte med at tettheten av bunndyr i Svartfossen var den samme etter utbygging som før utbygging, eller noe lavere. Han fant imidlertid betydelig naturlig variasjon mellom årene, både i tetthet og artssammensetning. Ved analyser av laksungenes mageinnhold fant han liten sammenheng mellom fyllingsgraden i magene og bunndyrtettheten. I mai har fyllingsgraden gått jevnt nedover, og er lavere etter utbygging enn før utbygging. I august og september ser fyllingsgraden ut til å være omtrent som før. Betydelige årlige variasjoner ble imidlertid registrert (Bergersen 1992).

Ved tilpasning av vekstmodellen til laksungenes vekst i Svartfossen i perioden mai-august 1981-86 fant vi best samsvar mellom observerte og beregnede verdier når temperaturen for maksimal vekst ble satt lik 14°C. Andre undersøkelser viser at laksungenes vekst er best ved 16-17°C når næringstilgangen er god (Siginevich 1967, Dwyer & Piper 1987), men ved dårligere næringstilgang skjer maksimal vekst ved lavere temperatur. I vekstmodellen beskriver konstanten b_2 fiskens veksthastighet. Denne konstanten er ikke beregnet for laksunger tidligere. Men for aureunger ble b_2 beregnet til 0,0053 i Lakselva i Misvær, 0,0051 i Beiarelva og 0,0034 i Saltdalselva (Jensen 1990). Aureungene vokser vanligvis noe bedre enn laksungene i norske elver. Likevel synes verdien for b_2 i Altaelva (0,0034) å være noe lav. Både temperaturen for maksimal vekst (14°C) og verdien for konstanten b_2 viser derfor at næringstilgangen er begrensende for laksungenes vekst i Altaelva. Ved en studie av årlig tilvekst hos aureunger i 12 norske vassdrag i forhold til vanntemperaturen, ble den dårligste veksten registrert i Altaelva (Jensen 1990). Også aureungene vokser altså dårlig i Altaelva i forhold til vanntemperaturen.

Laksungenes vekst var betydelig dårligere i forhold til vanntemperaturen om ettersommeren enn om forsommeren (figur 4 og 5). Det samme er registrert hos aureunger i tre andre norske vassdrag av Jensen (1990) og i en dansk bekk av Mortensen (1985). Ved spesielt grundige studier i Svartfossen i 1981 ble bunnfaunaen studert i fem perioder, og drivfauna og mageinn-

hold av laksunger i tre perioder i løpet av vekstsesongen. Antall dyr i bunnfaunaen var høyest i mai og lavest i august. Både drivfauna, fyllingsgrad og antall byttedyr i magen hadde høyeste verdier i juli, og minket gradvis i august og september (Huru 1986). Lignende forhold ble også observert i senere år (Bergersen 1992). I tillegg til variasjoner i tilgjengelighet av byttedyr, kan også endringer i spiseatferd påvirke næringsopptaket. I eksperimenter med laksunger observerte Metcalfe et al. (1986) at motivasjonen for å spise avtok utover sommeren, uavhengig av konkurranse, tilgang på mat eller vanntemperatur.

Vekstmodellen ble tilpasset til laksungenes vekst i Svartfossen, dvs. det området av Altaelva der veksten er best. At veksten er dårligere på de tre andre hovedstasjonene i elva har trolig sammenheng med at næringstilgangen for laksungene er enda mer begrenset der enn i Svartfossen (Bergersen 1992). I vekstmodellen er vanntemperaturer målt i Gargia, supplert med data fra Savco benyttet. NVE, Hydrologisk avdeling har også målt vanntemperaturer andre steder i lakseførende del av Altaelva, men disse måleseriene er delvis ufullstendige og delvis usikre på grunn av påvirkning fra grunnvann. De data som foreligger tyder på at vanntemperaturen om sommeren ikke er særlig forskjellig i ulike deler av elva, slik at forskjellen i vekst på de fire hovedstasjonene ikke kan forklares ved temperaturforskjeller. Den vesentligste årsaken synes derfor å være forskjeller i næringstilgang i ulike deler av elva.

5.2 Tetthet hos ungfisk

Samtidig som det foretas beregninger av egentlig fisketetthet kan kjennskap til fangsteffektiviteten skaffes til veie. En slik kjennskap vil ha betydning når resultatene fra de ulike prøvestasjoner skal sammenlignes, f.eks. før og etter regulering av Altaelva. Heggberget et al. (1984) beskrev i sin rapport fangsteffektiviteten fra årene 1981-1983. Den varierte i disse årene mellom 0,35 og 1,0. Det viste seg også at ved sammenligning av gjennomsnittlig antall fisk fanget pr 100 m² og gjennomsnittlig antall fisk beregnet pr 100 m² i de tre sonene i 1981, 1982 og 1983, var de egentlige mengdene fisk som fantes betydelig høyere enn det som ble fanget. Ved anvendelse av resultatene, f.eks. når tallene for fisketetthet før og etter regulering skal sammenlignes, bør derfor tallene for beregnede tettheter primært benyttes. Dette fordi en ved bruk av beregnede tettheter i større grad får et mål for ulike fysiske forhold som påvirker effektiviteten av el-fisket (Saksgård & Heggberget 1990).

Ungfisk av harr blir bare unntaksvis fanget ved el-fiske. Dette har sammenheng med at harrungene holder seg i de strieste og

dypeste delene av elva, hvor det er umulig å fiske med elektrisk fiskeapparat. Ut fra fangstoppgevarene til sportsfiskerne er det klart at det finnes betydelige mengder harr i den lakseførende delen av Altaelva. Den lave andelen harr i ungfiskmaterialet gir derfor et skjevt bilde av harrbestanden i Altaelva. For de øvrige fiskearterne antas det at sammensetningen i ungfiskmaterialet gir et representativt bilde av forekomster av fiskearter i den lakseførende delen av Altaelva.

5.3 Smoltalder

I **tabell 26** har vi sortert skjellprøvene av voksen laks på en slik måte at all fisk som vandret ut av elva samme år er samlet. Vi har dermed data for smoltalder for 14 forskjellige år mellom 1977 og 1990. Tallmaterialet i **tabell 13** viser en nedgang i gjennomsnittlig smoltalder i sone 1 fra 4,10 år før regulering til 3,89 år etter, og en nedgang fra 4,31 til 4,17 år i sone 2 i samme tidsperiode. I sone 3 økte smoltalderen fra 3,91 år før regulering til 4,05 år etter regulering. Smolt som vandret ut i 1987 har vokst opp i årene før regulering og er derfor tatt med i beregningene for gjennomsnittlig smoltalder i denne perioden. Totalt for hele elva lå gjennomsnittlig smoltalder på 4,17 år før regulering mot 4,01 år etter. Det er ennå for tidlig å si om denne utviklingen er tilfeldig.

Selv etter sortering av skjellprøvene slik at alle fisker som vandret ut av elva samme år ble samlet, fikk vi de samme resultater med hensyn til reduksjon av smoltalderen i sone 1 og 2. Smoltalderen i sone 3 var spesielt høy i 1987, men avtok de påfølgende år. Forandringene i smoltalder etter regulering er vanskelig å fastslå så kort tid etter reguleringen. Dette fordi at tilbakeregningen av smoltalderen gjør at den laksen som fanges de første årene etter regulering har vokst opp i elva på delvis regulerte og delvis uregulerte forhold.

5.4 Utvandring av smolt

Tidspunktet for utvandrende laksesmolt antas å være optimalisert gjennom naturlig utvalg, og gir i gjennomsnitt maksimale forhold for overlevelse og ernæring i elva og sjøen. Atlantisk laks vandrer i hele sitt utbredelsesområde ut om våren. Utvandringen starter tidligst i sør og synes å skje gradvis senere med økende breddegrad. Vi antar at smoltutvandringen er regulert av lokale og universelle abiotiske faktorer. Det er vist at ulike lokale omgivelsesvariabler virker som utløser på smoltutvandringen. Tidspunktet for den fysiologiske smoltifiseringen er bl. a. påvirket av temperatur og lysregime. Forandring i isleggingsperiode og vanntemperatur kan derfor forandre tidspunktet

Tabell 26. Gjennomsnittlig smoltalder hos forskjellige årganger av laksesmolt ved utvandring fra Altaelva i perioden 1977-90, analysert av skjellprøver av voksen laks. - Average smolt age of different year classes of salmon smolts during migration from the river Alta in the period 1977-90, analysed by scale samples from adult salmon.

År utvandr.	S1		S2		S3		Totalt	
	X	N	X	N	X	N	X	N
1977	4,00	2	4,00	7	3,50	4	3,85	13
1978	4,10	20	4,17	30	3,83	12	4,08	62
1979	4,10	77	4,31	62	4,07	14	4,18	153
1980	4,26	68	4,47	99	3,96	48	4,29	215
1981	4,04	49	4,41	41	3,65	20	4,11	110
1982	4,17	100	4,24	141	3,64	44	4,15	285
1983	4,12	112	4,23	221	3,86	51	4,15	384
1984	4,07	182	4,54	262	4,00	65	4,37	509
1985	4,06	153	4,28	122	4,05	37	4,20	312
1986	4,15	114	4,47	93	4,18	34	4,30	241
1987	4,00	209	4,31	124	4,25	48	4,14	381
1988	4,12	241	4,34	201	4,18	61	4,21	503
1989	3,83	155	4,17	87	4,07	27	3,97	269
1990	3,73	281	4,01	185	3,90	51	3,85	517

tet for smoltifisering hos laks. I denne sammenheng er det forholdene i Sautso som er mest forandret etter regulering, hvor elva nå går isfri hele vinteren.

Innsamlingen av smolt ved hjelp av feller representerer relative mål for smoltutgangen. Effektiviteten i fellene vil kunne variere på grunn av en rekke ulike forhold. I perioder med sterkt stigende vannføring vil fellene kunne bli tettet til av blad, greiner og lignende. Ulik fellestørrelse ble brukt ved forskjellig vannføring, noe som vil kunne gi ulik fangsteffektivitet.

Smoltutvandringen i Alta skjer etter at vårfloppen er over. Utvandringen varer omlag en måned, og begynner i den andre uka av juni og er over i løpet av den første uka av juli. Det var størst intensitet i utvandringen ved Sankthans. Laksen dominerer over sjøørret og røye, som tilsammen utgjorde ca 3 % i fangsten av nedvandrende smolt.

Hovedutvandringen pågikk ut om kvelden og natta i Altaelva. Dette er sammenfallende med resultatene fra Orkla (Hesthagen & Garnås 1986). Det var forventet at smolten kunne gå til ulike tider av døgnet i Altaelva, siden det er liten forskjell på lyset gjennom døgnet ved høysommer. Trolig vil lyse netter gi dårlig kamuflasje overfor predatorer.

Smolten er noe større i Altaelva enn i Orkla. Det ble funnet økning i smoltlengde og smoltalder i løpet av smoltutvandringen. Dette har trolig sammenheng med at smolten spiser i utvandringstiden. I Imsa vandret den største smolten ut først (Jonsson et al. 1990). Det er høy nok vanntemperatur for vekst under smoltutvandringen i Imsa. Smolten i Imsa er vesentlig større enn i både Alta og Orkla (2.5-3 cm) og smolten i Imsa kan ha større fordel av å gå ut tidlig enn å vente lenger ut i vekstsesongen for å oppnå økt lengde. Smolten synes å være tilpassert utvandring ved optimal størrelse.

Det ble funnet skjev kjønnsfordeling mellom hunner og hanner. Dette er vanlig hos utvandrende smolt (Lundquist et al. 1988). Dette er forårsaket av at en del av hannfisken blir gytemoden og deltar i gytingen før de smoltifiserer. Det oppstår derved ekstra dødelighet hos hannfisken på grunn av lengre oppholdstid på elva. Det er ikke så stor forskjell mellom antall hunner og hanner i Alta som i Orkla. Dette har sammenheng med at andelen gyteparr i Alta er spesielt liten. Dette gjenspeiler seg i at den voksne fisken som fanges i Altaelva har en svak overvekt av hunner.

All smolten ble fanget med feller som var plassert i overflata, og innsamlingen ble gjennomført med bakgrunn fra undersøkelsene i Orkla (Hesthagen & Garnås 1986). Smoltutvandringen i

Altaelva er korrelert til stor vannføring, øking i vanntemperatur og endring i vannføring og månefase. Det er ikke bare fysiske omgivelsesvariabler som regulerer smoltutvandringen. Smolten viser samlende adferd og utvandringen av smolt kan skje i store stimer. Smolt fra de øvre delene av vassdraget drar med seg vandringssklar smolt som står lenger ned og gir opphav til store stimer av utvandrende smolt. Dette er indikert av undersøkelser rapportert av Hansen & Jonsson (1985), Kennedy et al. (1984) og Hvidsten (1990). Denne reguleringsfaktoren er ikke med i den multiple regresjonsligningen mellom smoltutgang og omgivelsesvariablene, og er trolig en av årsakene til at forklaringsprosenten for ligningen er relativt liten. En annen årsak til lav forklaringsprosent er at materialet er lite. I 1991 er forklaringsprosenten høy, dette har trolig sammenheng med at fangstforholdene var gunstige.

Smolten i Alta vandret ut på temperaturer på 10 °C. Vanntemperaturen er beskrevet som en viktig reguleringsfaktor for utvandrende smolt (Ruggles 1980). Vanntemperaturer på 10 °C er rapportert å være en vanlig vanntemperatur for utvandrende smolt (Elson 1962, Mills 1964, Bagliniere 1976, Solomon 1978). Laksesmolten kan gå ut ved lave temperaturer i elva, og i Orkla kan det være smoltutgang ved 2°C (Hvidsten 1990).

Undersøkelse av smoltutgangen i ulike elver viser at det er av lokale tilpasninger i tillegg til universelle reguleringsfaktorer. I Imsa viste Jonsson & Ruud-Hansen (1985) at endring i vanntemperatur var viktigste enkeltfaktor som regulerte smoltutvandringen. Det ble derfor antatt at endringer i vanntemperaturen ville kunne gi endring i utvandringstidspunkt. Undersøkelsene i Orkla viste at stor vannføring var viktigste reguleringsfaktor for utvandrende smolt (Hvidsten 1990). Milde vintre de siste årene sammen med regulert vannføring har gitt mindre vannføring i mai som er utvandringstida i Orkla. Det kan være stor vannføring tidligere i april uten at smolten går ut. Undersøkelsene i Orkla tyder på at smoltutvandringen skjer i samme tidsrom som tidligere.

Det ble funnet økt overlevelse hos utsatt smolt fram til voksen laks i Gaula og Surna når denne ble satt ut på høy vannføring i forhold til at smolten ble satt ut på liten vannføring (Hvidsten & Hansen 1988). Vannføringsreduksjon kan derfor nedsette overlevelsen til utsatt smolt og trolig også hos utvandrende vill smolt. I Altaelva går imidlertid smolten ut i god tid etter vårfloppen.

En økning i vannføringen i den viktigste utvandringstiden av smolt vil trolig kunne øke overlevelsen fram til voksen laks. Minstevannføring bør derfor unngås i perioden 10. juni til 15.

juli, og naturlige flommer i denne perioden bør heller forsterkes. Foreliggende resultater gir ikke grunnlag for å påstå at de endrede forhold øverst i elva (isfri hele vinteren og høyere gjennomsnittstemperatur) har ført til tidligere utvandring av smolt i Altaelva. Dette vil imidlertid bli spesielt undersøkt i årene fremover.

5.5 Laksens vekst i sjøen

Skjellmaterialet fra årene før regulering (1981-86) viser at laksen i gjennomsnitt var 2.1 kg etter ett år i sjøen. Etter to og tre år var gjennomsnittsvekta 6.7 og 10.8 kg. I perioden etter regulering (1987-91) var smålaksen noe tyngre (2.4 kg), mens øvrige vekter var omtrent som i perioden 1981-86.

Andelen av laks som har vært ett år i sjøen var betydelig høyere i årene etter regulering enn i perioden før. I 1981-86 utgjorde denne gruppa 31.4% av fangsten, mens den i årene 1987-91 utgjorde 50.0% av fangsten.

Hovedandelen av laks med ett år i sjø har i begge perioder bestått av hannfisk. Andelen av laks med et sjøopphold på to år har hele tiden vært lav og uforandret når årene før og etter regulering sammenlignes. For denne gruppen har representasjonen av begge kjønn vært nokså lik, men med en svak overvekt av hunner. Andelen av 3-sjøvinter laks gikk i perioden 1987-91 ned til 38.2% fra 55.3% i årene før regulering. Her har andelen av hannfisk gått mest ned, fra 25.5% til 13.5%, mens andelen av hunner holdt seg mere stabilt med en nedgang fra 83% til 76.7% når årene før og etter regulering sammenlignes. Totalt gir dette at økningen i andelen av 1-sjøvinter laks i årene etter utbygging har redusert middelvekta på Altalaksen fra 7.81 kg til 5.59 kg. Denne nedgangen i middelvekta tilskrives ikke utbyggingen, men naturlige svingninger i populasjonen.

5.6 Utsettinger av merket smolt

I perioden 1986-90 ble det merket og satt ut ca 51 000 laksesmolt. Totalt representerer dette 23 utsettinger fordelt på direkteutsettinger i elv og føring av smolt ned elva før de ble sluppet i Altafjorden. Gjenfangstprosenten har hele tiden vært lav. Høyest lå gjenfangsten på 2-årig smolt som ble sluppet i fjorden (2.05%), og nest høyest på 1-årig smolt som ble satt i elva (1.98%). Ut fra resultatene er det ikke mulig å avgjøre om smolt utsatt direkte et bestemt sted i elva gir bedre eller dårligere gjenfangst enn smolt som er pulket ut fra samme sted og sluppet i fjorden, da gjenfangstprosenten for de ulike utsettinger er

svært like. Det som her kan registreres er at prosentvis andel av feilvandring (fisk gjenfanget i andre vassdrag) blant smolt satt ut i fjorden er dobbelt så stor sammenlignet med smolt satt direkte i elva. Dette kan ha sammenheng med manglende preging på Altaelva (Heggberget et al. 1991).

Figur 18 og 19 viser fordelingen av gjenfangster i Finnmark og sørover kysten til Lofoten. Disse gjenfangstene er med på å beskrive Altalaksens vandringsmønster og dens betydning for kystfisket i landsdelen. Et godt fiske i sjøen er avhengig av en god produksjon, overlevelse og utvandring av smolt fra Altaelva.

5.7 Betydning av lokal homing

Det er to viktige konsekvenser av lokal homing:

1. Lokal homing er basis for dannelse og opprettholdelse av lokale populasjoner av laks i elva. Genetiske analyser (Heggberget et al. 1986) viser at det kan være små, men signifikante genetiske forskjeller mellom laks fra ulike deler av Altaelva. En kjenner ikke til om disse forskjellene er temporære eller permanente. De relativt små genetiske forskjeller som er registrert, er basert på små områder, hvor relativt få gytere er representert. De prøvene som er analysert, kan derfor bestå av få familier. Den observerte feilvandring på opptil ca 30% (Heggberget 1987, Heggberget et al. 1988) gjør det også vanskelig å forklare opprettholdelsen av genetisk adskilte populasjoner oppover i elva. Det er derfor sannsynlig at de registrerte genetiske forskjeller mellom laks fra ulike deler av Altaelva ikke er stabile over lengre tidsrom.
2. Lokal homing fungerer som en mekanisme som fordeler gytefisk i "riktig" antall til de ulike deler av elva. Resultater fra elfisket viser at det er ulike tettheter av ungfisk i ulike deler av elva. Dette innebærer at ulike mengder smolt produseres i ulike elveavsnitt. I Altaelva er det høyest produksjon av laksunger i øvre og midtre del av elva. I og med at flest smolt vandrer ut fra disse delene av elva, vil også flest gytemodne laks komme tilbake til disse partiene av elva. Dersom det hadde vært en tilfeldig fordeling av gytere, ville de lavproduktive delene av elva få et overskudd av gytefisk, mens de høyproduktive delene lett kunne få et underskudd på gytelaks.

I praksis betyr dette at dersom gyting eller oppvekst av laksunger i en del av elva blir redusert, vil dette i neste omgang gi seg utslag i at færre voksen laks vandrer tilbake til dette området. Dette betyr igjen at fisket går ned på et slikt område.

5.8 Fangst av laks

5.8.1 Fangst pr innsats

Basert på det faktum at sportsfiske etter laks avhenger av laksens tilbakevandring til elva for å gyte (gytevandring), skulle en kunne forvente en positiv sammenheng mellom laksens oppgang til elva og fiskesuksess. Når det gjelder opplysninger om effekt av omgivelsene på fiskesuksess vet vel den aktive fisker mest om dette, men lite av slike observasjoner er tallfestet.

Sammenhenger mellom gytevandringer hos laksefisk og økning i vannføring har lenge vært kjent (Day 1887). Omgivelsesfaktorer som temperatur i luft og vann, skydekke, atmosfærisk trykk, turbiditet, pH og variasjon i konsentrasjonen av oppløste partikler i vannet kan, direkte og indirekte, ha innvirkning på slike vandringer.

Vannføring er allikevel den faktoren som har blitt nevnt flest ganger med hensyn til oppvandringen av laks til elva (Banks 1969). Hayes (1953), Banks (1969) og Jensen et al. (1986) fant at en økning i vannføring stimulerer laksen til å gå opp i elva. I Vefsna går stordelen av laksen opp før flomtoppen nås, men dette er uavhengig av størrelsen på "flommen". Hovedfaktorene som påvirker laksens oppgang er økning i vanntemperatur og økning i vannføring (Jensen et al. 1986). I elva Coquet i England fant Alabaster (1970) at antall laks tatt på stang økte med stigende vannføring, men effektiviteten av total fiskeinnsats avtok med økning i vannføring. North & Hickley (1977) og North (1980) fant at fiskesuksess i regulerte elver var nært knyttet til vanntemperatur og vannføring.

Våre resultater viser at i seks av de ti årene undersøkelsen har pågått gav en økning i vanntemperaturen en økning i fangst pr time fisket. En økning i vannføring gav økt fangst i kun tre av de ti årene. I 1988 og 1991 og totalt for årene 1982-91 ble det fanget flere laks pr time fisket etter som sesongen skred fram.

Selv om det ble fisket minst i antall timer i sone 3, var CPUES høyere har sammenlignet med sone 1 og 2. Antall fiskere var det dobbelte i sone 1 og 2 sammenlignet med sone 3. På grunn av flere fiskere øker forstyrrelsen av fisken, noe som kan være med på å forklare en lavere CPUES i de nedre deler av elva.

Antall av atlantisk laks som returnerer til enkelte elver for å gyte etter bare ett år i sjø, har vist seg å ha direkte sammenheng med antall laks tatt og antallet smolt som forlot elva året før (Chadwick et al. 1978, Chadwick 1982, Ryan 1986). I Altaelva

har Heggberget et al. (1986) funnet lokale laksepopulasjoner innen elva. Forskjeller i vekstmønstre hos presmolt av laks fra forskjellige deler av elva viste seg å være identiske med vekstforskjeller funnet hos voksen laks tatt i de tilsvarende områder. Dette viser at laks som har vokst opp i et område av elva vender tilbake til det samme området for å gyte. Slik lokal "homing" til oppvekstområdene vil være en mekanisme som sikrer optimal kvantitativ fordeling av gytere til områder med høyt og lavt produksjonspotensiale i ei elv (Heggberget 1988). Den ideelle sammenheng mellom populasjon og rekruttering ville være en som viser en signifikant sammenheng mellom forekomsten av gytelaks og voksen laks rekruttert fra denne gytingen (Chadwick 1985). De øvre deler av Altaelva har en større tetthet av presmolt laks en de midtre og nedre deler av elva (Saksgård & Heggberget 1990). Denne høyere tettheten av presmolt gir en høyere rate av tilbakevending av voksen laks og kan av den grunn være med på å forklare den høyere CPUES i de øvre deler av elva. En konsekvens av dette kan være at f.eks habitatforbedringer vil øke smoltproduksjonen, som i neste omgang gir et bedre fiske lokalt i elva. Dette innebærer at framtidig kultiveringsarbeid i Altaelva må ta utgangspunkt i de ulike delene av elva.

Endringer i vanntemperatur eller vannføring i ei elv som en følge av f.eks. regulering, kan påvirke fangstsuksess av laks. Når en skal evaluere mulige negative effekter av en regulering er det ikke nok å se bare på fangst i antall kilo, men også ta innsatsen med i betraktning. En nedgang i vannføring som en følge av en regulering kan føre til at færre fisk går opp i elva, slik at innsatsen for å få de samme mengder fisk må økes. Uten at dette er tallfestet, har fiskere i Altaelva gjennom tidene vært kjent med at vannføringen er avgjørende for om fisket gir godt eller dårlig resultat alt etter hvor i elva fisket utøves. En vannføring kan gi godt fiske et sted, mens samme vannføring gir dårlig fiske andre steder.

5.9 Sammenligning med andre norske elver

5.9.1 Vekst hos ungfisk, smoltalder og smoltlengde

Det er en klar sammenheng mellom vekst hos ungfisk av laks og smoltalderen. I elver med god vekst blir smoltalderen lav, og i elver med dårlig vekst blir den høy. I Norge øker smoltalderen for laks med breddegraden. Dette har sammenheng med lengden på vekstsesongen i ferskvann.

På Vestlandet er smoltalderen omkring 3 år, men innslaget av toårig smolt øker etter hvert som vi kommer sørover langs kysten (Jensen & Steine 1979, Kålås et al. 1984, Arnekleiv & Koksвик 1985). Helt sør i Norge er laksens smoltalder omkring 2 år (Hansen et al. 1984, Hesthagen et al. 1986). I Trøndelag er vanlig smoltalder 3-4 år (Hesthagen & Garnås 1984, Arnekleiv & Nydal 1988). I Nordland er laksens smoltalder oftest 4-5 år (Johnsen 1976, Jensen & Saksgård 1987). Laksens smoltalder i Altaelva er en del lavere enn i flere av Nordlandselvene. Dette skyldes for en stor del at vanntemperaturen om sommeren ofte er høyere i Altaelva enn enkelte elver lenger sør.

En oversikt over laksens gjennomsnittlige smoltlengde i 28 norske elver (Lund et al. 1989) viser at smolten er størst helt i nord (Finnmark) og helt sør i Norge (Rogaland). I området fra Skibotnelva i Troms til Tana i Finnmark er gjennomsnittsstørrelsen oftest 15-20 cm. Den gjennomsnittlige lengden for laksesmolt i Altaelva ligger i nedre del av dette området.

5.9.2 Tetthet av ungfisk

Tetthetsberegninger av ungfisk i store elver er forbundet med store usikkerheter. På grunn av at det ikke er mulig å fiske på dypere vann enn ca 70 - 80 cm, kan kun forholdsvis små områder nær land avfiskes. Dette gjør at resultatene som presenteres, kun gjelder for meget begrensede områder av elva. Videre varierer resultatene både mellom samme stasjon fra år til år og mellom ulike stasjoner i elva til samme tidspunkt. Disse variasjonene skyldes dels egentlige variasjoner i fiskemengder, og dels variasjoner i effektiviteten av det elektriske fisket under ulike forhold. En av de klareste årsaker til variasjon i fisketetthet er varierende vannstand (Jensen & Johnsen 1988, Saksgård & Heggberget 1990). Ved høy vannføring i ei elv vil fisken bli spredd utover et større areal enn ved lav vannføring. Videre vil vannhastigheten øke og siktbarheten i vannet avta ved økende vannføring. Det er spesielt antallet av laksunger i fangstene som avtar når vannføringen øker, mens antallet aureunger er mindre påvirket av vannføringen.

Tettheten av laksunger i Altaelva er i **tabell 27** sammenlignet med tilsvarende resultater oppnådd i endel andre norske elver. Tabellen viser at det er registrert tilsvarende tettheter i Saltdalselva, Beiarelva, Vefsna, Lærdalselva og Suldalslågen. Dette viser at tetthetene av laksunger i Altaelva representerer normale tettheter etter norske forhold.

5.9.3 Laksens vekst i sjøen

Forsøk ved Forsøksstasjonen på Sunndalsøra har vist at det eksisterer forskjellig sjøvekstpotensiale hos forskjellige norske laksestammer (Gjedrem 1976). Blant ville populasjoner må man imidlertid være oppmerksom på visse feilkilder, som f. eks. smoltens utvandringstidspunkt og nærings- og temperaturforhold på oppvekstplassene i havet. Tilveksten i sjøen vil være avhengig av lengden på sjøoppholdet, som igjen avhenger av når smolten går ut av elva. Tidspunktet for utvandringen vil kunne variere noe fra sted til sted og fra år til år avhengig av vanntemperatur og vannføring. I mange elver i Sør-Norge går laksesmolten ut i mai, mens den i enkelte elver i Nord-Norge ikke går ut før i juli. Den sør-norske laksen får dermed lengre opphold i havet og kan vokse bedre. Til tross for et kortere sjøopphold har laksestammen i Altaelva en meget god vekst i sjøen sammenlignet med andre norske laksestammer (**tabell 28**).

5.10 Virkninger av reguleringen i Altaelva

5.10.1 Generelt

Laksen i Altaelva har en gjennomsnittlig generasjonstid på ca 7 år (4 år i elva og 3 år i sjøen). Dette gjør at innvirkninger på et tidlig livsstadium ikke viser utslag i fangstene av laks før mange år senere. I tillegg er det variasjon mellom år både i ferskvann og saltvann. De endelige effektene av reguleringen i Altaelva kan derfor ikke fastslås før etter minimum 10 år. Utviklingen i en laksebestand må derfor følges over flere år før sikre konklusjoner kan trekkes.

Vassdragsregulering har innvirkning på laksens biologi generelt. Oppvandring i elva, fisket, gyting, rognutvikling, oppveksten i elva og smoltifiseringen er alle livsstadier som påvirkes når ei elv blir regulert. For å kunne si noe om mulige effekter av en vassdragsregulering, er det derfor viktig å ha inngående kjennskap til de ulike livsstadier og hva som kan forandres på grunn av en regulering. Generelt er det vanskelig å gi detaljerte beskrivelser av et så stort og komplisert vannsystem som Altaelva. Eksempelvis varierer vannføringen fra ca 1000 m³/sek til ca 15 m³/sek i løpet av et år. Fiskens oppholdssteder forandres kontinuerlig. De metoder som anvendes ved f.eks. beregning av fisketetthet vil avhenge sterkt av vannføring på den tiden undersøkelsen ble gjort.

Videre er det tildels betydelige variasjoner mellom år. Ofte kan disse variasjonene være større enn de variasjoner som tilskrives en vassdragsregulering. Det er derfor i denne sammenheng vik-

Tabell 27. Oversikt over tetthetsestimater av laksunger i norske vassdrag der "successive removal method" og beregninger ifølge Bohlin (1984) er benyttet. De oppgitte tallene er gjennomsnittstall for hele elva for en enkelt undersøkelsesperiode. P er fangsteffektivitet. - Density estimates for young salmon in Norwegian watercourses using the successive removal method and calculation methods by Bohlin (1984). Figures shown are averages for entire river during investigation periods. P=capture efficiency.

Elv	Årstid	År	Antall lok.	Totalt areal	Antall estim.	Antall pr 100 m2 Gj.sn.	Variasjon	P Gj.snitt	Variasjon	Kommentar	Kilde
Altaelva,nedre del	juli-sept.	1981-1991	6	966-2520	28	12,4	2.8- 29,5			Unntatt 0+	
Altaelva,midtre del	juli-sept.	1981-1991	5	566-1468	29	24,2	5.3- 42.3			Unntatt 0+	
Altaelva,øvre del	juli-sept.	1981-1991	3	331- 650	29	36.5	3.0-109.3			Unntatt 0+	
Saldalselva	august	1975-1986	6	620	12	15.9	5.0- 31.5	0.58	0.34-0.72	Unntatt 0+	Jensen & Saksgård (1987) Jensen & Johnsen (1988)
Beiarelva	august	1975-1982	7	720- 800	8	13.9	5.5- 28.8	0.52	0.40-0.73	Unntatt 0+	Jensen & Saksgård (1987) og upubliseret
Vefsna	august	1975-1978	10	1020	4	38.7	36.5- 41.8	0.59	0.52-0.66	Unntatt 0+	Johnsen & Jensen (1985) og upubliseret
Lærdalselva	april	1981-1986	12-13	915-1476	5	38.8	13.1- 87.0	0.28	0.13-0.43	Bare 1 år	Saltveit (1986b)
Lærdalselva	april	1981-1986	12-13	915-1476	5	56.4	34.5- 76.6	0.58	0.50-0.65	Bare >1 år	Saltveit (1986b)
Lærdalselva	aug.-okt.	1980-1986	11-13	938-1095	7	60.2	31.3- 93.2	0.41	0.23-0.48	Bare 0+	Saltveit (1986b)
Lærdalselva	aug.-okt.	1980-1986	11-13	938-1095	7	57.1	29.7-105.6	0.65	0.60-0.70	Untatt 0+	Saltveit (1986b)
Suldalslågen	mars	1977-1985	9-16	1554-3382	8	9.5	1.2- 22.5	0.19	0.60-0.36	Bare 1 år	Saltveit (1986a)
Suldalslågen	mars	1977-1985	9-16	1554-3382	8	11.5	8.5- 16.5	0.55	0.48-0.60	Bare >1 år	Saltveit (1986a)
Suldalslågen	sept.-okt.	1976-1984	9-16	2081-3918	10	22.1	6.8- 73.5	0.42	0.32-0.52	Bare 0+	Saltveit (1986a)
Suldalslågen	sept.-okt.	1976-1984	9-16	2081-3918	10	9.4	5.5- 17.2	0.67	0.55-0.81	Unntatt 0+	Saltveit (1986a)
Kvassh.åna,ne del	august	1979-1983	5	429-8185	5	90.2	55.1-167.8	0.43	0.39-0.48	Bare 0+	Bergheim & Hesthagen (1989)
Kvassh.åna,ne del	august	1979-1983	5	429-818	5	16.3	2.9-26.5	0.49	0.21-0.57	1 år og eldre	Bergheim & Hesthagen (1989)
Kvassh.åna,øv del	august	1979-1983	4	143-507	5	95.2	30.1-153.7	0.44	0.32-0.60	Bare 0+	Bergheim & Hesthagen (1989)
Kvassh.åna,øv del	august	1979-1983	4	143-507	5	52.2	20.1-75.5	0.55	0.45-0.79	1 år og eldre	Bergheim & Hesthagen (1989)
Stryneelva	april	1986-1988	3	350	3	50.9	5.3-128.0	0.16	0.15-0.17	Bare 1 år	Jensen & Johnsen (1989)
Stryneelva	april	1986-1988	3	350	3	52.4	36.7- 66.7	0.47	0.40-0.53	Bare >1 år	Jensen & Johnsen (1989)

tig å skille mellom naturlige variasjoner og variasjoner som skyldes regulering. Som et eksempel kan her nevnes vekst av ungfisk, som igjen har betydning for smoltalder og dermed produksjon av smolt. Veksten påvirkes primært av vanntemperatur og næringstilgang. Vanntemperaturen i Altaelva påvirkes av både reguleringen og klimatiske forskjeller mellom år. Næringstilgangen påvirkes både av svingninger i vanntemperatur, klima og regulering.

Vannføringen varierer også både mellom år og som en følge av reguleringen, og har betydning både for produksjon av laks på presmoltstadiet, utvandring av smolt, oppgang av laks og fiske av laks.

Rundt 90% av laksen forsvinner fra den vandrer ut som smolt og til den kommer tilbake til elva for å gyte. Altalaksen er en flersjøvinterstamme, og tidligere undersøkelser viser at jo lengre laksen står i havet, jo større er dødeligheten. Altalaksen er derfor i større grad enn andre norske laksestammer prisgitt forholdene i havet. Laksens vandring i havet er en næringsvandring. Vekst og dødelighet er avhengig av næringstilgang, temperatur, predasjon og fangst. I løpet av de senere år har det skjedd betydelige forandringer i disse nevnte faktorer, som alle har stor betydning for hvor mye, og hvilke størrelser av laks som kommer tilbake til Altaelva. Spesielt bør nevnes variasjonene i bestandene av marine fiskearter (eks. lodde og torsk) og forandringer i beskatning (drivgarnsfisket, reduksjonen i bruken av

Tabell 28. Laksens gjennomsnittsvekt (kg) etter en, to og tre vintrer i sjøen i endel norske vassdrag. - Average weight of salmon in kg in some Norwegian watercourses following 1, 2 and 3 winters at sea.

Vassdrag	En vinter	To vintrer	Tre vintrer	Referanse
Stryneelva	1.88	6.91	10.30	Jensen & Johnsen (1989)
Syltefjordelva	1.7	3.5	7.2	Kristoffersen & Rikstad (1980b)
Lakselva	2.4	6.1	9.6	Kristoffersen & Riskstad (1980c)
Repparfjordelva	1.5	4.1	10.3	Kristoffersen & Rikstad (1980a)
Altaelva	2.1	6.7	10.7	Saksgård & Heggberget (1987)
Saltdal	1.9	5.7	8.8	Jensen & Saksgård (1987)
Beiarelva	1.8	5.7	8.8	Jensen & Saksgård (1987)
Ranaelva	2.0	5.8	8.8	Jensen & Saksgård (1987)
Vefsna	2.0	5.4	8.3	Johnsen (1976)
Rauma	1.7	6.2	10.3	Arnekleiv & Koksvik (1985)
Gaula i Sogn	1.8	7.3	14.3	Kålås m. fl. (1984)
Loenelva	2.0	6.7	8.9	Jensen (1980)
Jostedøla	2.0	5.6	8.7	Sivertsen (1988)

faststående redskap i kystfisket). Parasitter og sykdom, f.eks. lus og furunkulose kan også virke bestandsregulerende på laksen. På Island har eksempelvis overlevingen av laks variert fra 2 til 12% i løpet av de siste 10 årene. Dette viser at laksefisket i Altaelva er avhengig av svært mange faktorer som ikke har noe med reguleringen av vassdraget å gjøre.

Når det gjelder innvirkning på laksebestanden som en følge av reguleringen, er det vist at dersom ungfiskbestanden ødelegges i et område av elva, vil dette gi seg utslag i redusert fangst av laks på det samme området. Denne effekten vil først gjøre seg gjeldende flere år etter at ungfiskbestanden ble redusert.

5.10.2 Utvikling av rogn

Ekspirer hvor ulike temperaturer under rognutviklingen ble simulert (Heggberget & Wallace 1984, Wallace & Heggberget 1988) viste at klekketidspunktet avgjøres av den temperatursummen som rognkornene blir utsatt for. Forholdet mellom temperatursum og klekketidspunkt er ikke linjært. Generelt gjelder at rognkornene klekkes raskere jo høyere temperaturen er, men de trenger færre døgngader i ei elv der temperaturen er lav enn i ei elv der temperaturen mot klekketidspunktet er høyere. Forsøkene som ble gjort med rogn fra Altalaks viste at gjennomsnittlig tid fra befruktning til klekking

(50% klekking) var 258 døgn ved gjennomsnittstemperatur på 0,15°C og 214 døgn ved gjennomsnittstemperatur på 1,31°C. Ved en middeltemperatur på 0,65°C var gjennomsnittlig tid til klekking 232 døgn.

Før utbygging var temperaturen i Altaelva nær 0°C i hele inkubasjonsperioden. Etter regulering har vintertemperaturen steget i den øvre delen av elva (ovenfor Gabo). Eggene ligger nedgravd i grusen, og vil i varierende grad bli påvirket av elvetemperaturen. En økt vanntemperatur om vinteren vil imidlertid påvirke temperaturen nede i grusen noe, avhengig av bl.a. permeabilitet og grunnvannspåvirkning. Dersom en regner med en økning i vanntemperaturen på 0,5°C i området ovenfor Gabo, vil klekketidspunktet framskyndes med ca 3,5 uker (26 døgn). Effektene av dette kan være en økt dødelighet pga. liten mattilgang, men en lengre vekstsesong for de individer som overlever. Ut fra dette kan en forvente økt vekst og lavere tetthet, spesielt hos 0+ laks, i området mellom utløpet av kraftverket og Gabo.

5.10.3 Vekst av ungfisk

De viktigste faktorene som påvirker laksungenes vekst er vann-temperatur og næringstilgang. Begge disse faktorene påvirkes av reguleringen.

Vanntemperaturen har sunket opptil 2 °C i perioden fra midt i mai til månedsskiftet juli/august, mens den er blitt høyere enn før regulering på ettersommeren (se **figur 6**). Vekstmodellen vi har benyttet viser at veksten er god på forsommeren, men betydelig dårligere (i gjennomsnitt ca. 60% dårligere) på ettersommeren. Det er imidlertid to forhold som gjør at årlig tilvekst likevel ikke synes å bli særlig redusert etter regulering i varme somrer. Det ene forholdet er at ved de (noe begrensede) næringsforholdene som laksungene har i Altaelva, så synes den optimale temperaturen for vekst å være ca. 14 °C. Ved temperaturer høyere enn 14 °C blir derfor veksten lavere enn dette. Temperaturen var ofte høyere enn 14 °C i juli i varme somrer før regulering (**figur 6**), og i slike perioder vil veksten bli bedre etter regulering. Det andre forholdet er at vekstsesongen (antall dager med vanntemperatur høyere enn ca. 6°C) vil bli lengre etter regulering. **Figur 6** antyder at vekstsesongen er blitt redusert med ca. 5 dager på forsommeren, men har økt 10-15 dager på ettersommeren; dvs. en netto økning på 5-10 dager. Beregninger ved hjelp av vekstmodellen tyder på at veksten endres lite i normale og varme somrer, mens den vil avta noe i kalde somrer.

Disse beregningene bygger på den forutsetningen at næringsforholdene for laksungene ikke har endret seg etter regulering. Bergersen (1992) konkluderte med at bunndyr tettheten i Gargia og Gabo har økt noe etter regulering. I Mikkjelgrinda synes tettheten nå å være den samme eller noe høyere, mens den i Svartfossen ser ut til å være den samme eller lavere.

5.10.4 Tetthet av ungfisk

Tettheten av ungfisk som registreres vil være avhengig av antall gytere, dødelighet på rognstadiet og dødelighet hos yngel i løpet av de 3-5 første leveår inntil laksen i Altaelva smoltifiserer.

Resultatene indikerer at det ikke er skjedd noen forandring i fisketetthetene i midtre og nedre deler av elva. I øvre del av elva er det imidlertid tegn til redusert fisketetthet. Årsakene til dette tilskrives for tidlig klekking, små men hyppige vannstandsendringer gjennom året og større plutselige vannstandsendringer om vinteren.

Når vannstanden synker brått, vil en del fisk som står under steiner og i vannvegetasjon lett kunne strande og dermed dø. Sjansen for å strande er størst om vinteren, fordi fisken er inaktiv ved lave temperaturer og vil da ha mindre muligheter til å bevege seg vekk fra et område som er iferd med å tørrlegges. Vannstandsendringer som skyldes manøvrering av kraftverket

vil være størst umiddelbart nedenfor utløpet av kraftverket, det vil si i området Svartfossen-Gabo.

Tetthetsberegninger av ungfisk er som nevnt forbundet med mange usikkerheter. Pga. de mange feilkilder, årlige variasjoner og varierende vannføring, kan vi ikke på nåværende stadium med avgjørende grad av sikkerhet fastslå noen nedgang i fisketetthet i Sautso-sonen. Det er imidlertid registrert en tendens til nedgang som det vil bli viktig å følge nærmere i de kommende år.

5.10.5 Smoltalder

På grunn av laksens generasjonstid, vanligvis 4 år i elva og 3 år i sjøen, vil en analyse av smoltalder på tilbakevandrende fisk ikke gi noe godt mål på virkningen av reguleringen så kort tid etter at reguleringen ble satt i verk. De foreløpige resultater indikerer imidlertid en tendens til høyere smoltalder i Sautso på grunn av dårligere vekst i kalde somrer, og en lavere smoltalder i nedre del av elva i tiden etter regulering. Årsakene til dette må foreløpig tillegges naturlige variasjoner i større grad enn som et resultat av reguleringen.

Dersom tendensen til økt smoltalder holder seg i årene etter reguleringen, vil dette ha negativ betydning for produksjonen av laks i øvre del av Altaelva.

5.10.6 Utvandring av smolt

Utvandring av smolt i Altaelva kan ikke sammenlignes før og etter regulering fordi registreringene av smoltutvandringen ikke kom igang før reguleringen var startet opp. Resultatene viser at utvandringen hovedsaklig skjer i perioden slutten av juni/ begynnelsen av juli. Økt temperatur og økt lystilgang om vinteren/våren vil framskynde smoltifiseringstidspunktet hos laks. Det faktum at temperaturen er økt og at området Gabo-Sautso er isfritt hele vinteren etter regulering, tilsier en tidligere utvandring fra dette området. Resultatene gir ingen indikasjoner på at dette har skjedd, men det skal også her presiseres at metoden for registrering av utvandring er noe grov. Det eneste sikre vil være å merke smolt fra dette området for å se om den kommer tidligere i fellene enn smolt fra andre deler av elva. Dersom utvandringen av smolt starter tidligere enn før, vil det kunne gi katastrofale følger. Dersom smolten går ut i begynnelsen av juni, vil den treffe sjøtemperaturer som er så lave (3-6°C) at fisken utsettes for et stort fysiologisk stress og mulig mangel på næring. Det må derfor tas forbehold om sikkerheten i resul-

tatene fra smoltutvandringen til det er gjennomført en periode med overvåkningsundersøkelser.

Resultatene viser imidlertid klart at hovedutvandringen skjer i slutten av juni/begynnelsen av juli. Dette tilsier at anleggsproduisert smolt som settes ut for å kompensere for skadevirkninger skal settes ut i slutten av juni.

6 Konklusjon

Generelt gjelder at laksen i Altavassdraget har en gjennomsnittlig generasjonstid på 7 år, 4 år i elva og 3 år i sjøen, før den vender tilbake til elva for å gyte. Dette gjør at virkninger på ferskvannsfasen, f.eks. vekst og tetthet av ungfisk, først kan registreres i fisket minst 3 år senere. I tillegg er det tildels store naturlige variasjoner mellom år, både i elva og i havet. Dette gjør at det på tross av 5 års undersøkelser etter utbygging fremdeles gjenstår en del usikre forhold når det gjelder virkningene av utbyggingen på laksefisket i Altaelva. Dette kan bare bli klarlagt gjennom langtidsundersøkelser i vassdraget.

Klekketidspunktet har på grunn av varmere vann om vinteren i den øverste del av Altaelva (Sautsosenen) blitt beregnet til å bli framskyndet med mer enn 3 uker i årene etter utbygging. Utviklingstiden for plommesekknyngelen er derimot forlenget etter utbyggingen, slik at tiden når yngelen kommer opp av grusen og starter å ta til seg næring i gjennomsnitt er uforandret etter utbyggingen.

Tettheten av laksunger er høyest i den øverste del av lakseførende strekning i Altaelva (Sautsosenen) både før og etter regulering. Tettheten av laksunger i Sautso har imidlertid vært noe lavere etter utbygging, både i forhold til midtre og nedre deler av Altaelva og spesielt i forhold til den uregulerte Eibyelva. Reduksjon i tetthetene av ungfisk i Sautsosenen vil i neste omgang gi seg utslag i redusert fiske i denne delen av elva.

Veksten av ungfisk har vært bedre etter regulering enn i årene før. Dette kan skyldes bedre klimatiske forhold de siste årene, men reguleringen kan også ha ført til en lengre vekstsesong i Altaelva. Det forventes at reguleringen i år som er kaldere enn normalt, vil føre til redusert vekst i forhold til kalde somrer før utbyggingen. Forandringer i vekst hos ungfisk vil påvirke smoltproduksjonen og dermed framtidig fiske.

Smoltalderen har økt noe i Sautsosenen og gått noe ned nedover i Altaelva etter reguleringen. En økning i smoltalderen vil virke negativt på den måten at produksjonen av smolt reduseres, noe som i neste omgang fører til redusert fiske.

På grunnlag av fangststatistikken har fisket i Altaelva som helhet ikke vært dårligere de første 5 årene etter regulering enn tidligere. På de øverste fiskeplassene synes det som om det har vært noe dårligere fiske, spesielt i 1991.

Vannføringen etter regulering har ifølge hydrologiske utred-

ninger vært høyere det meste av vinteren med en ubetydelig forsinket vårflom. Disse beregninger er basert på måneds- og døgnmiddelverdier. Innenfor døgnet har det vært små (opptil 20 cm), men hyppige vannstandsendringer hele året. Det har hittil ikke vært mulig å framskaffe en skikkelig dokumentasjon på disse endringene, men ifølge fiskere og lokalkjente har disse endringene vært hyppige. Forsøk har vist at når vannføringen synker brått vil ungfisk dø som en følge av tørrellegging. Tendens til nedgang i tettheten av ungfisk i Sautso kan ha sin årsak i at vannstandsendringene blir størst i dette området. Utøvelsen av fisket blir også vanskeliggjort på grunn av disse vannstandsendingene. Det foreligger ikke grunnlag for å kvantifisere hvor stor betydning disse vannstandsendingene har for fisket. De viktigste negative effekter av utbyggingen så langt har sammenheng med vannstandsendingene.

Vanntemperaturen etter regulering er ifølge beregninger noe lavere fra midten av mai til slutten av juli, spesielt i øvre del av elva. Senkning av temperaturen om forsommeren kan forsinke oppvandringen av laks noen dager (maksimalt 10-15 dager), spesielt i øvre del av elva. Dette vil primært gå utover mulighetene for fiske i første del av sesongen hvor fisket i Altaelva er "fritt". Fra begynnelsen av august er vanntemperaturen noe høyere enn før utbygging. Dette har positive konsekvenser, først og fremst ved at vekstsesongen for ungfisk av laks blir lengre enn før regulering.

7 Litteratur

- Alabaster, J.S. 1970. River flow and upstream movement and catch of migratory salmonids. - *J. Fish Biol.* (1970) 2: 1-13.
- Allen, K.R. 1940. Studies on the biology of the early stages of the salmon (*Salmo salar*). I. Growth in the river Eden. - *J. Anim. Ecol.* 9: 1-23.
- Allen, K.R. 1941. Studies on the biology of the early stages of the salmon (*Salmo salar*). III. Growth in the Thurso river system, Caithness. - *J. Anim. Ecol.* 10: 273-295.
- Arnekleiv, J.V. & Koksvik, J.I. 1985. Fiskeribiologiske undersøkelser i Raumavassdraget med konsekvensvurderinger av planlagt utbygging. - *K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser.* 1985-1: 68 s.
- Arnekleiv, J.V. & Nydal, J. 1988. Fiskeribiologiske undersøkelser i Nordelva-vassdraget, Sør-Trøndelag med konsekvensvurdering av planlagt kraftutbygging. - *Universitetet i Trondheim. Vitenskapsmuseet. Rapport Zoologisk Serie* 1988-4: 57 s.
- Bagliniere, J.L. 1976. Etyde des populations de Saumon atlantique (*Salmo salar* L. 1766) en Bretagne-Basse-Normandie. II. Activite de devalaison des smolts sur l'Elle. - *Ann. Hydrobiol.* 7: 159-177.
- Banks, J.W. 1969. A review of the literature on the upstream migration of adult salmonids. - *J. Fish Biol.* 1: 85-136.
- Berg, M. 1964. Nord-Norske Lakseelver. Tanum, Oslo 300 s.
- Bergersen, R. 1992. Bunndyr og ernæring hos laksunger i Altaelva, 1980-1991. Sluttrapport, Zoologisk avdeling, Tromsø museum. 42 s.
- Bergeheim, A. & Hesthagen, T. 1989. Production of juvenile salmon (*Salmo salar* L.) and brown trout (*S. trutta* L.) within different sections of a small enriched Norwegian river. - *J. Biol.* (Akseptert).
- Boe, C.A. 1992. Om Altareguleringens innvirkning på vanntemperatur- og isforhold. - *Problemnotat til Altaskjønnetts sesjon i august 1992. Bodø.* 36 s.
- Bohlin, T. 1984. Kvantitativt elfiske etter lax och øring - synspunkter och rekommendationer. - *Information från Sötvattnenslaboratoriet, Drottningholm. Nr. 4-1984.* 33 s.
- Brett, J.R., Shelbourn, J.E. & Shoop, C.T. 1969. Growth rate and body composition of fingerling Sockeye salmon, *Oncorhynchus nerka*, in relation to temperature and ration size. - *J. Fish. Res. Board Can.* 26: 2363-2394.
- Chadwick, E.M.P. 1982. Recreational catch as an index of Atlantic salmon spawning escapement. - *International Council for the Exploration of the Sea. C.M.* 1983/M:43, Copenhagen.
- Chadwick, E.M.P. 1985. The influence of spawning stock on production and yield of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in

- Canadian rivers. - *Aquaculture and Fisheries Mgmt.* 1: 111-119.
- Chadwick, E.M.P., Porter, T.R. & Downton, P. 1978. Analysis of growth of Atlantic salmon (*Salmo salar*) in a small Newfoundland river. - *J. Fish. Res. Board Can.* 35: 60-68.
- Crisp, D.T. 1981. A desk study of the relationship between temperature and hatching time for the eggs of five species of salmonid fishes. - *Freshwater Biol.* 11: 361-368.
- Day, F. 1887. *British and Irish Salmonidae*. London: Williams & Norgate.
- Donaldson, L.K. & Foster, F.J. 1940. Experimental study of effect of various water temperatures on growth, food utilization, and mortality rates of fingerling sockeye salmon. - *Trans. Am. Fish. Soc.* 70: 339-346.
- Dwyer, W.P. & Piper R.G. 1987. Atlantic salmon growth efficiency as affected by temperature. - *Prog. Fish.-Culturist* 49: 57-59.
- Elliott, J.M. 1975a. The growth rate of brown trout, *Salmo trutta* L., fed on maximum rations. - *J. Anim. Ecol.* 44: 805-821.
- Elliott, J.M. 1975b. The growth rate of brown trout, *Salmo trutta* L., fed on reduced rations. - *J. Anim. Ecol.* 44: 823-842.
- Elliott, J.M. 1991. Tolerance and resistance to thermal stress in juvenile Atlantic salmon, *Salmo salar*. - *Freshw. Biol.* 25: 61-70.
- Elson, P.F. 1962. Predator-prey relationship between fish-eating birds and Atlantic salmon (with a supplement on fundamentals of merganser control). - *Bull. Fish. Board Can.* 133: 1-87.
- Gjedrem, I. 1976. Possibilities for genetic improvements in salmonids. - *J. Fish. Board Can.* 33: 1094-1099.
- Hansen, L.P., Jonsson, B. & Døving, K.B. 1984. Migration of wild and hatchery reared smolts of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., through lakes. - *J. Fish Biol.* 25: 617-623.
- Hansen, L.P. & Jonsson, B. 1985. Downstream migration of hatchery-reared smolts of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in the River Imsa, Norway. *Aquaculture* 45: 237-248.
- Hayes, F.R. 1953. Artificial freshets and other factors controlling the ascent and population of Atlantic salmon in Le Have River N. S. - *Bull. Fish. Res. Bd Can.* 99, 47 pp.
- Heggberget, T.G. 1987. Population structure and migration system of Atlantic salmon (*Salmo salar*) in the River Alta, North Norway - A summary of the studies 1981-1986. - In: E. Brannon and B. Jonsson (eds.). *Proceedings of Salmonid Migration and Distribution Symposium*, Trondheim, Norway, June 1987.
- Heggberget, T.G. 1988. Timing of spawning in Norwegian Atlantic salmon (*Salmo salar*). - *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 45: 845-849.
- Heggberget, T. G. 1988. *Reproduction in Atlantic salmon (Salmo salar)* Dr. philos thesis. Directorate of Nature Management, Fish Research Division. 205 p.p.
- Heggberget, T.G., Hansen, L.P. & Næsje, T.F. 1988. Within-river spawning migration of Atlantic salmon (*Salmo salar*). - *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 45: 1691-1698.
- Heggberget, T.G., Hvidsten, N.A., Gunnerød, T.B. & Møkkelgjerd, P.I. 1991. Distribution of adult recaptures from hatchery-reared Atlantic salmon (*Salmo salar*) smolts released in and off-shore of the River Surna, western Norway. - *Aquaculture*, 98: 89-96.
- Heggberget, T.G., Lund, R.A. & Veie-Rosvoll, B. 1984. Konesjonsundersøkelser i Alta-Kautokeinovassdraget 1981 - 1983 - Fisk. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Reguleringsundersøkelsene. Rapport nr. 5-1984. 78 s.
- Heggberget, T.G., Lund, R.A., Ryman, N. & Ståhl, G.. 1986. Growth and genetic variation of Atlantic salmon (*Salmo salar*) from different sections of the River Alta, North Norway. - *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 43: 1828-1835.
- Heggberget, T.G. & Wallace, J.C. 1984. Incubation of the eggs of Atlantic salmon, *Salmo salar*, at low temperatures. - *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 41: 389-391.
- Hesthagen, T. & Garnås, E. 1984. Smolt age and size of Atlantic salmon *Salmo salar* L. and sea trout *Salmo trutta* L. in a Norwegian river. - *J. Fish Biol.* 25: 617-623.
- Hesthagen, T. & Garnås, E. 1986. Migration of Atlantic salmon L. smolts in the River Orkla of Central Norway in relation to management of a hydroelectric station. - *N. Am. J. Fish. Mgmt.* 6: 237-248.
- Hesthagen, T., Ousdal, J. & Bergheim, A. 1986. Smolt production of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) and brown trout (*Salmo trutta* L.) in a small Norwegian river influenced by agricultural activity. - *Pol. Arch. Hydrobiol.* 33: 423-432.
- Huru, H. 1986. Diurnal variations in the diet of 0 to 3 years old Atlantic salmon *Salmo salar* L. under semiarctic summer conditions in the Alta River, northern Norway. - *Fauna norvegica. Ser. A* 7: 33-40.
- Hvidsten, N.A. 1990. Utvandring og produksjon av laks og sjøauresmolt i Orkla 1979-1988. - NINA, Oppdragsmelding 039: 1-26.
- Hvidsten, N.A. & Hansen, L.P. 1988. Increased recapture rate of adult Atlantic salmon, *Salmo salar* L., stocked as smolts at high water discharge. - *J. Fish Biol.* 32: 153-154.
- Jensen, A. J., 1980. Fiskeribiologiske undersøkelser i Stryne-, Loen- og Jostedalsvassdragene i 1979 og 1980, med en oppsummering av tidligere undersøkelser. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Reguleringsundersøkelsene. Rapport nr. 13-1980. 61 s + vedlegg.
- Jensen, A.J. 1990. Growth of young migratory brown trout *Salmo trutta* correlated with water temperature in Norwegian rivers. - *J. Anim. Ecol.* 59: 603-614.
- Jensen, A.J., Heggberget, T.G. & Johnsen, B.O. 1986. Upstream

- migration of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in the River Vefsna, northern Norway. - J. Fish. Biol. 29: 459-465.
- Jensen, A. J. & Johnsen, B.O. 1986. Different adaptation strategies of Atlantic salmon (*Salmo salar*) populations to extreme climates with special reference to some cold Norwegian rivers. - Can. J. Fish. Aquat. Sci. 43: 980-984.
- 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., Johnsen, B.O. & Saksgård, L. 1989. Temperature requirements in Atlantic salmon (*Salmo salar*), brown trout (*Salmo trutta*), and Arctic char (*Salvelinus alpinus*) from hatching to initial feeding compared with geographic distribution. - Can. J. Fish. Aquat. Sci. 46: 786-789.
- Jensen, A.J. & Saksgård, L. 1987. Fiskeribiologiske undersøkelser i lakseførende deler av Beiarelva, Saltdalselva, Lakselva og Ranaelva, Nordland, 1978-1985. - Direktoratet for naturforvaltning, Reguleringsundersøkelsene. Rapport nr. 9-1987. 96 s.
- Jensen, J.W. & Steine, I. 1979. Eidfjord Nord-utbyggingen og laks-/sjøarefisket i Eidfjordvassdraget. Foreløpig uttalelse fra de fiskerisakkyndige. - Fiskerisakkyndig utredning datert 19.6.1979. 66 s.
- Johnsen, B.O. 1976. Fiskeribiologiske undersøkelser i de lakseførende deler av Vefsnavassdraget. 1974 og 1975. - Direktoratet for naturforvaltning. Reguleringsundersøkelsene i Nordland. Rapport nr. 5-1976. 63 s.
- Johnsen, B. O. & Jensen, A. J. 1985. Parasitten Gyrodactylus salaris på laksunger i norske vassdrag, statusrapport. Rapport nr. 12, 149 s. DVF - Reguleringsundersøkelsene.
- Jonsson, B. & Ruud-Hansen, J. 1985. Water temperature as the primary influence on timing of seaward migrations of Atlantic salmon (*Salmo salar*) smolts. - Can. J. Fish. Aquat. Sci. 42: 593-595.
- Jonsson, N., Jonsson, B. & Hansen, L.P. 1990. Partial segregation of migration of Atlantic salmon of different ages. - Anim. Behav. 40: 313-321.
- Kennedy, G.J.A., Strange, C.D., Andersen, R.J.D. & Johnston, P.M. 1984. Experiments on the descent and feeding of hatchery reared salmon smolts (*Salmo salar* L.) in the River Bush. - Fish Manage. 15: 15-25.
- Kristoffersen, K. & Rikstad, A. 1980a. Undersøkelser i 10 års ver-na vassdrag: Repparfjordvassdraget - Registrering av fisk og fiske - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Fiskerikonsulentent i Finnmark. Rapport nr. 1-1980. 93 s.
- Kristoffersen, K. & Rikstad, A. 1980b. Registrering av fisk og fiske i Oarduvassdraget (Syltefjordvassdraget). - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Fiskerikonsulentent i Finnmark. Rapport nr. 2-1980. 67 s.
- Kristoffersen, K. & Rikstad, A. 1980c. Undersøkelser i 10 års ver-na vassdrag: Registrering av fisk og fiske i Lakselvassdraget. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Fiskerikonsulentent i Finnmark. Rapport nr. 3-1980. 138 s.
- Kålås, J.A., Reitan, O. Møkkelgjerd, P.I. & Sigholt, T. 1984. Tilleggsundersøkelser av vilt- og fiskeinteressene i Gaularvassdraget. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Reguleringsundersøkelsene. Rapport nr. 4-1984. 102 s.
- Lund, R. & Heggberget, T.G. 1985. Growth analysis of presmolt Atlantic salmon *Salmo salar* at three sections of a small Norwegian stream. - Holarctic Ecology 8: 299-305.
- Lund, R., Hansen, L.P. & Järvi, T. 1989. Identifisering av oppdrettslaks og Vill-laks ved ytre morfologi, finnestørrelse og skjellkarakter. - Norsk institutt for naturforskning. Forskningsrapport nr. 1. 54 s.
- Lundquist, H., Clarke, W.C. & Jonsson, H. 1988. The influence of precocious sexual maturation on survival to adulthood of river stocked Baltic salmon, *Salmo salar*, smolts. - Holarctic Ecology 11: 60-69.
- Metcalfe, N.B., Huntingford, F.A. & Thorpe, J.E. 1986. Seasonal changes in feeding motivation of juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*). - Can. J. Zool. 64: 2439-2446.
- Mills, D.H. 1964. The ecology of the young stages of the Atlantic salmon in the River Bran, Rosshire. - Freshw. Salmon. Fish. Res. 32: 1-58.
- Mortensen, E. 1985. Population and energy dynamics of trout *Salmo trutta* in a small Danish stream. - J. Anim. Ecol. 54: 869-882.
- North, E. 1980. The effects of water temperature and flow upon angling success in the river Severn. - Fish. Mgmt. 11: 1-9.
- North, E & Hickley, P. 1977. The effects of reservoir releases upon angling success in the river Severn. - Fish. Mgmt. 8: 86-91.
- Ruggles, C.P. 1980. A review of the downstream migration of Atlantic salmon. - Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 952: 1-39.
- Ryan, P.M. 1986. Prediction of angler success in an Atlantic salmon, *Salmo salar*, Fishery two fishing seasons in advance. - Can. J. Fish. Aquat. Sci. 43: 2531-2534.
- Saksgård, L.M. & Heggberget, T.G. 1987. Fiskeribiologiske undersøkelser i Alta-Kautokeinovassdraget før utbygging, 1981-86. - Direktoratet for naturforvaltning. Reguleringsundersøkelsene. Rapport nr. 8-1987. 118 s.
- Saksgård, L.M. & Heggberget, T.G. 1990. Estimates of density of presmolt Atlantic salmon (*Salmo salar*) in a large north Norwegian river. - Fishing news books. Developments in electric fishing. Edited by I.G. Cowx. University of Hull. Page 102-108.
- Saltveit, S. J. 1986a. Skjønn Ulla-Førre. Fiskeribiologiske undersøkelser i Suldalslågen. I. Lengdefordeling, vekst og tetthet av

- laks- og ørretunger i Suldalslågen, Rogaland i perioden 1976 til 1985. - Universitetet i Oslo. Zoologisk museum. Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske, (LFI). Rapport nr. 85. 68 s.
- Saltveit, S. J. 1986b. Skjønn Borgund kraftverk. Del II. Lengdefordeling, vekst og tetthet hos laks- og ørretunger i Lærdalselva, Sogn og Fjordane, i perioden 1980 til 1986. - Universitetet i Oslo. Zoologisk museum, Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske, (LFI). Rapport nr. 91. 57 s.
- Sivertsen, B. 1988. Utbyggingens innvirkning på fisk og fiske i Jostedalsvassdraget unntatt reguleringsmagasinene. - Fiskerisakkyndig uttalelse til Indre Sogn herredsrett, januar 1988. 50 s.
- Siginevich, G.P. 1967. Nature of the relationship between increase in size of Baltic salmon fry and the water temperature. - (Gidrob. Zhurnal 3: 43-48) Fish. Res. Bd. Can. Transl. Ser. No. 952. 14 p.
- Solomon, D.J. 1978. Some observations on salmon smolt migration in a chalk stream. - J. Fish Biol. 12: 571-574.
- Spigarelli, S.A., Thommes, M.M. & Prepejchal, W. 1982. Feeding, growth and fat deposition by brown trout in constant and fluctuating temperatures. - Trans. Am. Fish. Soc. 111: 199-209.
- Traaen, T. 1983. (red.). Basisundersøkelser i Alta-Kautokeinovassdraget 1980-82. - NIVA-Rapport 68/83.
- Wallace, J.C. & Heggberget, T.G. 1988. Incubation of eggs of Atlantic salmon (*Salmo salar*) from different Norwegian streams at temperatures below 1 °C. - Can. J. Fish. Aquat. Sci. 45: 193-196.
- Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. J. Wildl. Manage. 22: 82-90.
- Aandahl, A. 1974. Alta-prosjektet. Fiskeribiologiske forundersøkelser 1972-74. Fisken og fisket i Altaelva og Tverrelva. - Fiskerikonsulentene i Finnmark. 72 s. + vedlegg.

Vedlegg 1-22

Vedlegg 1. Gjennomsnittlig lengde (\bar{x}) i mm, standardavvik (SD) og antall observasjoner (N) for ungfisk av laks fanget ved el-fiske på fire ulike lokaliteter i Altaelva (A4, A8, A12, A16) og Eibyelva (E1) i 1981. - Average length (\bar{x}) in mm, standard deviation (SD) and number of presmolt salmon (N) caught by electrofishing at three separate occasions at four different localities in the river Alta (A4, A8, A12, A16) and in the Eiby river (E1) in 1981.

Måned	St.	0+			1+			2+			3+			4+			5+		
		x	SD	N	x	SD	N	x	SD	N	x	SD	N	x	SD	N	x	SD	N
MAI	A4				51	5	22	71	4	7	84	11	13	110	9	7	124	5	2
	A8				46	3	6	68	4	28	90	9	35	108	9	23	125	8	17
	A12	(ikke avfisket i mai)																	
	A16				48	5	52	75	7	67	104	15	34	139	7	9	-	-	-
JULI	E1				-	-		85	6	13	93	6	5	116	7	2	-	-	-
	A4	30	3	38	56	6	91	76	9	19	99	11	2	-	-	-	-	-	
	A8	30	1	88	53	5	51	75	6	19	94	-	1	-	-	-	-	-	
	A12	31	1	12	55	5	86	82	5	19	113	-	1	-	-	-	-	-	
AUG.	A16	35	3	2	70	5	82	95	8	48	-	-	-	-	-	-	-	-	
	E1				69	7	10	88	6	50	101	7	14	115	3	4	127	7	2
	A4	37	3	113	65	5	81	81	5	15	109	-	1	-	-	-	-	-	
	A8	33	3	105	62	5	49	89	7	61	111	10	21	-	-	-	-	-	
SEPT.	A12	37	2	40	65	5	82	91	9	38	102	7	6	-	-	-	-	-	
	A16	43	3	11	78	5	29	99	6	19	140	-	1	-	-	-	-	-	
	E1	37	2	7	68	6	2	92	6	45	107	6	14	129	4	3	129	9	2
	A4	41	3	76	71	6	33	95	11	13	111	11	4	-	-	-	-	-	
SEPT.	A8	35	3	88	62	7	22	92	10	42	117	11	20	136	3	2	-	-	
	A12	42	4	57	69	5	53	96	9	58	121	8	17	139	-	1	-	-	
	E1	46	4	26	77	5	66	105	10	31	128	11	8	-	-	-	-	-	

Vedlegg 2. Gjennomsnittlig lengde (\bar{x}) i mm, standardavvik (SD) og antall observasjoner (N) for ungfisk av laks fanget ved el-fiske på fire ulike lokaliteter i Altaelva (A4, A8, A12, A16) og Eibyelva (E1) i 1982. - Average length (\bar{x}) in mm, standard deviation (SD) and number of presmolt salmon (N) caught by electrofishing at three separate occasions at four different localities in the river Alta (A4, A8, A12, A16) and in the Eiby river (E1) in 1982.

Måned	St.	0+			1+			2+			3+			4+			5+		
		x	SD	N	x	SD	N	x	SD	N	x	SD	N	x	SD	N	x	SD	N
MAI	A4				43	4	73	69	8	38	96	13	3	119	10	4	139	-	1
	A8				43	3	11	70	6	24	91	7	83	118	9	50	135	8	7
	A12				40	4	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A16				(Ikke avfisket i mai)														
JULI	E1	-	-	-	-	-	-	77	4	6	96	6	30	114	9	8	115	-	1
	A4	29	2	34	53	6	82	78	8	11	89	6	3	-	-	-	-	-	-
	A8	29	1	110	50	4	50	79	7	23	94	8	7	104	-	1	-	-	-
	A12	29	1	3	44	4	33	78	6	18	96	8	13	-	-	-	-	-	-
	A16	30	1	21	58	5	44	89	6	45	110	13	6	130	-	1	-	-	-
AUG.	E1	-	-	-	61	-	1	93	9	6	107	8	35	124	2	3	-	-	-
	A4	38	2	38	65	6	48	84	6	14	106	4	3	-	-	-	-	-	-
	A8	34	2	84	59	5	43	86	8	27	104	8	20	120	4	4	-	-	-
	A12	36	3	39	57	4	32	85	6	36	100	7	11	119	4	2	-	-	-
	A16	40	3	81	71	6	31	103	6	22	126	12	5	-	-	-	-	-	-
SEPT.	E1	-	-	-	-	-	-	88	1	2	102	6	7	120	10	4	145	-	1
	A4	43	4	35	64	7	7	78	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A8	35	3	41	62	4	14	88	8	19	108	5	15	127	5	2	-	-	-
	A12	38	2	14	61	5	17	89	4	12	108	11	13	111	-	1	-	-	-
	A16	46	4	16	74	7	10	120	11	17	137	7	5	-	-	-	-	-	-

Vedlegg 3. Gjennomsnittlig lengde (\bar{x}) i mm, standardavvik (SD) og antall observasjoner (N) for ungfisk av laks fanget ved el-fiske på fire ulike lokaliteter i Altaelva (A4, A8, A12, A16) og Eibyelva (E1) i 1983. - - Average length (\bar{x}) in mm, standard deviation (SD) and number of presmolt salmon (N) caught by electrofishing at three separate occasions at four different localities in the river Alta (A4, A8, A12, A16) and in the Eiby river (E1) in 1983.

Måned	St.	0+			1+			2+			3+			4+			5+		
		x	SD	N	x	SD	N	x	SD	N	x	SD	N	x	SD	N	x	SD	N
MAI	A4				42	4	38	63	6	62	86	10	9	99	8	5	-	-	-
	A8				39	3	13	59	4	39	85	7	28	107	8	29	-	-	-
	A12	(ikke avfisket i mai)																	
	A16				43	4	37	75	5	11	109	10	24	-	-	-	-	-	-
JULI	E1	-	-	-	-	-	-	80	0	2	108	10	9	112	6	28	-	-	-
	A4	33	2	28	57	5	94	81	7	50	105	5	6	-	-	-	-	-	-
	A8	31	1	87	54	4	51	79	6	32	103	6	9	-	-	-	-	-	-
	A12	30	1	18	51	5	49	76	7	39	94	6	26	112	-	1	-	-	-
	A16	32	2	45	66	5	49	93	6	39	118	6	9	143	13	3	-	-	-
AUG.	E1	-	-	-	-	-	-	86	8	8	105	7	10	124	9	37	135	5	3
	A4	42	3	111	65	5	72	83	7	32	110	15	2	-	-	-	-	-	-
	A8	33	3	45	58	6	33	81	8	38	101	5	22	117	6	6	-	-	-
	A12	40	2	67	62	4	30	83	6	49	104	8	32	118	5	6	-	-	-
	A16	38	3	54	68	4	59	97	8	33	125	9	12	132	8	3	-	-	-
SEPT.	E1	-	-	-	70	-	1	81	-	1	97	4	2	124	9	14	-	-	-
	A4	47	3	68	65	6	45	88	8	15	102	11	2	-	-	-	-	-	-
	A8	36	4	67	58	5	36	84	8	40	105	9	16	124	10	14	-	-	-
	A12	42	3	41	62	5	40	84	6	38	104	9	28	118	2	3	-	-	-
	A16	41	4	57	70	6	65	102	13	30	127	4	7	167	-	1	-	-	-

Vedlegg 4. Gjennomsnittlig lengde (\bar{x}) i mm, standardavvik (SD) og antall observasjoner (N) for ungfisk av laks fanget ved el-fiske på fire ulike lokaliteter i Altaelva (A4, A8, A12, A16) og Eibyelva (E1) i 1984. - Average length (\bar{x}) in mm, standard deviation (SD) and number of presmolt salmon (N) caught by electrofishing at three separate occasions at four different localities in the river Alta (A4, A8, A12, A16) and in the Eiby river (E1) in 1984.

Måned	St.	0+			1+			2+			3+			4+			5+		
		x	SD	N	x	SD	N	x	SD	N	x	SD	N	x	SD	N	x	SD	N
MAI	A4				47	3	138	63	5	54	78	6	16	92	-	1	-	-	-
	A8				41	2	28	58	3	51	79	5	37	98	9	13	-	-	-
	A12	(ikke avfisket i mai)																	
	A16				46	2	2	71	8	6	97	7	3	130	-	1	-	-	-
AUG.	E1	40	0	3	70	5	3	86	5	21	103	4	14	122	7	3	138	-	1
	A4	42	2	38	65	5	45	82	4	14	98	-	1	-	-	-	-	-	-
	A8	34	3	79	61	4	32	79	5	18	99	7	30	120	7	2	-	-	-
	A12	41	3	26	66	4	14	82	4	17	97	8	16	116	5	7	-	-	-
	A16	42	3	35	69	5	54	89	8	45	116	10	9	-	-	-	-	-	-
SEPT.	E1	45	1	2	73	5	4	84	3	6	101	8	5	129	1	2	156	4	2
	A4	48	3	29	66	5	44	87	6	9	109	8	11	118	-	1	-	-	-
	A8	41	4	34	61	3	22	81	7	21	100	8	15	127	5	4	-	-	-
	A12	45	2	21	66	3	18	85	6	19	105	5	13	123	8	3	-	-	-
	A16	46	4	33	72	6	35	98	7	35	125	8	8	141	-	1	-	-	-

Ingen stasjoner avfisket i juli.

Vedlegg 5. Gjennomsnittlig lengde (\bar{x}) i mm, standardavvik (SD) og antall observasjoner (N) for ungfisk av laks fanget ved el-fiske på fire ulike lokaliteter i Altaelva (A4, A8, A12, A16) og Eibyelva (E1) i 1985. - Average length (\bar{x}) in mm, standard deviation (SD) and number of presmolt salmon (N) caught by electrofishing at three separate occasions at four different localities in the river Alta (A4, A8, A12, A16) and in the Eiby river (E1) in 1985.

Måned	St.	0+			1+			2+			3+			4+			5+		
		x	SD	N	x	SD	N	x	SD	N	x	SD	N	x	SD	N	x	SD	N
APRIL	A4				46	6	2	61	3	3	77	-	1	-	-	-	-	-	-
	A8	(ikke avfisket i april)																	
	A12	(ikke avfisket i april)																	
	A16				46	4	23	72	6	24	99	11	45	-	-	-	-	-	-
AUG.	E1	-	-	-	67	4	3	90	6	23	109	7	9	127	8	2	-	-	-
	A4	43	2	26	65	4	34	84	8	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A8	33	2	25	60	5	27	80	7	12	96	8	21	113	8	6	-	-	-
	A12	41	3	23	64	2	18	82	7	15	94	11	9	108	-	1	-	-	-
	A16	38	3	20	68	6	20	90	6	13	111	6	2	-	-	-	-	-	-
SEPT.	E1	-	-	-	67	-	1	90	7	13	108	10	8	131	6	3	-	-	-
	A4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A8	45	1	2	69	5	9	87	6	13	106	8	7	123	5	5	-	-	-
	A12	40	5	8	65	3	3	85	4	10	100	6	13	122	3	4	-	-	-
	A16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ingen stasjoner er avfisket i juli.

Vedlegg 6. Gjennomsnittlig lengde (\bar{x}) i mm, standardavvik (SD) og antall observasjoner (N) for ungfisk av laks fanget ved el-fiske på fire ulike lokaliteter i Altaelva (A4, A8, A12, A16) og Eibyelva (E1) i 1986. - Average length (\bar{x}) in mm, standard deviation (SD) and number of presmolt salmon (N) caught by electrofishing at three separate occasions at four different localities in the river Alta (A4, A8, A12, A16) and in the Eiby river (E1) in 1986.

Måned	St.	0+			1+			2+			3+			4+			5+		
		x	SD	N	x	SD	N	x	SD	N	x	SD	N	x	SD	N	x	SD	N
	E1	(Eibyelva ikke avfisket i mai)																	
MAI	A4				47	3	48	67	3	26	80	6	37	117	11	4	-	-	-
	A8				40	3	38	62	3	17	83	4	21	95	4	21	112	8	17
	A12	(ikke avfisket i mai)																	
	A16				42	3	27	71	5	32	90	7	30	112	10	21	151	31	2
AUG.	E1	41	3	29	71	2	5	86	5	51	108	9	55	129	5	11	135	-	1
	A4	45	3	57	71	6	17	88	11	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A8	36	4	32	63	5	32	86	7	44	107	8	19	117	6	9	-	-	-
	A12	42	4	2	70	6	16	87	6	29	106	9	18	113	8	2	-	-	-
	A16	43	4	33	74	8	34	95	11	15	117	12	8	131	9	7	-	-	-
SEPT.	E1	48	-	1	-	-	-	88	4	27	111	6	11	121	6	2	-	-	-
	A4	49	3	66	73	7	43	98	9	18	110	12	6	-	-	-	-	-	-
	A8	39	4	32	62	4	23	82	7	23	98	8	15	114	8	18	-	-	-
	A12	48	3	43	70	4	40	92	7	23	119	11	9	128	7	6	-	-	-
	A16	45	3	37	73	5	71	94	10	56	118	13	25	129	9	8	-	-	-

Ingen stasjoner er avfisket i juli.

Vedlegg 7. Gjennomsnittlig lengde (\bar{x}) i mm, standardavvik (SD) og antall observasjoner (N) for ungfisk av laks fanget ved el-fiske på fire ulike lokaliteter i Altaelva (A4, A8, A12, A16) og Eibyelva (E1) i årene 1981-86. - Average length (\bar{x}) in mm, standard deviation (SD) and number of presmolt salmon (N) caught by electrofishing at three separate occasions at four different localities in the river Alta (A4, A8, A12, A16) and in the Eiby river (E1) during the period 1981-86.

Måned	St.	0+			1+			2+			3+			4+			5+		
		x	SD	N	x	SD	N	x	SD	N	x	SD	N	x	SD	N	x	SD	N
APR./	A4				46	4	321	65	6	190	82	9	79	109	12	21	129	10	3
	A8				41	3	96	62	6	159	87	8	204	109	12	136	122	11	49
MAI	A12				40	4	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A16				45	5	141	73	6	140	100	13	136	123	15	41	151	22	3
JULI	E1	-	-	-	61	-	1	82	6	21	98	8	44	113	6	38	115	-	1
	A4	31	2	100	56	6	267	79	8	80	99	9	11	-	-	-	-	-	-
	A8	30	1	285	52	5	152	78	6	74	98	8	17	104	-	1	-	-	-
	A12	30	1	33	52	6	168	78	7	76	95	8	40	112	-	1	-	-	-
	A16	32	2	68	66	7	175	93	7	132	115	10	15	140	13	4	-	-	-
AUG.	E1	41	3	32	69	6	22	87	6	159	106	8	137	124	8	60	133	6	7
	A4	40	4	383	65	5	297	83	6	91	106	8	7	-	-	-	-	-	-
	A8	34	3	370	60	5	216	85	8	200	103	9	133	118	7	31	-	-	-
	A12	39	3	197	63	6	192	86	7	184	101	9	92	116	5	18	-	-	-
	A16	40	4	234	71	6	227	95	10	148	121	11	37	132	8	10	-	-	-
SEPT.	E1	40	4	10	71	5	8	90	6	94	106	8	47	125	8	28	143	14	5
	A4	45	5	274	68	7	172	92	10	59	109	9	23	118	-	1	-	-	-
	A8	37	4	264	61	5	126	86	9	158	106	11	88	121	10	45	-	-	-
	A12	43	4	184	66	6	171	90	9	160	109	11	93	124	8	18	-	-	-
	A16	44	4	169	73	6	247	101	13	169	123	12	53	134	14	10	-	-	-

Vedlegg 8. Gjennomsnittlig lengde (\bar{x}) i mm, standardavvik (SD) og antall observasjoner (N) for ungfisk av laks fanget ved el-fiske på fire ulike lokaliteter i Altaelva (A4, A8, A12, A16) og Eibyelva (E1) i 1987. - Average length (\bar{x}) in mm, standard deviation (SD) and number of presmolt salmon (N) caught by electrofishing at three separate occasions at four different localities in the river Alta (A4, A8, A12, A16) and in the Eiby river (E1) in 1987.

Måned	St.	0+			1+			2+			3+			4+			5+		
		\bar{x}	SD	N	\bar{x}	SD	N	\bar{x}	SD	N	\bar{x}	SD	N	\bar{x}	SD	N	\bar{x}	SD	N
MAI	A4				46	3	4	72	-	1	87	6	32	-	-	-	-	-	-
	A8				50	5	30	68	4	22	93	8	34	107	6	37	121	6	16
	A12	(Ikke avfisket i mai)																	
	A16				48	4	66	76	6	33	90	8	66	122	13	15	136	-	1
JULI	E1	-	-	-	59	4	16	85	6	11	99	7	33	118	6	12			
	A4	-	-	-	52	6	52	74	12	7	89	-	1	-	-	-			
	A8	-	-	-	51	8	77	76	4	19	93	6	21	105	3	1			
	A12	-	-	-	51	5	46	78	7	20	94	6	26	-	-	-			
	A16	-	-	-	56	5	22	78	5	39	97	8	39	114	4	3			
AUG.	E1	-	-	-	66	3	12	87	5	20	102	7	36	129	5	11			
	A4	36	5	31	65	7	61	87	9	6	107	6	4	-	-	-			
	A8	31	2	69	58	6	50	82	7	27	108	7	19	116	8	4			
	A12	34	2	18	62	6	35	82	5	25	105	9	21	128	-	1			
	A16	35	1	3	64	6	42	85	8	37	108	8	14	116	8	3			
SEPT.	E1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	111	8	4	122	3	2			
	A4	42	2	48	66	4	26	92	9	3	-	-	-	-	-	-			
	A8	35	3	92	63	6	26	89	8	21	109	8	31	125	6	7			
	A12	38	3	34	66	6	40	90	7	18	113	8	12	126	9	3			
	A16	39	6	9	68	4	30	85	8	33	111	10	18	125	2	2			

Vedlegg 9. Gjennomsnittlig lengde (\bar{x}) i mm, standardavvik (SD) og antall observasjoner (N) for ungfisk av laks fanget ved el-fiske på fire ulike lokaliteter i Altaelva (A4, A8, A12, A16) og Eibyelva (E1) i 1988. - Average length (\bar{x}) in mm, standard deviation (SD) and number of presmolt salmon (N) caught by electrofishing at three separate occasions at four different localities in the river Alta (A4, A8, A12, A16) and in the Eiby river (E1) in 1988.

Måned	St.	0+			1+			2+			3+			4+			5+		
		\bar{x}	SD	N	\bar{x}	SD	N	\bar{x}	SD	N	\bar{x}	SD	N	\bar{x}	SD	N	\bar{x}	SD	N
MAI	A4				45	4	25	63	-	1	85	6	28	-	-	-	-	-	-
	A8				39	3	26	68	5	40	91	7	32	108	9	40	122	6	21
	A12				(ikke avfisket i mai)														
	A16				44	3	12	71	5	29	88	7	60	114	12	43	135	11	3
JULI	E1	-	-	-	54	4	8	80	6	32	105	7	10	120	3	5			
	A4	34	2	16	64	9	8	92	3	3	125	-	1	-	-	-			
	A8	30	1	38	54	5	43	85	5	22	106	12	4	-	-	-			
	A12	31	2	31	55	5	47	80	6	35	99	10	2	-	-	-			
	A16	-	-	-	62	4	11	84	6	12	101	5	10	-	-	-			
AUG.	E1	40	4	14	59	3	15	82	5	39	108	8	9	123	7	8			
	A4	44	2	56	70	5	24	93	8	18	-	-	-	-	-	-			
	A8	36	3	48	60	5	45	90	7	27	112	8	12	-	-	-			
	A12	37	3	56	60	5	67	87	6	36	111	9	5	-	-	-			
	A16	45	2	32	70	5	52	92	6	28	112	8	13	-	-	-			
SEPT.	E1	42	2	25	62	5	29	83	6	43	103	5	6	126	7	4	124	-	1
	A4	49	5	47	72	5	14	94	8	10	110	6	3	-	-	-			
	A8	41	4	48	63	5	37	93	10	26	119	5	11	-	-	-			
	A12	40	4	50	60	3	48	89	8	44	116	11	9	-	-	-			
	A16	48	5	45	72	6	39	92	6	14	120	11	8	-	-	-			

Vedlegg 10. Gjennomsnittlig lengde (\bar{x}) i mm, standardavvik (SD) og antall observasjoner (N) for ungfisk av laks fanget ved el-fiske på fire ulike lokaliteter i Altaelva (A4, A8, A12, A16) og Eibyelva (E1) i 1989. - Average length (\bar{x}) in mm, standard deviation (SD) and number of presmolt salmon (N) caught by electrofishing at three separate occasions at four different localities in the river Alta (A4, A8, A12, A16) and in the Eiby river (E1) in 1989.

Måned	St.	0+			1+			2+			3+			4+			5+		
		\bar{x}	SD	N	\bar{x}	SD	N	\bar{x}	SD	N	\bar{x}	SD	N	\bar{x}	SD	N	\bar{x}	SD	N
APRIL	A4				50	6	91	73	6	55	98	10	17	123	16	4	121	-	1
	A8				49	4	29	68	4	49	94	8	64	120	7	25	130	6	14
	A12	(Ikke avfisket i mai)																	
	A16				48	5	30	75	6	22	102	10	44	125	11	16	133	6	3
JULI	E1	-	-	-	62	4	8	80	6	32	105	7	10	120	3	5			
	A4	-	-	-	78	-	1	87	-	2	-	-	-	-	-	-			
	A8	-	-	-	58	5	94	79	6	112	104	5	17	-	-	-			
	A12	-	-	-	-	-	-	81	7	8	107	8	3	-	-	-			
	A16	-	-	-	69	-	1	96	-	2	117	-	1	-	-	-			
AUG.	E1	34	-	1	60	3	5	74	8	60	98	8	18	-	-	-			
	A8	38	3	141	63	6	141	86	6	150	111	6	40	-	-	-			
	A12	40	3	29	68	4	10	87	6	47	108	6	18	-	-	-			
	A16	39	3	61	76	5	28	94	5	12	126	10	3	-	-	-			
SEPT.	E1	35	1	3	66	6	25	79	4	55	100	8	33	128	5	3			
	A4	47	3	13	72	8	22	96	7	13	119	5	6	-	-	-			
	A8	42	4	149	65	5	110	91	10	171	120	9	52	126	4	3			
	A12	44	3	50	69	6	11	88	8	41	119	8	17	136	-	1			
	A16	46	4	137	81	8	147	108	10	98	129	12	37	127	8	2			

Vedlegg 11. Gjennomsnittlig lengde (\bar{x}) i mm, standardavvik (SD) og antall observasjoner (N) for ungfisk av laks fanget ved el-fiske på fire ulike lokaliteter i Altaelva (A4, A8, A12, A16) og Eibyelva (E1) i 1990. - Average length (\bar{x}) in mm, standard deviation (SD) and number of presmolt salmon (N) caught by electrofishing at three separate occasions at four different localities in the river Alta (A4, A8, A12, A16) and in the Eiby river (E1) in 1990.

Måned	St.	0+			1+			2+			3+			4+			5+		
		x	SD	N	x	SD	N	x	SD	N	x	SD	N	x	SD	N	x	SD	N
APRIL	A4				49	4	39	75	9	53	100	10	18	122	2	2			
	A8				47	3	36	69	3	16	90	6	90	118	8	31			
	A12	(Ikke avfisket i mai)																	
	A16				49	5	46	81	6	48	105	12	42	133	13	20			
JULI	E1	-	-	-	57	2	12	78	5	40	93	6	36	114	8	5			
	A4	33	2	44	65	5	35	88	-	1	-	-	-	-	-	-			
	A8	31	1	76	59	4	33	78	4	10	105	8	11	-	-	-			
	A12	33	2	24	62	5	52	87	5	16	105	8	25	-	-	-			
	A16	33	2	10	68	7	55	97	8	21	-	-	-	-	-	-			
AUG.	E1	-	-	-	65	-	1	82	3	31	95	6	35	122	11	8			
	A4	40	2	59	70	6	39	97	6	13	116	4	3	-	-	-			
	A8	37	3	44	63	6	55	90	9	19	111	9	19	133	-	1			
	A12	42	2	26	69	5	57	92	6	13	115	7	29	126	15	5			
	A16	40	3	30	72	6	58	105	7	15	131	14	6	-	-	-			
SEPT.	E1	-	-	-	62	2	3	82	3	17	93	5	22	120	11	21			
	A4	44	3	28	69	9	13	101	16	2	122	-	1	-	-	-			
	A8	42	4	52	66	5	33	90	9	12	115	10	14	-	-	-			
	A12	46	2	36	70	5	37	97	9	13	120	8	29	-	-	-			
	A16	45	4	20	81	10	32	109	16	21	129	11	4	-	-	-			

Vedlegg 12. Gjennomsnittlig lengde (x) i mm, standardavvik (SD) og antall observasjoner (N) for ungfisk av laks fanget ved el-fiske på fire ulike lokaliteter i Altaelva (A4, A8, A12, A16) og Eibyelva (E1) i 1991. - Average length (x) in mm, standard deviation (SD) and number of presmolt salmon (N) caught by electrofishing at three separate occasions at four different localities in the river Alta (A4, A8, A12, A16) and in the Eiby river (E1) in 1991.

Måned	St.	0+			1+			2+			3+			4+			5+		
		x	SD	N	x	SD	N	x	SD	N	x	SD	N	x	SD	N	x	SD	N
APRIL	A4				49	4	39	76	5	9	99	9	6	120	8	4			
	A8				47	0	2	71	5	31	95	7	22	111	8	66			
	A12(Ikke avfisket i mai)																		
	A16				53	5	20	85	10	52	124	19	27	148	10	3			
JULI	E1	-	-	-	61	3	7	76	4	27	93	7	28	104	6	14			
	A4	32	1	21	60	5	22	87	6	4	-	-	-	-	-	-			
	A8	33	1	41	60	7	30	91	10	46	124	7	2	122	11	2			
	A12	33	1	10	67	3	29	91	7	69	117	9	4	128	9	3			
	A16	32	1	19	68	6	54	93	10	18	113	10	4	-	-	-			
SEPT.	E1	44	3	4	67	4	5	83	9	17	94	5	11	108	9	13			
	A4	43	4	16	76	7	36	97	9	16	125	5	4	-	-	-			
	A8	39	4	33	63	6	13	90	10	20	114	10	11	129	7	5			
	A12	45	3	42	75	4	26	94	8	42	122	4	2	131	-	1			
	A16	42	2	17	79	9	57	117	15	20	143	7	3	-	-	-			

August ikke avfisket p.g.a. høy vannføring.

Vedlegg 13. Gjennomsnittlig lengde (x) i mm, standardavvik (SD) og antall observasjoner (N) for ungfisk av laks fanget ved el-fiske på fire ulike lokaliteter i Altaelva (A4, A8, A12, A16) og Eibyelva (E1) i 1987-91. - Average length (x) in mm, standard deviation (SD) and number of presmolt salmon (N) caught by electrofishing at three separate occasions at four different localities in the river Alta (A4, A8, A12, A16) and in the Eiby river (E1) during the period 1987-91.

Måned	St.	0+			1+			2+			3+			4+			5+		
		x	SD	N	x	SD	N	x	SD	N	x	SD	N	x	SD	N	x	SD	N
APR/ MAI	A4				49	5	198	74	7	119	99	10	41	122	10	10	121	-	1
	A8				47	6	123	69	5	158	91	7	236	112	9	199	125	8	70
	A12	(ikke avfisket i april/mai 1987-91)																	
	A16				49	5	174	79	9	184	102	16	179	122	15	97	134	7	7
JULI	E1	31	1	3	58	4	51	78	6	136	96	7	132	113	10	40	-	-	-
	A4	33	2	81	59	8	118	83	11	17	107	25	2	-	-	-	-	-	-
	A8	31	2	172	56	7	277	82	8	209	101	10	55	116	11	10	-	-	-
	A12	32	2	66	58	7	174	86	9	148	101	10	60	129	8	4	-	-	-
	A16	32	2	29	65	8	143	86	11	92	99	9	54	114	4	3	-	-	-
AUG.	E1	39	4	15	62	4	33	80	7	150	99	8	98	122	8	22	-	-	-
	A4	41	4	146	64	7	124	94	8	37	111	7	7	-	-	-	-	-	-
	A8	36	4	302	61	6	291	86	7	223	110	7	90	123	9	9	-	-	-
	A12	38	4	129	64	7	169	86	6	121	110	9	73	126	13	6	-	-	-
	A16	41	4	126	70	7	180	91	10	92	114	13	36	116	8	3	-	-	-
SEPT.	E1	42	3	32	64	6	62	81	6	132	98	8	76	118	11	43	120	6	2
	A4	45	5	152	71	7	111	96	8	44	119	7	14	-	-	-	-	-	-
	A8	40	5	374	65	5	219	91	10	250	116	10	119	126	6	21	-	-	-
	A12	43	4	212	67	7	162	91	8	158	118	8	69	129	8	5	-	-	-
	A16	46	5	228	78	9	305	104	15	186	124	14	70	126	5	4	-	-	-

Vedlegg 14. Lufttemperaturer ved Alta lufthavn. Data fra Det Norske Meteorologiske institutt. - Air temperatures at Alta airport. Data from The Norwegian Meteorological Institute.

	Jan.	Feb.	Mars	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Årlig gj.sn.
Normal	-7,2	-8,3	-5,4	-0,6	4,6	10,1	14,3	12,2	7,5	1,6	-2,8	-5,7	1,69
1981	-10,2	-8,3	-9,6	-0,7	4,6	7,4	12,7	11,0	6,8	1,2	-4,5	-11,4	0,87
1982	-9,4	-4,4	-4,0	0,4	4,7	6,3	13,7	11,6	6,1	1,3	-2,5	-4,3	1,63
1983	-7,4	-5,5	-3,3	1,3	5,7	10,1	13,6	10,2	9,3	1,2	-6,5	-9,6	1,59
1984	-9,5	-2,4	-5,6	1,2	-	10,9	11,9	11,5	6,7	1,6	-4,8	-2,7	1,95
1985	-11,8	-14,6	-4,3	-2,4	2,9	8,9	15,9	13,2	7,7	2,3	-4,1	-11,6	0,18
1986	-10,9	-7,3	-1,8	-1,5	6,2	11,5	13,4	11,3	5,0	3,7	-1,2	-11,9	1,38
1987	-11,1	-10,9	-7,0	-1,3	3,8	7,8	10,8	9,6	7,4	7,2	-4,9	-8,6	0,23
1988	-7,8	-9,6	-6,8	-2,8	4,3	10,5	15,3	11,5	8,2	2,4	-6,1	-8,2	0,91
1989	-4,7	-4,4	-1,8	3,3	6,1	11,6	11,8	13,4	8,1	0,9	-0,9	-7,0	3,03
1990	-9,5	-1,2	-3,0	2,2	4,0	11,0	13,8	13,9	8,3	3,1	-3,5	-1,3	3,15
1991	-5,4	-6,5	-5,5	1,1	4,6	11,0	13,1	12,7	6,2	2,6	-2,9	-2,0	2,42

Vedlegg 15. Lengde ved smoltutvandring (mm) for voksen laks med ulik smoltalder, fisket i tre ulike soner (S1-S3) i Altaelva i perioden 1981-86, analysert av skjellprøver fra voksen laks. - Length (mm) at smolt migration for adult salmon at different smolt ages caught in three different sections (S1-S3) in the river Alta during the period 1981-86, analysed through scale sampling of adult salmon.

	3 år i elv									4 år i elv								
	Sone 1			Sone 2			Sone 3			Sone 1			Sone 2			Sone 3		
	x	SD	n	x	SD	n	x	SD	n	x	SD	n	x	SD	n	x	SD	n
1/6-31/8 1981	-	-	-	130	-	1	139	12	3	135	15	10	139	15	26	151	19	12
1/7-31/8 1981	-	-	-	130	-	1	139	12	3	132	17	6	139	16	24	151	19	12
1/6-31/8 1982	109	15	11	109	13	6	141	-	1	131	14	75	133	18	46	153	15	13
1/7-31/8 1982	108	16	8	109	13	6	141	-	1	131	14	55	134	18	41	152	16	11
1/6-31/8 1983	104	14	31	118	22	9	128	19	10	124	35	49	121	29	65	151	24	32
1/7-31/8 1983	109	13	8	118	19	7	128	19	10	129	28	38	121	29	63	153	24	30
1/6-31/8 1984	142	17	9	130	21	4	159	17	8	134	20	34	136	20	44	159	18	12
1/7-31/8 1984	146	17	7	130	21	4	158	19	7	133	21	30	136	20	42	159	18	12
1/6-31/8 1985	136	24	18	149	28	9	153	18	15	140	23	54	138	19	69	157	26	31
1/7-31/8 1985	131	19	16	141	32	6	154	18	14	136	20	40	136	19	57	156	26	29
1/6-31/8 1986	118	18	16	123	22	11	147	24	11	132	23	105	135	19	144	157	23	35
1/7-31/8 1986	119	18	15	123	22	11	153	28	6	130	22	86	135	20	138	159	24	30
1/6-31/8 1981-86	122	26	68	126	25	40	146	21	48	132	23	327	133	21	394	155	23	135
1/7-31/8 1981-86	123	21	54	124	23	35	147	22	41	132	21	255	133	22	365	156	23	124

	5 år i elv									6 år i elv								
	Sone 1			Sone 2			Sone 3			Sone 1			Sone 2			Sone 3		
	x	SD	n	x	SD	n	x	SD	n	x	SD	n	x	SD	n	x	SD	n
1/6-31/8 1981	165	13	2	152	14	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1/7-31/8 1981	165	13	2	155	15	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1/6-31/8 1982	145	19	19	148	20	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1/7-31/8 1982	142	21	13	148	22	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1/6-31/8 1983	141	26	45	136	33	66	159	19	5	130	-	1	162	-	1	-	-	-
1/7-31/8 1983	140	28	38	136	33	63	159	19	5	130	-	1	162	-	1	-	-	-
1/6-31/8 1984	153	38	7	140	18	22	193	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1/7-31/8 1984	164	38	5	140	18	19	193	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1/6-31/8 1985	145	25	27	141	16	55	164	17	5	158	30	3	-	-	-	-	-	-
1/7-31/8 1985	144	25	21	140	16	49	164	17	5	158	30	3	-	-	-	-	-	-
1/6-31/8 1986	137	20	44	144	17	68	142	-	1	174	19	2	152	20	3	133	-	1
1/7-31/8 1986	134	18	35	143	17	65	142	-	1	174	19	2	152	20	3	133	-	1
1/6-31/8 1981-86	142	24	144	141	23	245	163	19	12	158	26	6	154	17	4	133	-	1
1/7-31/8 1981-86	141	25	114	141	23	226	163	19	12	158	26	6	154	17	4	133	-	1

Vedlegg 16. Lengde ved smoltutvandring (mm) for voksen laks med ulike smoltalder, fisket i tre ulike soner (S1-S3) i Alatelva i perioden 1987-91 og totalt for årene 1981-91, analysert av skjellprøver fra voksen laks. - Length (mm) at migration for adult salmon at different smolt ages caught in three different sections (S1-S3) in the river Alta during the period 1987-91 and total for the years 1981-91, analysed through scale sampling of adult salmon.

	2 år i elv									3 år i elv								
	Sone 1			Sone 2			Sone 3			Sone 1			Sone 2			Sone 3		
	x	SD	n	x	SD	n	x	SD	n	x	SD	n	x	SD	n	x	SD	n
1/6-31/8 1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	117	36	17	129	14	7	139	13	10
1/7-31/8 1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	122	21	15	129	14	7	139	13	10
1/6-31/8 1988	186	35	4	175	-	1	-	-	-	122	21	29	121	23	8	141	25	9
1/7-31/8 1988	186	35	4	175	-	1	-	-	-	120	21	27	114	27	5	141	25	9
1/6-31/8 1989	119	-	1	-	-	-	-	-	-	120	16	28	127	13	9	149	12	3
1/7-31/8 1989	119	-	1	-	-	-	-	-	-	120	17	24	127	15	7	149	12	3
1/6-31/8 1990	118	-	1	-	-	-	-	-	-	114	14	53	129	14	14	122	15	6
1/7-31/8 1990	-	-	-	-	-	-	-	-	-	114	15	48	125	11	12	122	17	5
1/6-31/8 1991	87	6	2	120	-	1	-	-	-	118	13	112	113	11	37	130	23	14
1/7-31/8 1991	87	6	2	120	-	1	-	-	-	118	13	110	113	11	36	130	23	14
1/6-31/8 1987-91	144	52	8	148	39	2	-	-	-	118	17	239	120	15	75	135	20	42
1/7-31/8 1987-91	148	55	7	148	39	2	-	-	-	118	17	224	118	15	67	135	21	41
1/6-31/8 1981-91	144	52	8	148	39	2	-	-	-	119	17	305	122	19	115	141	21	90
1/7-31/8 1981-91	148	55	7	148	39	2	-	-	-	119	17	278	120	18	102	141	22	82

	4 år i elv									5 år i elv								
	Sone 1			Sone 2			Sone 3			Sone 1			Sone 2			Sone 3		
	x	SD	n	x	SD	n	x	SD	n	x	SD	n	x	SD	n	x	SD	n
1/6-31/8 1987	137	23	102	138	18	89	153	23	32	145	24	56	140	16	132	139	18	11
1/7-31/8 1987	135	23	89	137	17	85	153	23	31	145	25	52	140	16	124	139	18	11
1/6-31/8 1988	126	17	98	124	18	75	144	21	27	137	19	38	137	21	37	143	25	14
1/7-31/8 1988	125	17	90	123	17	69	142	20	24	136	19	32	134	18	33	136	21	11
1/6-31/8 1989	127	20	105	126	17	78	131	18	44	131	15	60	134	17	77	133	16	20
1/7-31/8 1989	128	20	98	125	18	71	131	18	38	131	15	65	134	16	68	132	15	19
1/6-31/8 1990	131	15	124	134	16	65	141	19	36	141	11	31	141	17	43	157	19	11
1/7-31/8 1990	130	15	111	132	15	56	140	19	33	140	12	29	140	16	39	156	19	10
1/6-31/8 1991	134	16	249	131	16	203	141	19	51	145	13	56	142	17	62	159	19	11
1/7-31/8 1991	134	17	227	131	16	191	141	19	50	145	14	45	141	16	54	159	19	11
1/6-31/8 1987-91	132	18	678	131	17	511	141	21	190	140	18	241	139	17	351	144	21	67
1/7-31/8 1987-91	131	19	615	130	17	472	141	21	176	139	19	213	139	17	318	143	21	62
1/6-31/8 1981-91	132	19	1002	132	18	902	147	22	324	141	19	385	141	17	593	147	22	79
1/7-31/8 1981-91	131	19	869	132	18	834	147	23	299	140	20	327	140	17	541	146	22	74

forts.

Vedlegg 16 forts.

	Sone 1			6 år i elv Sone 2			Sone 3		
	x	SD	n	x	SD	n	x	SD	n
1/6-31/8 1987	163	24	3	-	-	-	142	-	1
1/7-31/8 1987	163	24	3	-	-	-	142	-	1
1/6-31/8 1988	132	16	2	138	-	1	-	-	-
1/7-31/8 1988	132	16	2	-	-	-	-	-	-
1/6-31/8 1989	134	31	2	129	12	9	-	-	-
1/7-31/8 1989	134	31	2	129	12	9	-	-	-
1/6-31/8 1990	-	-	-	150	8	2	-	-	-
1/7-31/8 1990	-	-	-	150	8	2	-	-	-
1/6-31/8 1991	147	8	3	127	23	3	-	-	-
1/7-31/8 1991	150	9	2	127	23	3	-	-	-
1/6-31/8 1987-91	146	21	10	132	15	15	142	-	1
1/7-31/8 1987-91	147	23	9	132	16	14	142	-	1
1/6-31/8 1981-91	151	23	16	137	18	19	138	6	2
1/7-31/8 1981-91	151	24	15	137	18	18	138	6	2

Vedlegg 17. Tilbakeberegnet smoltlengde og lengde (mm) etter 1-5 vintrer i sjø for laks med ulik smoltalder fisket i Altaelva 1981-86 (fisk fanget 1.6.-31.8.). - Average length at smolt migration and length after 1-5 winters at sea (mm) of adult salmon of different smolt ages caught in the river Alta during the period 1981-86 (salmon caught 1.6.-31.8.).

Fangst år	3 år i elv			4 år i elv			5 år i elv			6 år i elv			Totalt		
	x	SD	n	x	SD	n	x	SD	n	x	SD	n	x	SD	n
Smolt	137	10	4	141	17	51	156	14	8	-	-	-	143	17	63
1.sjøår	416	32	4	426	31	51	437	22	8	-	-	-	427	30	63
2. " 1981	731	116	4	772	44	51	767	35	8	-	-	-	769	50	63
3. "	948	123	4	962	62	48	941	49	7	-	-	-	956	65	59
4. "	1129	103	3	1111	54	10	1230	-	1	-	-	-	1124	68	14
5. "	-	-	-	1190	-	1	-	-	-	-	-	-	1190	-	1
Smolt	111	15	18	134	17	134	147	20	48	-	-	-	134	20	201
1.sjøår	387	41	18	422	40	134	431	41	49	-	-	-	421	42	201
2. " 1982	748	55	14	768	48	119	782	52	42	-	-	-	770	50	175
3. "	964	42	12	984	68	111	970	69	40	-	-	-	979	67	163
4. "	1129	38	3	1129	74	18	1081	-	1	-	-	-	1127	69	22
5. "	1225	64	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1225	64	2
Smolt	119	19	32	134	21	140	144	17	112	146	23	2	136	21	288
1.sjøår	396	46	32	412	44	141	428	42	113	458	86	2	417	45	288
2. " 1983	753	74	21	757	56	91	774	65	80	942	-	1	764	65	193
3. "	981	98	20	967	54	82	991	58	77	1150	-	1	980	64	180
4. "	1145	104	4	1098	60	6	1107	129	3	-	-	-	1114	86	13
5. "	1148	-	1	-	-	-	1226	-	1	-	-	-	1187	55	2
Smolt	145	21	32	140	22	123	145	23	38	177	-	1	142	22	194
1.sjøår	404	36	32	397	33	123	397	26	38	401	-	1	424	34	182
2. " 1984	760	59	25	748	46	27	742	59	27	714	-	1	749	52	114
3. "	971	61	19	974	49	48	967	81	17	909	-	1	971	59	85
4. "	1047	59	4	1024	65	7	-	-	-	-	-	-	1096	71	11
Smolt	145	23	44	142	23	159	144	20	93	158	30	3	143	22	298
1.sjøår	403	39	44	404	36	159	409	38	92	414	35	3	406	37	298
2. " 1985	761	64	29	751	53	108	759	41	51	-	-	-	754	52	186
3. "	997	71	28	976	66	98	977	59	43	-	-	-	980	65	169
4. "	1134	47	2	1120	65	11	1049	51	4	-	-	-	1105	66	17
5. "	-	-	-	1070	-	1	1104	-	1	-	-	-	1087	24	2
Smolt	128	23	43	137	22	335	142	18	137	156	22	6	137	22	521
1.sjøår	403	31	43	410	39	335	412	35	137	393	46	6	410	37	521
2. " 1986	771	38	23	764	60	229	772	49	76	727	53	2	766	56	330
3. "	981	53	23	966	61	212	972	63	59	979	-	1	968	61	296
4. "	1072	117	2	1131	57	16	1154	79	7	-	-	-	1133	68	25
Smolt	132	24	173	137	21	942	144	19	437	156	22	12	139	21	1564
1.sjøår	400	38	173	411	38	850	417	39	437	410	49	12	411	38	1472
2. " 1981-	758	61	116	761	55	659	769	54	284	777	114	4	763	56	1063
3. " 1986	981	71	106	971	61	599	977	83	243	1013	124	3	974	63	951
4. "	1108	81	18	1122	62	68	1119	90	16	-	-	-	1119	70	102
5. "	1199	63	3	1130	85	2	1165	86	2	-	-	-	1170	69	7

Vedlegg 18. Tilbakeberegnet smoltlengde og lengde (mm) etter 1-5 vintre i sjø for laks med ulik smoltalder fisket i Altaelva 1987-91 og totalt i årene 1981-91 (fisk fanget 1.6.-31.8.). - Average length at smolt migration and length (mm) after 1-5 winters at sea of adult salmon of different smolt ages caught in the river Alta during the period 1987-91 and total during the years 1981-91 (salmon caught 1.6.-31.8.).

	Fangst år	2 år i elv			3 år i elv			4 år i elv			5 år i elv			6 år i elv			Totalt		
		x	SD	n	x	SD	n	x	SD	n	x	SD	n	x	SD	n	x	SD	n
Smolt		-	-	-	129	18	35	140	22	237	142	19	202	158	22	4	140	21	478
1.sjøår		-	-	-	428	42	35	430	37	237	437	36	202	410	54	4	433	38	478
2. "	1987	-	-	-	766	65	26	778	53	186	777	51	172	764	78	2	777	54	386
3. "		-	-	-	982	71	25	980	69	180	977	61	170	987	120	2	979	66	377
4. "		-	-	-	1175	8	2	1107	81	30	1040	54	12	-	-	-	1092	80	44
5. "		-	-	-	-	-	-	1160	-	1	1100	-	1	-	-	-	1130	42	2
Smolt		184	31	5	125	23	46	127	19	205	138	21	89	130	14	5	131	22	350
1.sjøår		354	28	5	393	52	46	394	44	205	402	43	89	374	34	5	395	45	350
2. "	1988	-	-	-	762	48	24	752	57	105	757	35	47	717	11	3	754	51	179
3. "		-	-	-	955	46	23	936	63	97	938	49	42	919	48	3	939	57	165
4. "		-	-	-	1088	77	5	1062	78	23	1060	62	9	997	-	1	1063	73	38
Smolt		119	-	1	124	17	42	127	18	240	134	16	166	128	15	12	128	17	461
1.sjøår		420	-	1	423	34	42	429	38	240	439	46	166	424	32	12	432	40	461
2. "	1989	731	-	1	761	35	17	765	62	97	772	64	83	793	16	2	768	60	200
3. "		-	-	-	954	35	12	963	66	82	963	61	66	1000	-	1	963	61	161
4. "		-	-	-	-	-	-	1113	56	11	1086	76	9	-	-	-	1101	66	20
Smolt		118	-	1	118	16	91	133	16	270	142	16	97	146	9	5	132	18	464
1.sjøår		415	-	1	430	35	91	434	36	270	435	36	97	455	23	5	434	35	464
2. "	1990	-	-	-	726	57	25	753	48	134	753	45	60	-	-	-	750	49	219
3. "		-	-	-	941	65	23	946	58	110	935	52	47	-	-	-	942	57	180
4. "		-	-	-	1108	35	3	1103	92	6	1095	64	3	-	-	-	1102	70	12
5. "		-	-	-	-	-	-	1130	-	1	1201	38	2	-	-	-	1184	48	3
Smolt		98	20	3	117	15	170	134	17	521	145	16	130	137	19	6	132	18	830
1.sjøår		390	47	3	423	31	170	439	36	521	449	33	130	437	39	6	437	36	830
2. "	1991	-	-	-	745	52	35	775	50	191	774	51	76	767	50	4	771	51	306
3. "		-	-	-	932	48	27	957	60	147	954	53	56	977	81	4	954	57	234
4. "		-	-	-	-	-	-	1124	52	13	1100	28	5	-	-	-	1118	47	18
Smolt		145	47	10	120	17	384	133	19	1473	140	18	684	137	18	32	133	19	2583
1.sjøår		378	39	10	422	38	384	429	40	1473	435	41	684	422	41	32	429	41	2583
2. "	1987-	731	-	1	751	55	127	767	55	713	770	52	438	757	47	11	766	54	1290
3. "	1991	-	-	-	952	58	110	959	65	616	962	60	381	964	73	10	959	63	1117
4. "		-	-	-	1111	64	10	1098	76	83	1068	62	38	997	-	1	1089	73	132
5. "		-	-	-	-	-	-	1149	16	2	1188	71	5	-	-	-	1177	61	7
Smolt		145	47	10	124	20	557	134	20	2415	141	18	1121	142	21	44	135	20	4147
1.sjøår		378	39	10	415	39	557	422	40	2415	428	41	1120	418	43	44	423	40	4146
2. "	1981-	731	-	1	755	58	243	764	54	1371	770	51	721	762	67	15	765	54	2351
3. "	1991	-	-	-	966	66	216	965	64	1214	968	61	623	975	84	13	966	63	2066
4. "		-	-	-	1109	74	28	1109	71	150	1085	73	53	997	-	1	1103	72	232
5. "		-	-	-	1199	63	3	1140	51	4	1181	69	7	-	-	-	1173	63	14

Vedlegg 19. Gjennomsnittsvekt (kg) etter 1-5 vintrer i sjø for laks med ulike smoltalder fisket i Altaelva i perioden 1981-86 (fisk fanget 1.6.-31.8.). - Average weight in kg after 1-5 winters at sea of adult salmon of different smolt ages caught in the river Alta during the period 1981-86 (fish caught 1.6.-31.8.).

År i sjøen	Fangst år	3 år i elv			4 år i elv			5 år i elv			6 år i elv		
		x	SD	n	x	SD	n	x	SD	n	x	SD	n
1		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2		-	-	-	6,0	1,4	3	4,8	-	1	-	-	-
3	1981	7,0	-	1	10,4	1,6	38	9,7	0,5	6	-	-	-
4		16,5	4,0	3	16,8	2,8	9	22,3	-	1	-	-	-
5		-	-	-	18,1	-	1	-	-	-	-	-	-
1		2,0	0,3	4	1,8	0,6	15	1,8	0,3	7	-	-	-
2		6,4	0,9	2	6,4	1,3	8	5,1	0,4	2	-	-	-
3	1982	9,6	1,3	9	10,7	2,0	93	10,9	2,0	39	-	-	-
4		12,0	-	1	15,7	3,7	18	16,0	-	1	-	-	-
5		18,5	5,0	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1		1,9	0,4	11	2,2	1,2	51	2,0	0,4	33	1,5	-	1
2		6,0	-	1	6,6	1,1	8	4,4	1,1	3	-	-	-
3	1983	10,6	2,7	21	10,5	2,2	87	10,5	2,1	86	13,6	-	1
4		18,5	6,1	3	14,0	1,5	5	17,0	2,8	2	-	-	-
5		15,5	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1		2,2	0,4	7	2,3	0,6	64	2,4	0,3	11	-	-	-
2		7,4	0,9	6	6,8	1,1	13	7,0	1,2	10	-	-	-
3	1984	11,9	2,1	16	11,3	1,7	43	11,2	2,1	17	10,0	-	1
4		12,8	1,7	4	18,0	3,4	7	-	-	-	-	-	-
1		1,9	0,5	15	2,2	0,7	52	2,2	0,7	41	1,8	0,8	2
2		7,5	-	1	7,1	1,0	11	7,3	1,1	8	-	-	-
3	1985	11,5	2,0	26	11,1	2,1	95	11,4	2,4	40	-	-	-
4		15,6	2,3	2	16,3	3,6	11	14,4	1,8	4	-	-	-
5		-	-	-	12,5	-	1	18,0	-	1	-	-	-
1		2,0	0,5	20	2,0	0,4	114	1,9	0,3	62	1,9	0,3	4
2		-	-	-	6,6	1,1	16	7,2	1,0	18	6,0	-	1
3	1986	11,0	2,0	23	10,5	1,8	207	10,5	1,7	54	10,2	-	1
4		14,3	2,3	2	16,2	2,8	17	17,6	3,0	7	-	-	-
1		2,0	0,4	57	2,1	0,7	295	2,0	0,5	154	1,8	0,4	7
2		7,1	1,0	10	6,6	1,1	59	6,8	1,3	42	6,0	-	1
3	1981-	11,0	2,2	96	10,7	1,9	563	10,7	2,0	242	11,3	2,0	3
4	1986	15,2	4,0	15	16,2	3,2	67	16,8	3,0	15	-	-	-
5		17,5	3,9	3	15,3	4,0	2	18,0	-	1	-	-	-

Vedlegg 20. Gjennomsnittsvekt (kg) etter 1-5 vintre i sjø for laks med ulik smoltalder fisket i Altaelva i perioden 1987-91 og totalt for årene 1981-91 (fisk fanget 1.6.-31.8.). - Average weight in kg after 1-5 winters at sea of adult salmon of different smolt ages caught in the river Alat during the period 1987-91 and total for the years 1981-91 (fish caught 1.6.-31.8.).

År i sjøen	Fangst år	2 år i elv			3 år i elv			4 år i elv			5 år i elv			6 år i elv		
		x	SD	n	x	SD	n	x	SD	n	x	SD	n	x	SD	n
1		-	-	-	1,8	0,5	9	2,0	0,5	51	2,0	0,7	29	1,0	-	1
2		-	-	-	3,2	-	1	7,2	2,0	6	7,5	3,0	3	-	-	-
3	1987	-	-	-	10,8	1,7	25	11,1	2,1	150	10,9	2,1	159	9,5	0,7	2
4		-	-	-	16,8	0,4	2	14,4	3,2	30	12,0	2,1	10	-	-	-
5		-	-	-	-	-	-	15,0	-	1	14,0	-	1	-	-	-
1		2,0	0,4	5	1,7	0,4	22	1,9	0,4	97	1,9	0,3	42	1,5	0	2
2		-	-	-	6,0	-	1	7,7	1,4	8	6,3	1,7	5	-	-	-
3	1988	-	-	-	10,2	1,2	18	10,1	1,5	33	10,2	1,4	33	9,6	2,8	2
4		-	-	-	14,9	4,4	5	13,7	3,0	23	13,0	2,8	8	10,8	-	1
1		5,0	-	1	2,3	0,6	24	2,4	0,5	142	2,4	0,6	82	2,4	0,4	10
2		-	-	-	6,3	0,9	5	6,6	1,2	14	6,5	1,2	18	6,0	-	1
3	1989	-	-	-	10,2	2,1	12	10,9	2,2	71	11,0	2,0	56	11,0	-	1
4		-	-	-	-	-	-	16,1	3,8	11	14,8	4,4	8	-	-	-
1		1,6	-	1	2,6	0,6	69	2,7	0,6	142	2,8	0,7	36	2,7	0,5	5
2		-	-	-	5,5	0,7	2	6,5	1,2	25	6,7	0,8	13	6,0	-	1
3	1990	-	-	-	10,4	1,8	20	10,4	2,2	111	9,9	1,6	44	-	-	-
4		-	-	-	15,8	1,4	3	15,4	5,1	5	13,0	-	1	-	-	-
5		-	-	-	-	-	-	16,4	-	1	18,0	0,8	2	-	-	-
1		2,1	0,2	3	2,3	0,5	138	2,4	0,6	341	2,3	0,6	56	2,0	0,3	2
2		-	-	-	5,8	1,8	8	7,0	1,3	45	7,1	1,7	20	-	-	-
3	1991	-	-	-	10,2	1,1	28	10,7	1,8	143	10,9	1,7	53	12,4	3,4	4
4		-	-	-	14,5	-	1	16,7	2,7	13	16,8	3,1	5	-	-	-
1		2,3	1,0	10	2,3	0,6	262	2,4	0,6	773	2,3	0,6	245	2,3	0,6	20
2	1987-	-	-	-	5,7	1,5	17	6,9	1,3	98	6,8	1,4	59	6,0	0	2
3	1991-	-	-	10,4	1,6	103	10,7	2,0	549	10,7	1,9	345	11,0	2,8	9	
4		-	-	-	15,5	3,0	11	14,9	3,4	82	13,7	3,4	32	10,8	-	1
5		-	-	-	-	-	-	15,7	1,0	2	17,8	3,4	5	-	-	-
1		2,3	1,0	10	2,3	0,6	319	2,3	0,6	1068	2,2	0,6	399	2,2	0,6	27
2	1981-	-	-	-	6,2	1,4	27	6,8	1,2	157	6,8	1,4	101	6,0	-	1
3	1991-	-	-	10,7	1,9	199	10,7	2,0	1113	10,7	2,0	587	11,0	2,5	12	
4		-	-	-	15,3	3,5	26	15,5	3,4	149	14,7	3,6	47	10,8	-	1
5		-	-	-	17,5	3,9	3	15,5	2,4	4	17,8	3,0	6	-	-	-

Vedlegg 21. Fordeling mellom hunner og hanner mht. oppholdstid i sjøen hos laks fisket i tre ulike soner (S1-S3) i Altaelva i perioden 1981-86 (fisk fanget 1.7.-31.8.). - Distribution of female and male salmon caught in three different sections (S1-S3) of the river Alta in relation to number of winters at sea during the period 1981-86 (fish caught 1.7.-31.8.).

	1 år i sjø				2 år i sjø				3 år i sjø			
	♀		♂		♀		♂		♀		♂	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
S1	-	-	-	-	1	(100,0)	-	-	5	(83,3)	1	(16,7)
S2 1981	-	-	-	-	1	(100,0)	-	-	20	(87,0)	3	(13,0)
S3	-	-	-	-	-	-	1	(100,0)	8	(80,0)	2	(20,0)
Samlet	-	-	-	-	2	(66,7)	1	(33,3)	33	(84,6)	6	(15,4)
S1	3	(18,7)	13	(81,3)	2	(100,0)	-	-	39	(78,0)	11	(22,0)
S2 1982	-	-	6	(100,0)	4	(57,1)	3	(42,9)	43	(82,7)	9	(17,3)
S3	-	-	1	(100,0)	1	(50,0)	1	(50,0)	6	(85,7)	1	(14,3)
Samlet	3	(13,0)	20	(87,0)	7	(63,6)	4	(36,4)	88	(80,7)	21	(19,3)
S1	3	(9,4)	29	(90,6)	2	(33,3)	4	(66,7)	36	(76,6)	11	(23,4)
S2 1983	1	(2,0)	50	(98,0)	1	(50,0)	1	(50,0)	69	(80,2)	17	(19,8)
S3	-	-	11	(100,0)	1	(25,0)	3	(75,0)	37	(86,0)	6	(14,0)
Samlet	4	(4,3)	90	(95,7)	4	(33,3)	8	(66,7)	142	(80,7)	34	(19,3)
S1	-	-	22	(100,0)	2	(28,6)	5	(71,4)	12	(85,7)	2	(14,3)
S2 1984	-	-	35	(100,0)	4	(33,3)	8	(66,7)	15	(78,9)	4	(21,1)
S3	-	-	6	(100,0)	-	-	2	(100,0)	7	(63,6)	4	(36,4)
Samlet	-	-	63	(100,0)	6	(28,6)	15	(71,4)	34	(77,3)	10	(22,7)
S1	8	(18,6)	35	(81,4)	3	(100,0)	-	-	23	(65,7)	12	(34,3)
S2 1985	5	(10,0)	45	(90,0)	4	(36,4)	7	(63,6)	42	(77,8)	12	(22,2)
S3	-	-	17	(100,0)	1	(33,3)	2	(66,7)	22	(84,6)	4	(15,4)
Samlet	13	(11,8)	97	(88,2)	4	(30,8)	9	(69,2)	87	(75,7)	28	(24,3)
S1	6	(7,8)	71	(92,2)	9	(100,0)	-	-	42	(82,4)	9	(17,6)
S2 1986	6	(9,4)	58	(90,6)	7	(38,9)	11	(61,1)	115	(83,9)	22	(16,1)
S3	-	-	10	(100,0)	2	(66,7)	1	(33,3)	15	(57,7)	11	(42,3)
Samlet	12	(7,9)	139	(92,1)	18	(60,0)	12	(40,0)	172	(80,4)	42	(19,6)
S1 1981	20	(10,5)	170	(89,5)	19	(67,9)	9	(42,1)	157	(77,3)	46	(22,7)
S2-	12	(5,8)	194	(94,2)	21	(41,2)	30	(58,8)	304	(81,9)	67	(18,1)
S3 1986	-	-	45	(100,0)	5	(33,3)	10	(66,7)	95	(77,2)	28	(22,8)
Samlet alle år 1981-86	32	(7,3)	409	(92,7)	45	(47,9)	49	(52,1)	556	(79,8)	141	(20,2)

forts.

Vedlegg 21 forts.

	4 år i sjø				5 år i sjø				6 år i sjø				Samlet		
	♀		♂		♀		♂		♀		♂		♀	♂	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
S1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	(85,7)	1	(14,3)
S2 1981	3	(37,5)	5	(62,5)	1	(100,0)	-	-	-	-	-	25	(75,8)	8	(24,2)
S3	-	-	4	(100,0)	-	-	-	-	-	-	-	8	(53,3)	7	(46,7)
Samlet	3	(25,0)	9	(75,0)	1	(100,0)	-	-	-	-	-	39	(70,9)	16	(29,1)
S1	3	(100,0)	-	-	1	(100,0)	-	-	-	-	-	48	(66,7)	24	(33,3)
S2 1982	5	(83,3)	1	(16,7)	-	-	-	-	-	-	-	52	(73,2)	19	(26,8)
S3	1	(50,0)	1	(50,0)	-	-	-	-	-	-	-	8	(66,7)	4	(33,3)
Samlet	9	(81,8)	2	(18,2)	1	(100,0)	-	-	-	-	-	108	(69,7)	47	(30,3)
S1	3	(75,0)	1	(25,0)	-	-	-	-	-	-	-	44	(49,4)	45	(50,6)
S2 1983	-	-	1	(100,0)	-	-	-	-	-	-	-	71	(50,7)	69	(49,3)
S3	4	(100,0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42	(67,7)	20	(32,3)
Samlet	7	(77,8)	2	(22,2)	-	-	-	-	-	-	-	157	(54,0)	134	(46,0)
S1	2	(66,7)	1	(33,3)	-	-	-	-	-	-	-	16	(34,6)	30	(65,2)
S2 1984	1	(100,0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	(29,9)	47	(70,1)
S3	1	(100,0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	(40,0)	12	(60,0)
Samlet	4	(80,0)	1	(20,0)	-	-	-	-	-	-	-	44	(33,1)	89	(66,9)
S1	1	(50,0)	1	(50,0)	1	(100,0)	-	-	-	-	-	36	(42,9)	48	(57,1)
S2 1985	1	(20,0)	4	(80,0)	1	(100,0)	-	-	1	(100,0)	-	53	(43,8)	68	(56,2)
S3	-	-	2	(100,0)	-	-	-	-	-	-	-	23	(47,9)	25	(52,1)
Samlet	2	(22,3)	7	(77,7)	2	(100,0)	-	-	1	(100,0)	-	112	(44,3)	141	(55,7)
S1	-	-	4		-	-	-	-	-	-	-	57	(40,4)	84	(59,6)
S2 1986	3	(30,0)	7	(70,0)	-	-	-	-	-	-	-	131	(57,7)	96	(42,3)
S3	1	(50,0)	1	(50,0)	-	-	-	-	-	-	-	18	(43,9)	23	(56,1)
Samlet	4	(25,0)	12	(75,0)	-	-	-	-	-	-	-	206	(50,4)	203	(49,6)
S1 1981	9	(56,3)	7	(43,7)	2	(100,0)	-	-	-	-	-	207	(47,2)	232	(52,8)
S2 -	13	(41,9)	18	(58,1)	1	(100,0)	-	-	1	(100,0)	-	352	(53,3)	309	(46,7)
S3 1986	7	(46,7)	8	(53,3)	-	-	-	-	-	-	-	107	(54,0)	91	(46,0)
Samlet alle år 1981-86	29	(46,8)	33	(53,2)	3	(100,0)	-	-	1	(100,0)	-	666	(51,3)	632	(48,7)

Vedlegg 22. Fordeling mellom hunner og hanner mht. oppholdstid i sjøen hos laks fisket i tre ulike soner (S1-S3) i Altaelva i perioden 1987-91 og totalt for årene 1981-91 (fisk fanget 1.7.-31.8.). - Distribution of female and male salmon caught in three different sections (S1-S3) of the river Alta in relation to numbers of winters at sea during the period 1987-91 and total for the years 1981-91 (fish caught 1.7.-31.8.).

		1 år i sjø		2 år i sjø		3 år i sjø							
		N ♀	%	N ♂	%	N ♀	%			N ♂	%		
S1	1987	4	(8,3)	44	(91,7)	4	(57,1)	3	(42,9)	62	(63,3)	36	(36,7)
S2		1	(4,3)	22	(95,7)	1	(50,0)	1	(50,0)	118	(71,1)	48	(28,9)
S3		1	(9,1)	10	(90,9)	-	-	-	-	25	(71,1)	7	(28,9)
Samlet		6	(8,4)	76	(91,6)	5	(55,6)	4	(44,4)	205	(69,3)	91	(30,7)
S1	1988	9	(9,6)	85	(90,4)	6	(75,0)	2	(25,0)	33	(80,5)	8	(19,5)
S2		3	(6,4)	44	(93,6)	4	(100,0)	-	-	37	(88,1)	5	(11,9)
S3		1	(7,1)	13	(92,9)	1	(50,0)	1	(50,0)	18	(94,7)	1	(5,3)
Samlet		13	(8,4)	142	(91,6)	11	(78,6)	3	(21,4)	88	(86,3)	14	(13,7)
S1	1989	9	(8,5)	97	(91,5)	7	(43,7)	9	(56,3)	37	(92,5)	3	(7,5)
S2		1	(1,2)	83	(98,8)	4	(25,0)	12	(75,0)	40	(83,3)	8	(16,7)
S3		2	(5,3)	36	(94,7)	-	-	2	(100,0)	11	(73,3)	4	(26,7)
Samlet		12	(5,3)	216	(94,7)	11	(32,4)	23	(67,6)	88	(85,4)	15	(14,6)
S1	1990	3	(2,9)	99	(97,1)	6	(60,0)	4	(40,0)	67	(88,2)	9	(11,8)
S2		1	(1,8)	55	(98,2)	8	(47,1)	9	(52,9)	30	(88,2)	4	(11,8)
S3		-	-	22	(100,0)	1	(33,3)	2	(66,7)	17	(85,0)	3	(15,0)
Samlet		4	(2,2)	176	(97,8)	15	(50,0)	15	(50,0)	114	(87,7)	16	(12,3)
S1	1991	12	(4,5)	257	(95,5)	17	(48,6)	18	(51,4)	70	(78,7)	19	(21,3)
S2		13	(7,3)	164	(92,7)	16	(61,5)	10	(38,5)	67	(80,7)	16	(19,3)
S3		1	(2,1)	46	(97,9)	4	(80,0)	1	(20,0)	15	(88,2)	2	(11,8)
Samlet		26	(5,3)	467	(94,7)	37	(56,1)	29	(43,9)	152	(80,4)	37	(19,6)
S1	1987	37	(6,0)	582	(94,0)	40	(52,6)	36	(47,4)	269	(78,2)	75	(21,8)
S2		19	(4,9)	368	(95,1)	33	(50,8)	32	(49,2)	292	(78,3)	81	(21,7)
S3		5	(3,8)	127	(96,2)	6	(50,0)	6	(50,0)	86	(83,5)	17	(16,5)
Samlet alle år 1987-91		61	(5,4)	1077	(94,6)	79	(51,6)	74	(48,4)	647	(78,9)	173	(21,1)
S1	1981	56	(6,9)	752	(93,1)	59	(56,7)	45	(43,3)	427	(77,9)	121	(22,1)
S2	-	31	(5,2)	562	(94,8)	54	(46,6)	62	(53,4)	596	(80,1)	148	(19,9)
S3	1991	5	(2,8)	172	(97,2)	11	(40,7)	16	(59,3)	181	(80,1)	45	(19,9)
Tot. 1981-91		92	(5,8)	1486	(94,2)	124	(50,2)	123	(49,8)	1204	(79,3)	314	(20,7)

forts.

Vedlegg 22 forts.

	4 år i sjø		5 år i sjø		6 år i sjø		Samlet									
	N ♀	%	N ♂	%	N ♀	%	N ♂	%								
S1	3	(50,0)	3	(50,0)	-	-	1	(100,0)	-	-	73	(45,6)	87	(54,4)		
S2 1987	16	(66,7)	8	(33,3)	1	(100,0)	-	-	-	-	137	(63,4)	79	(36,6)		
S3	6	(85,7)	1	(14,3)	-	-	-	-	-	-	32	(64,0)	18	(36,0)		
Samlet	25	(67,6)	12	(32,4)	1	(50,0)	1	(50,0)	-	-	242	(56,8)	184	(43,2)		
S1	6	(75,0)	2	(25,0)	-	-	-	-	-	-	54	(35,8)	97	(64,2)		
S2 1988	10	(83,3)	2	(16,7)	1	(100,0)	-	-	-	-	55	(51,9)	51	(48,1)		
S3	3	(50,0)	3	(50,0)	-	-	-	-	-	-	23	(56,1)	18	(43,9)		
Samlet	19	(73,1)	7	(26,9)	1	(100,0)	-	-	-	-	132	(44,3)	166	(55,7)		
S1	4	(67,7)	2	(33,3)	-	-	1	(100,0)	-	-	57	(33,7)	112	(66,3)		
S2 1989	2	(50,0)	2	(50,0)	-	-	-	-	-	-	47	(30,9)	105	(69,1)		
S3	2	(67,7)	1	(33,3)	-	-	-	-	-	-	15	(25,9)	43	(74,1)		
Samlet	8	(61,5)	5	(28,5)	-	-	1	(100,0)	-	-	119	(31,4)	260	(68,6)		
S1	-	-	3	(100,0)	1	(100,0)	-	-	-	-	77	(40,1)	115	(59,9)		
S2 1990	2	(66,7)	1	(33,3)	2	(66,7)	1	(33,3)	-	-	43	(38,1)	70	(61,9)		
S3	1	(100,0)	-	-	-	-	-	-	-	-	19	(41,3)	27	(58,7)		
Samlet	3	(42,9)	4	(57,1)	3	(75,0)	1	(25,0)	-	-	139	(39,6)	212	(60,4)		
S1	-	-	5	(100,0)	-	-	-	-	-	-	99	(24,9)	299	(75,1)		
S2 1991	1	(20,0)	4	(80,0)	-	-	-	-	1	(100,0)	98	(33,6)	194	(66,4)		
S3	1	(50,0)	1	(50,0)	-	-	-	-	-	-	21	(29,6)	50	(70,4)		
Samlet	2	(16,7)	10	(83,3)	-	-	-	-	1	(100,0)	218	(28,6)	543	(71,4)		
S1 1987	13	(46,4)	15	(53,6)	1	(33,3)	2	(66,7)	-	-	360	(33,6)	710	(66,4)		
S2 -	31	(64,6)	17	(35,4)	4	(80,0)	1	(20,0)	1	(100,0)	380	(43,2)	499	(56,8)		
S3 1991	13	(68,4)	6	(31,6)	-	-	-	-	-	-	110	(41,0)	158	(59,0)		
Samlet alle																
år 1987-91	57	(60,0)	38	(40,0)	5	(62,5)	3	(37,5)	1	(100,0)	-	-	850	(38,3)	1367	(61,7)
S1 1981	22	(50,0)	22	(50,0)	3	(60,0)	2	(40,0)	-	-	567	(37,6)	942	(62,4)		
S2 -	44	(55,7)	35	(42,3)	5	(83,3)	1	(16,7)	2	(100,0)	732	(47,5)	808	(52,5)		
S3 1991	20	(58,8)	14	(41,2)	-	-	-	-	-	-	217	(46,8)	247	(53,2)		
Tot.1981-91	86	(54,8)	71	(45,2)	8	(72,7)	3	(27,3)	2	(100,0)	-	-	1516	(43,2)	1997	(56,8)

0 34

nina
forsknings-
rapport

ISSN 0802-3093
ISBN 82-426-0267-0

Norsk institutt for
naturforskning
Tungasletta 2
7005 Trondheim
Tel. (07) 58 05 00