



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Biologisk delplan til driftsplan for Storelva i Arna

FORFATTERE:

Steinar Kålås & Geir Helge Johnsen,

OPPDRAKSGIVER:

Arna Sportsfiskere

OPPDRAGET GITT:

juni 1998

ARBEIDET UTFØRT:

1998-1999

RAPPORT DATO:

11. mai 2000

RAPPORT NR:

441

ANTALL SIDER:

28

ISBN NR:

ISBN 82-7658-293-1

RAPPORT UTDRAG:

Rådgivende Biologer as. har utarbeidet det biologiske grunnlaget for driftsplan for laks- og sjøaurebestandene i Storelva i Arna. Konklusjonene er baserte på undersøkelser av vannkvalitet, ungfisk, skjellprøver fra fanget fisk og fangststatistikk de siste årene, tidligere undersøkelser utført i elven og opplysninger fra folk som fisker i elven.

Storelva i Arna har opprinnelig hatt bestander av sjøaure og laks, og fisket skal ha vært godt på 1940 og 50 tallet. Fra midten av sekstitallet var elven sterkt påvirket av forurensing fra industri, og det ble ofte observert fiskedød i elven. Disse forholdene ble utbedret på midten av åttitallet, og utenom to lututslipp på nittitallet har vannkvaliteten vært god.

Fisket etter laks og sjøaure har vært relativt godt på nittitallet, og en har sett en bedring i fangstene av laks i elven i motsetning til de fleste andre elvene i Hordaland. Det er likevel usikkert om en har en egen opprinnelig laksebestand i Storelva. Etter tjue år med sterk forurensing og minst fem år med oppvandring, gyting og trolig reproduksjon av oppdrettsfisk, skulle en tro at laksbestanden i Arnaelven genetisk sett var endret. Fiskere med lang erfaring fra elven hevder likevel at det fortsatt er laks i elven som har form og farge slik den opprinnelige Arnalaksen så ut.

Ved forvaltning av en stedegen laksebestand, er hovedmålet å sørge for at gytebestanden ikke blir for lav slik at den genetiske variasjonen kan gå tapt. Dersom den opprinnelige bestanden likevel er endret, må en i hvert fall sikre at elven produserer maksimalt med smolt, slik at denne faktoren ikke er begrensende. Det blir i dag drevet klekkeri i Storelva med utsetting av årsyngel i vassdraget. Et bedre alternativ vil trolig være å legge ut befruktete lakseeegg på strekningen ovenfor lakseførende strekning i Storelva i Arna. Det er ikke anbefalt å etablere laksetrapp i Lilandsfossen.

EMNEORD:

- Biologisk delplan
- Arnaelva - Bergen kommune

SUBJECT ITEMS:

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnummer 843667082
www.radgivende-biologer.no
Telefon: 55 31 02 78 Telefax: 55 31 62 75 E-post: post@radgivende-biologer.no

FORORD

Arna Sportsfiskere disponerer fiskeretten i Storelva i Arna og fungerer som “fagråd” for elven. De startet arbeidet med en driftsplan for Storelva i 1998. Målsettingen med en slik driftsplan er å klarlegge grunnlaget for hvordan fiskeressursene i vassdraget best skal sikres for framtiden, og samtidig legge til rette for en langsiktig stabil utnytting av disse ressursene. Rådgivende Biologer AS. har vært engasjert for å beskrive status for laks- og sjøaurebestandene i vassdraget, og dermed grunnlaget for høsting.

Totalbeskatningen er vurdert i forhold til målsettingen om stabil rekruttering og full utnytting av produksjonspotensialet i elven. Det har de siste årene vært gjennomført flere undersøkelser av vannkvalitet og ungfisktetthet, samtidig som det er samlet inn skjell fra deler av fisken som er fanget. Resultatene fra disse undersøkelsene utgjør grunnlaget for vurderingene av tilstanden til lakse- og aurebestandene i vassdraget. For vurderingene av gytebestand, eggtetthet og rekrutteringspotensiale har vi tatt utgangspunkt i fangststatistikken for vassdraget, og kjente beskatningsrater ved sportsfiske i andre elver på Vestlandet.

Ved feltarbeidet høsten 1999 deltok også Kurt Urdal, mens skjellprøvene fra sportsfiskefangstene de siste årene er lest av Bjart Are Hellen.

Rådgivende Biologer AS. takker Arna Sportsfiskere for oppdraget.

Bergen, 11. mai 2000

INNHold

Forord	2
Innhold	2
Sammendrag	3
Innledning	5
Storelva i Arna	7
Laks- og sjøaurebestandene	8
Produksjon av ungfisk	14
Kultivering	20
Oppsummering	21
Referanser	23
Vedleggstabeller	25

SAMMENDRAG

*Kålås, S. & G.H.Johnsen 1999. Biologisk delplan for Storelva i Arna.
Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 441, 28 sider, ISBN 82-7658-293-1*

Målsetting med driftsplanen

Bakgrunnen for driftsplaner for vassdrag med anadrom fisk finnes i §25 i lov om laks- og innlandsfisk: ”Når det er hensiktsmessig skal det utarbeides driftsplan for et vassdraget eller et fiskeområde. Den fiskefaglege delen av driftsplanen skal inneholde: - Oversikt over fiskeressursene i det aktuelle området. - Mengde av fisk som kan fanges. - Framlegg til kultiverings- og utnyttingsplan.”

Storelva

Storelva utgjør nederste del av Arnavassdraget og den munner ut i Arnavågen. Nedbørfeltet er på 51 km², men avrenningen fra ca. 14 km² i området på Gullfjellet inngår i reguleringer i forbindelse med drikkevannsforsyningen til Bergen kommune. Elven har etter reguleringen et lavtliggende nedbørfelt, er relativt vårvarm med begrenset vannføring gjennom hele perioden fra mai til og med august. Lakseførende strekning er 1,8 km, opp til Lilandsfossen.

Fiskebestandene

Storelva i Arna hatt de siste årene hatt relativt gode og økende fangster av både sjøaure og laks. Elven skiller seg på denne måten fra de fleste elvene i Hordaland som har hatt en klar nedgang i fangstene i den samme perioden. Det kan være flere grunner til denne utviklingen i Storelva i Arna.

Fra midten av 60-tallet og fram til 80-tallet var det hyppige episoder med industriutslipp og fiskedød i elven. Dette er nå ryddet opp i, og med unntak av to utslipp somrene 1993 og 1997, har forholdene for oppvekst av fisk i vassdraget vært gode de siste ti årene.

Det er drevet klekkerivirksomhet i Storelva de siste femten årene og det er satt ut startforet lakseyngel de siste årene. Utsettingene er de siste årene begrenset til området i elven ovenfor lakseførende strekning, men det er noe usikkert i hvilken grad disse utsettingene har ført til en øket produksjon av laksesmolt i vassdraget.

De gode fangstene i Storelva består også for en stor del av rømt oppdrettslaks. I det analyserte skjellmaterialet fra sportsfiskefangstene har det de siste tre årene vært mellom 26 og 46% oppdrettslaks, men i den samlede fangsten antas innslaget å være på godt over 50%.

Når en tar i betraktning den samlede belastning laksen i Storelva har vært utsatt for, skulle en tro at den opprinnelige stedegne laksen var så godt som tapt, og at den ”laksebestanden” en nå fisker på er etablert av oppdrettsfisk og fisk fra andre bestander. Lokale fiskere hevder imidlertid at en ved fiske de siste 30-40 år i hele perioden gjenkjenner Storelvalaksen ut fra karakteristiske morfologiske trekk og pigmentering (form og farge). Dette indikerer at deler av den opprinnelige laksebestanden fortsatt finnes.

Sjøaurens situasjon i vassdraget er mer uavklart, men fangstene har de siste årene vært gode. Sjøauren i vassdraget har nok opp gjennom årene vært utsatt for de samme industri-forurensningsproblemene som laksen, men virkningene på denne bestanden ansees likevel å være mindre, og bestanden antas å være levedyktig.

Fiske og kultivering

Siden det ikke er mulig å fastslå sikkert at den opprinnelige laksebestanden i Arnaelven er tapt, bør en derfor forvalte laksen i Storelva som om en hadde å gjøre med en opprinnelig stedegen laksebestand. Det betyr at en må legge vekt på å sikre den genetiske variasjonen i vassdraget, der høyest mulig antall gytefisk står sentralt.

Bygging av laksetrapp i vassdraget er foreslått som et tiltak for å øke den naturlige produksjonen av laks og sjøaure. Dette vil frigjøre store arealer ovenfor dagens anadrome strekning, men her ligger også en innsjø med gjedde, og de samlede konsekvensene av en slik laksetrapp er høyst usikre. Dessuten vil det føre til at fisket vil bli vanskeligere å forvalte i Storelva.

Vi foreslår derfor at en starter med utlegging av befruktete lakseeegg i elven ovenfor Lilandsfossen. Dette er en metode som er prøvd ut med hell flere steder de siste årene og som både er mindre arbeidskrevende og gir bedre resultat enn tradisjonell klekkerivirksomhet med utsetting av plommeseekkyngel eller startforede yngel. Om dette tiltaket skal utføres er det en forutsetning at gytebestanden i elven er så stor at uttaket av stamfisk ikke reduserer antall gytefisk til et antall som er under grensen for det som trengs for å bevare den genetiske variasjonen i laksebestanden og produksjonen av laksesmolt på lakseførende strekning.

INNLEDNING

Arna Sportsfiskere har engasjert Rådgivende Biologer AS. til å utforme delen som omhandler det biologiske grunnlaget i driftsplanen for de anadrome fiskebestandene i Storelva i Arna. Dette arbeidet baserer seg hovedsakelig på informasjon som er presentert her, og som omhandler vannkvalitet, fangststatistikk, ungfiskundersøkelser og kultiveringsarbeide.

I den biologiske delplanen til en driftsplan er det lagt vekt på å beskrive bestandsutvikling, produksjonsforhold, rekruttering, kultivering, utøving av fiske og trusler mot lakse- og sjøaurebestandene. Målet med forvaltningen av anadrome laksefiskbestander er å sikre levedyktige bestander over tid. Det viktigste lokale tiltaket er å sikre en naturlig rekruttering i vassdraget, slik at smoltproduksjonen er nær maksimal i forhold til produksjons-grunnlaget, og at den genetiske variasjonen i bestanden blir opprettholdt. Et vesentlig element i den bestandsrettede forvaltningen av laks og sjøaure er å vurdere om fangsten i en elv er på et forsvarlig nivå. Fangsten i elven skal bare høste av overskuddet.

Det er vanskelig på forhånd å si hvor stort innsig det blir av fisk kommende år. Inntil for få år siden eksisterte det lite kunnskap i Norge om fangsttrykket på laks- og sjøaurebestandene under sportsfiske i elvene. På 1990-tallet er det imidlertid gjennomført gytefisktellinger og installert telleapparat i laksetrappet i mange elver, slik at en etter hvert har fått økt kunnskap om beskatning i forhold til det totale innsig av fisk. Smålaksen er mest fangbar og beskatningen er normalt mellom 70 og 90 %, med et gjennomsnitt på ca. 80%. For mellom- og storlaks ligger beskatningen i elven mellom 30 og 60 %, med ca 40 % som et grovtgjennomsnitt (Sættem 1995).

Basert på fangsten og erfaringer fra fangbarhet i andre elver, kan en foreta en vurdering av om gytebestanden i elven etter fangstsesongen er avsluttet er tilstrekkelig til å sikre full rekruttering i elven. Generelt er en egg tetthet for laks på 2,4 egg per m² regnet som nedre grense for å oppnå full rekruttering i Canada (Chadwick 1985, Gibson 1993). Langtidsstudier fra Imsa i Rogaland indikerer at det der må være gytt minst 6 lakseegg per m² for at egg tettheten ikke skal være begrensende for produksjonen av laksesmolt (Hansen mfl. 1996) i denne elven. Men det er viktig å merke seg at bare å sikre et minimum av gytefisk ikke nødvendigvis er tilstrekkelig for å sikre den genetiske variasjonen i en bestand over tid. En minimumslinje gjør også at bestanden er sårbar for påvirkning som en ikke kan se på forhånd.

Størrelsen og sammensetningen av gytebestanden er avgjørende for hvor mange egg som blir gytt, og følgelig den gjennomsnittlige egg tettheten for elven. Det er vanlig å regne omtrent 1300 egg per kg laksehunn, men samtidig vil andelen hunner i en gytebestand variere mellom de ulike gruppene av laks. I gruppene smålaks og storlaks er det vanligvis færre hunner enn hanner, mens det er overvekt av hunner blant mellomlaksen. I for eksempel Imsastammen er det omtrent 40 % hunner av smålaks og storlaks, mens omtrent 75 % av mellomlaksene er hunner. Disse tallene er ikke generelle, men kan brukes til å regne ut hvor stor andel av egg de ulike størrelsesgruppene bidrar med. På bakgrunn av disse opplysningene kan en grovt sett beregne mengden egg som kan gyttes, og vurdere om dette er tilstrekkelig til å sikre full rekruttering.

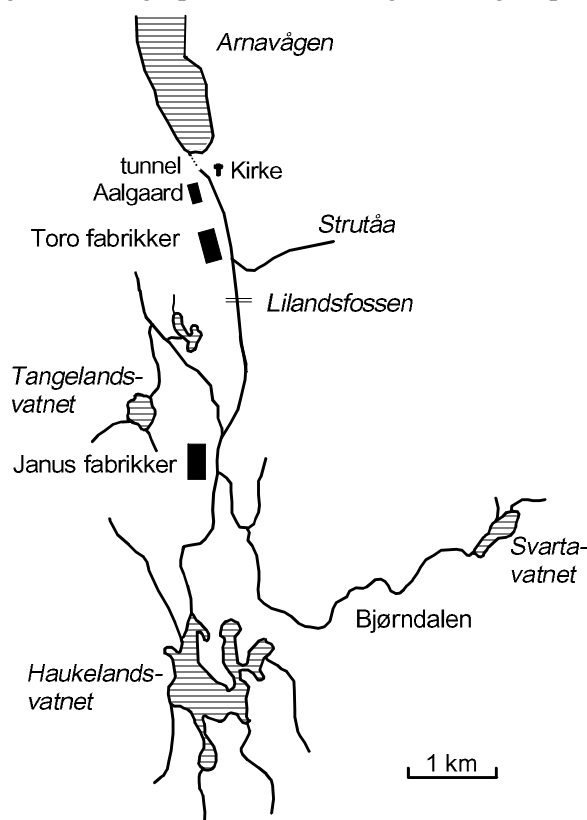
Produksjonsforholdene i elven kan variere både på grunn av naturlig variasjon i klimatiske og biologiske forhold. Det er likevel antatt at overlevelsen i sjøen varierer mer. Overlevelsen i sjøen kan være fem ganger høyere i de beste årene enn i de dårligste (Antonson mfl. 1996; Friedland mfl. 1998). De naturlige svingningene i sjøoverlevelsen er i hovedsak styrt av temperaturforhold i havet, og en antar at overlevingen i sjøfasen ikke er tetthetsavhengig, i motsetning til det en finner i elven der det er plass til en viss mengde fisk. Vi nevner dette siden det synes å være en utbredt oppfatning at variasjonen i laks- og sjøaurebestandene først og fremst skyldes forhold i elven, mens de viktigste årsakene til variasjonen med stor sannsynlighet er å finne i sjøfasen.

Lakse- og sjøaurebestandene på Vestlandet er blitt mer reduserte utover 1990-tallet enn bestander på Østlandet, Jæren, i Namdalen og i Finnmark. Dette gjelder både bestander i regulerte og uregulerte vassdrag, og også i vassdrag med god vannkvalitet. De registrerte regionale forskjellene faller i tid sammen med produksjonsutviklingen i oppdrettsnæringen. Ut fra generelle parasittologiske vurderinger er det ventet at lakselusproblemet i oppdrettsanleggene også medfører en betydelig ekstra dødelighet på den utvandrende smolten av laks og sjøaure (Sægrov mfl. 1997). For sjøaurebestander er det vist en til dels dramatisk tilbakegang i områder med intensivt oppdrett, både på Vestlandet, i Vesterålen og i Irland (Grimnes mfl. 1998). Rømt oppdrettsfisk opprettholder et høyt smittepress på villfisk, og rømt oppdrettslaks som går opp i elvene og gyter, utgjør i tillegg en trussel mot det genetiske særpreget til den lokale laksestammen. Når bestandene er fåtallige på grunn av lave havtemperaturer og luseangrep, er de naturlige gytebestandene ekstra sårbare fordi den rømte oppdrettslaksen da kan ha stor gytesuksess.

En samlet vurdering av disse forhold vil utgjøre det biologiske grunnlaget for driftsplanen for de anadrome fiskebestandene i Storelva i Arna. Dette arbeidet er hovedsakelig basert på resultat fra undersøkelser som ble utført i forbindelse med utslipp til vassdraget i juni 1993 (Kambestad 1993) og juli 1997 (Johnsen og Kålås 1997). Disse undersøkelsene omhandler både vannkvalitet, bunndyr og tetthet av ungfisk. Videre ble det foretatt ungfiskundersøkelser i desember 1998 og oktober 1999 i forbindelse med utarbeidelsen av denne driftsplanen. Siden 1997 har det dessuten årlig vært samlet inn skjellprøver fra både sportsfiskefangstene og stamfisket i vassdraget. Ingen av disse resultatene er tidligere rapportert, og er derfor samlet her.

STORELVA I ARNA

Storelva utgjør nederste del av Arnassvassdraget, og munner ut i Arnavågen (**figur 1**). Nedbørfeltet er på 51 km², men avrenningen fra ca. 14 km² i området på Gullfjellet inngår i reguleringer i forbindelse med drikkevannsforsyningen til Bergen kommune. Største innsjø er Haukelandsvatnet, 73 meter over havet. Nederste del av elven er lagt i tunnel under stasjonsområdet til NSB ved Arna stasjon. Elven har et lavtliggende nedbørfelt, er relativt vårvarm og nedbørfeltet har en gjennomsnittlig avrenning på ca. 75 l/s/km². Dette gir en gjennomsnittlig årlig vannføring ved utløpet av vassdraget på 2,8 m³/s. En modell for gjennomsnittlig ukentlig vannføring gjennom året i kystvassdrag (NVE) viser at vannføringen normalt er høyest senhøstes med i underkant av 5 m³/s som gjennomsnittlig vannføring. Sommervannføringen er lav med en gjennomsnittlig vannføring i perioden mai til og med august på 1,5 m³/s.



FIGUR 1. Kart over deler av Arnassvassdraget. Anadrom grense ved Lilandsfossen er vist.

I Storelva er det laks, aure, stingsild, skrubbeflyndre og ål. Laks og sjøaure går stort sett kun opp den 1,8 km lange strekningen fra Arnavågen til Lilandsfossen, men det blir hevdet at noen av sjøaurene passerer fossen, og kan da vandre opp i Haukelandsvatnet. Det forekommer også oppvandring av regnbueaure i vassdraget, men dette er rømt oppdrettsfisk. Med en antatt gjennomsnittsbredde på 12 m er elvearealet på lakseførende strekning i Arnaelva omtrent 21.500 m². Nedre del av elven ligger i tunnel og i øvre del fra Lilandsfossen og 2-300 m nedover består elvebunnen av fjell. Den delen av elven som kan benyttes som gyteområde for fisk er derfor mindre enn det totale elvearealet, og vi anslår gyte og oppvekstområde nedenfor Lilandsfossen til å være omtrent 18.000 m².

LAKS- OG SJØAUREBESTANDENE

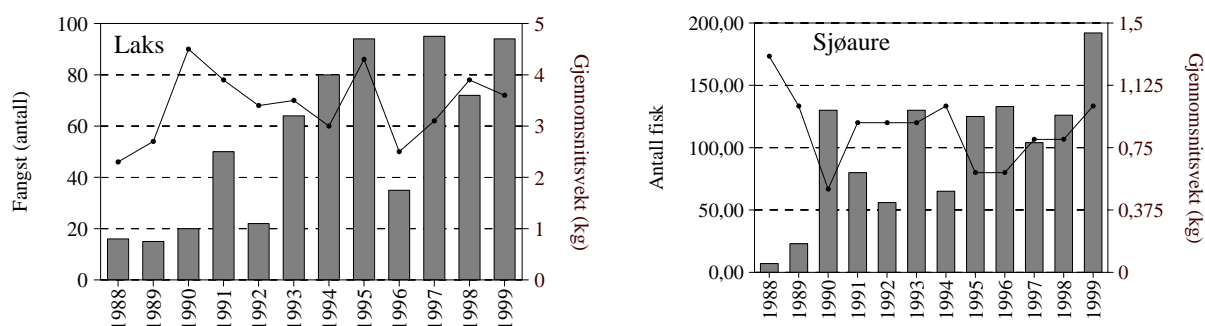
Det er kjent at det var et relativt godt fiske etter laks i Storelva i Arna i 1940, -50 og utover 60 årene. På midten av 1960-tallet ble det første gang observert fiskedød i elven. Grunnen var utslipp fra industri som lå ved elven. Gjennom sytti og tidlig åttitallet var det flere tilfeller med fiskedød av stort omfang. Utslippene ble først fjernet på midten av åttitallet, og utenom enkeltutslipp somrene 1993 og 1997, har vannkvaliteten siden vært god.

Siden det ikke er utført fiskeundersøkelser i elven på syttitallet og siden elven bare ble overfladisk undersøkt ved to tilfeller gjennom åttitallet, er det vanskelig å si hvor store konsekvenser utslippene av giftige stoff har hatt på fiskebestandene i Storelva. Ved elektrofiske i elven over et område på 320 m² i Storelva 15. juni 1982 ble det ikke fanget lakseunger i elven, men det ble hevdet at elven kunne bli en god sjøaurelokaltet om en fikk bukt med forurensingsproblemet (Nordland 1983). Det er ikke oppgitt hvor fisket ble utført, og vi kan derfor ikke legge for stor vekt på disse resultatene. I august 1989 ble et område på 900 m² ovenfor kulverten under jernbaneanrådet elektrofisket. Fisket ble utført i forbindelse med overvåking av lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* og 94 laks ble samlet inn. Disse resultatene antyder at produksjonen av laks har vært lav i en periode tidlig på åttitallet, men undersøkelsene er ikke grundige og kan ikke vektlegges for mye.

Andre observasjoner tyder på at laksebestanden har klart seg bra. Fiskere som har fisket i Storelva de siste 30-40 årene hevder at det har vandret opp laks i elven i hele perioden og at flertallet av disse fiskene har hatt utseende og pigmentering som ligner laksetypen som er den lokale i elven (Jarleiv Bø, pers. medd.). Dette indikerer at det på tross av alle utslipp fra industri gjennom 20 år fortsatt finnes en lokal laksestamme i Storelva.

FANGST AV VOKSEN FISK

Det er ikke samlet inn fangststatistikk fra Storelva før 1988. Siden tidlig på 1990-tallet er det fanget stadig flere laks i Storelva i Arna. De største fangstene var i 1995, 1997 og 1999 med over 90 laks, mens gjennomsnittet over hele 12-årsperioden er på 55 laks. Gjennomsnittstørrelsen har i hovedsak ligget mellom 3 og 4 kg (**figur 2**).



FIGUR 2. Årlig fangst i antall og gjennomsnittstørrelse til laks (venstre) og sjøaure i Storelva i Arna i perioden 1988 - 1999. Tallene er hentet fra den offentlige laksestatistikken (NOS).

Det har ikke vært en like tydelig utvikling i fangst av sjøaure siden tidlig på 1990-tallet, men fangsten har variert en del mer rundt gjennomsnittet på 97 fisk. Laveste fangster hadde en i 1988 og 1989 med under 30 fangede sjøaure, mens en i 1999 hadde en fangst på nær 200 sjøaure i elven. Gjennomsnittstørrelsen har i hovedsak ligget mellom 3/4 og 1 kg (**figur 2**).

ANALYSER AV INNSAMLEDE LAKSESKJELL, 1997 til 1999

Laks

1997

Det ble samlet inn skjellprøver av 14 villaks og 12 oppdrettslaks (46% oppdrett) i 1997 (**tabell 1**). Den gjennomsnittlige smoltalderen til villaksen var 2,2 år og gjennomsnittlig smoltlengde var 14,7 cm (**tabell 3**). Villaksen hadde en total alder på tre og fire år, og stammet fra årsklassene som ble klekt i 1993 og 1994. Ti av villaksene hadde vært en vinter i sjøen (ni hanner og en ho), mens fire hadde vært to vintre i sjøen (en hann og tre hoer).

Av oppdrettslaksen var fire nyrømte og hadde ingen vintre bak seg i sjøen, seks hadde vært en vinter i sjøen, mens de to siste hadde vært to vintre i sjøen (**tabell 1**). Smoltalderen for oppdrettslaksene var ett år, og de hadde en gjennomsnittlig smoltlengde på 21,4 cm (**tabell 3**).

1998

Det ble samlet inn skjellprøver av 39 villaks og 14 oppdrettslaks (26 % oppdrett) fanget i fiskesesongen og under stamfisket i 1998 (**tabell 1**). Ingen av laksene hadde gytt tidligere. Den gjennomsnittlige smoltalderen til villaksen var 2,5 år, og gjennomsnittlig smoltlengde var 14,8 cm (**tabell 3**). Den minste smolten var en laks som hadde gått ut etter ett år i elven ved en lengde på 6,3 cm. De andre smoltene var to og tre år, og mellom 9 og 19 cm lange.

Villaksene hadde en total alder fra tre til seks år, de fleste var fire og fem år gamle, og stammet fra årsklassene som ble klekt i 1993 og 1994. 15 av villaksene hadde vært i sjøen en vinter (11 hanner og 4 hoer), 21 av villaksen hadde vært to vintre (2 hanner og 19 hoer), i tillegg var det tre villakser som hadde tre vintre bak seg i sjøen. Av oppdrettslaksene hadde fem vært en vinter i sjøen, syv hadde vært to vintre i sjøen og to hadde vært tre vintre i sjøen. Smoltalderen til alle oppdrettslaksene var ett år, og gjennomsnittlig smoltlengde var 22,2 cm (**tabell 3**).

1999

Det ble samlet inn skjellprøver fra 11 villaks og 6 oppdrettslaks (35 % oppdrett) i fiskesesongen. Det er mulig at skjellprøvene i hovedsak stammer fra fisk som var antatt på være vill, og at det i mindre grad er tatt prøver av antatte oppdrettslaks. Ingen laks hadde vært tilbake i elva og gytt tidligere. Den gjennomsnittlig smoltalder og smoltlengd til villaksen var 2,5 år og 13,3 cm (**tabell 3**).

Villaksene stammet fra årsklassene som ble klekket fra 1993 til 1996 og hadde en total alder fra tre til seks år (**tabell 1**). Åtte hadde vært en vinter i sjøen, en hadde vært to vintre i sjøen og to hadde vært tre vintre i sjøen. Av oppdrettslaksene hadde tre vært ett år i sjøen, to hadde vært to år i sjøen og en hadde vært tre år i sjøen. Smoltalderen til oppdrettslaksene var ett år og gjennomsnittlig smoltlengde var 25,3 cm (**tabell 3**).

TABELL 1. Årsklasse, elvealder og smoltårgang, beregnet fra innsamlede fiskeskjell til villaks fanget i fiskesesongen i Storelva 1997-1999.

Art	Antall år i elv				Smoltårgang						Årsklasse (klekkeår)					totalt
	1	2	3	4	1998	1997	1996	1995	1994	1993	1996	1995	1994	1993	1992	
1997		11	3					10	4				7	7	14	
1998	1	17	21			15	21	3				5	22	11	39	
1999		7	2	2	8	1	2				5	2	3	1	11	
Total	1	35	26	2	8	16	23	13	4		5	7	32	19	64	

Sjøaure

1997

Det ble samlet inn skjellprøver av 5 sjøaure i 1997 (**tabell 2**). Den gjennomsnittlige smoltalder og smoltlengde var henholdsvis 2,2 år og 17,6 cm (**tabell 3**).

1998

Det ble samlet inn skjellprøver fra 19 sjøaure i fiskesesongen (**tabell 2**). Den gjennomsnittlige smoltalderen var 2,4 år, og den gjennomsnittlige smoltlengden 16,8 cm (**tabell 3**).

1999

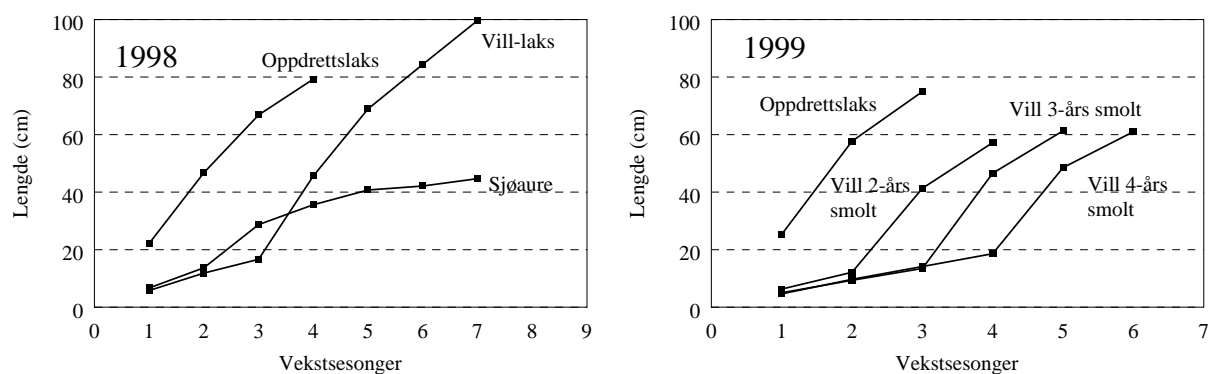
Det ble samlet inn skjellprøver fra 14 sjøaure i fiskesesongen (**tabell 2**). Sjøauren var i gjennomsnitt 2,4 år og 16,1 cm som smolt (**tabell 3**).

TABELL 2. Årsklasse, elvealder og smoltårgang, beregnet fra innsamlede fiskeskjell til sjøaure fanget i fiskesesongen i Storelva 1997-1999.

Art	Antall år i elv				Smoltårgang						Årsklasse (klekkeår)					totalt
	1	2	3	4	1998	1997	1996	1995	1994	1993	1996	1995	1994	1993	1992	
1997		4	1						1	4					5	5
1998		11	8			10	6	3					3	12	4	19
1999		6	6			7	2	3				1	7	3	1	12
Total		21	15			17	8	6	1	4		1	10	15	10	36

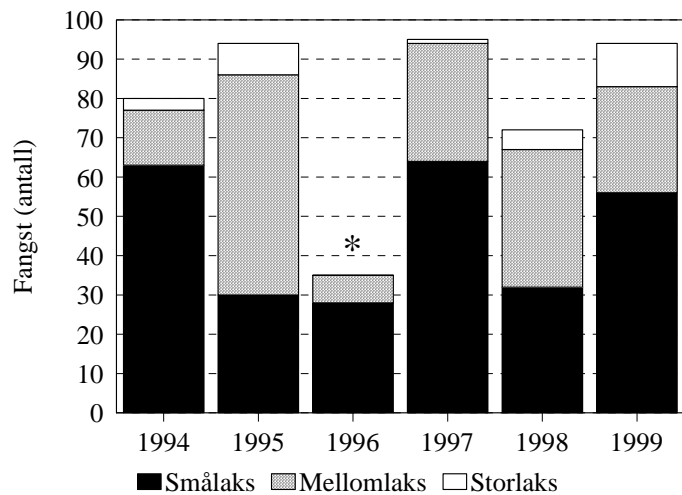
TABELL 3. Smoltalder og smoltlengde beregnet fra innsamlede fiskeskjell fra fisk fanget i Storelva i fiskesesongen 1997-1999.

	Laks			Oppdrettslaks			Sjøaure		
	smoltalder	smoltlengde	n	smoltalder	smoltlengde	n	smoltalder	smoltlengde	n
1997	2,2	14,7	14	1	21,4	12	2,2	17,6	5
1998	2,5	14,8	39	1	22,2	14	2,4	16,8	19
1999	2,5	13,3	11	1	25,3	6	2,4	16,1	14



FIGUR 3. Tilbakeregnet vekst i elv og sjø for villlaks, oppdrettslaks og sjøaure som ble fanget under sports- og stamfiske i Storelva i 1998 (venstre) og for de ulike gruppene av laks fanget i 1999 (til høyre).

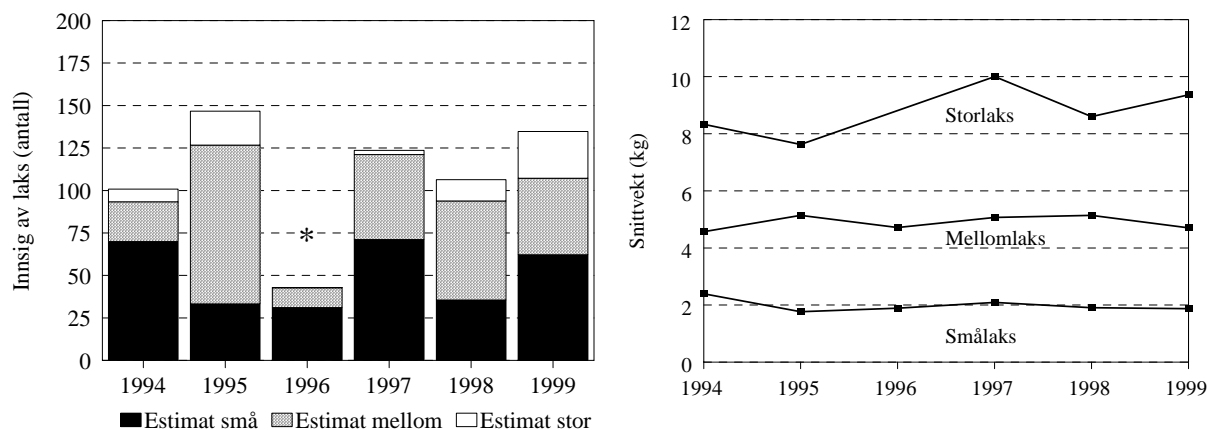
FIGUR 4. Fordeling av små- mellom- og storlaks i fangstene i Storelva i Arna for årene 1994 til 1999. Resultatene er hentet fra den offentlige fangststatistikken, og samsvarer godt med de foretatte skjellanalysene. *) I 1996 ble det fanget svært få fisk i selve fiskesesongen, fordi vannføringen i elven var lite gunstig. Fangsten er derfor ikke nødvendigvis noe godt mål for bestandens størrelse i elven dette året.



BEREGNET GYTEBESTAND 1994 - 1999

Det beregnede innsiget av laks til Storelva har variert nokså mye de siste årene, mellom 150 fisk i 1995, og helt nede i rundt 40 fisk året etter (**figur 6**). Tallene baserer seg på den offentlige fangststatistikken. Enkelte år har det vært et svært dårlig fiske, uten at dette nødvendigvis gjenspeiler bestandens størrelse direkte disse årene. 1996 er et slikt år der vannføringen var ugunstig for sportsfiske i fiskesesongen.

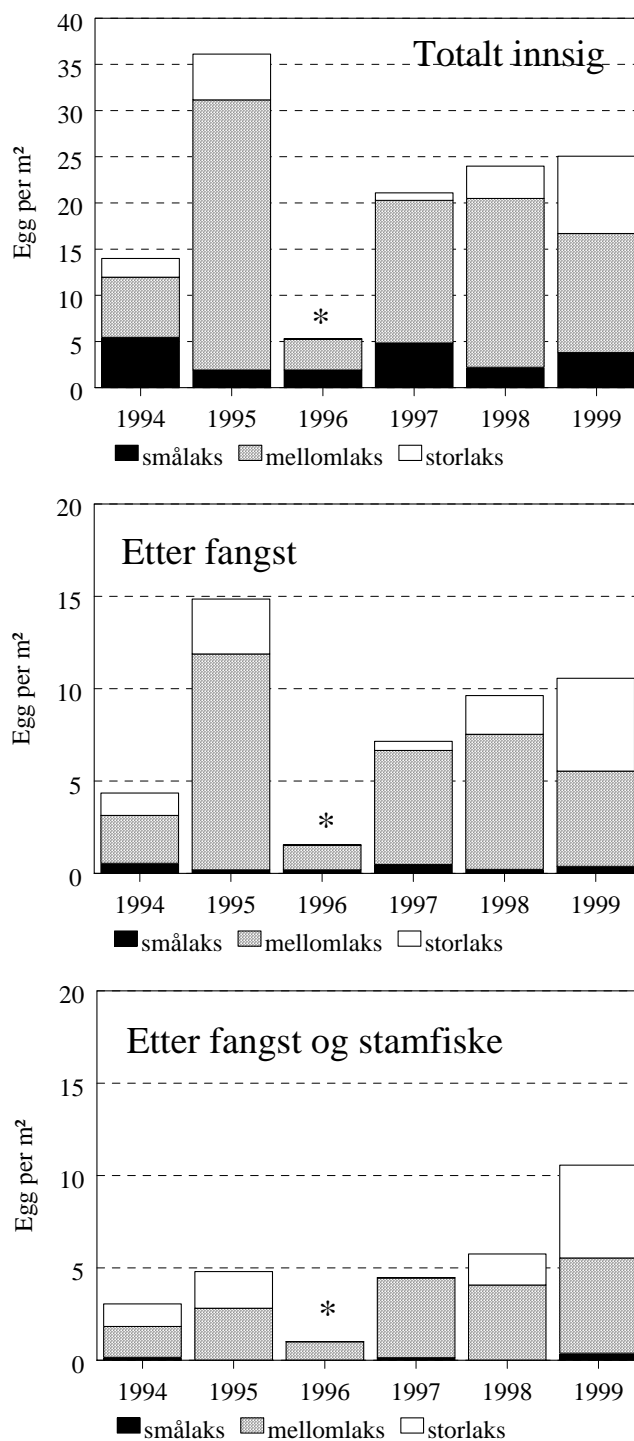
For Storelva har vi antatt at fangststrykket på de ulike gruppene av laks og sjøaure ligger over gjennomsnittsnivået for Vestlandet fordi elven er såpass oversiktlig og fiskbar. Vi har benyttet en fangbarhetsverdi på 90 % for smålaks, 60 % for mellomlaks og 40 % for storlaksen.



FIGUR 5. Beregnet innsiget av laks av de ulike størrelsesgruppe basert på antatt fangbarhet og den offentlige fangststatistikken (til venstre) og den gjennomsnittlig rapporterte størrelse av de ulike gruppene (til høyre). *) I 1996 ble det fanget svært få fisk i selve fiskesesongen, fordi vannføringen i elven var lite gunstig. Fangsten er derfor ikke nødvendigvis noe godt mål for bestandens størrelse i elven dette året.

Storelva er beregnet å ha et produktivt bunnareal på 18.000 m². Dersom en regner med minimum på 2,5 egg per m² som nedre grense for å oppnå full rekruttering av hver av artene laks og aure, trengs det altså 45.000 gyte egg av hver art hver høst i Storelva i Arna.

Det er vanlig å regne omtrent 1300 egg per kg laksehunn. Omregnet betyr dette at en minimum gytebestand i Arnaelva er omtrent 35 kg hunnlaks. På bakgrunn av den generelt antatte fangstandelen for hver av de ulike gruppene, og andelen av hver av gruppene i fangsten de siste årene, utgjør smålaks 50%, mellomlaks 40% og storlaks 10% av innsiget (**figur 6**). Gjennomsnittsvekten til de ulike gruppene er henholdsvis rundt 2 kg, 5 kg og 9 kg, og eksempelvis trengs det en gytebestand på 8 hunnlaks for å sikre minimum eggantall (3 smålaks hunner på 2 kg, 4 mellomlaks hunner på 5 kg og 1 storlaks hunn på 9 kg = til sammen 35 kg).



FIGUR 6. Den teoretiske beregnede eggtetthet i Storelva i Arna for årene 1994-1999 med utgangspunkt i det beregnete innsiget av laks (øverst), laks igjen etter fangst (i midten) og gytebestanden etter stamfiske (nederst). Beregningsgrunnlaget er gitt i teksten.

Disse beregningene tar ikke hensyn til at en minimumsstørrelse på gytebestanden også skal bidra til å sikre det genetiske mangfoldet i bestandene. Da regner en vanligvis at det bør være minst 50 hunner i gytebestanden, slik at dette vil kunne utgjøre den nedre begrensingen. Antall hanner vil normalt være større enn innsiget av voksen laks, siden innslaget av "dverghanner" i elven også kan bidra til det genetiske mangfoldet i forbindelse med gytingen. På den annen side er innslaget av rømt oppdrettslaks stort i elven, slik at gytebestandens genetiske sammensetning er usikker.

De foretatte beregninger av gytebestandens størrelse viser at det bare i 1996 var "for lavt" antall gytte lakseegg til å sikre full rekruttering i elven. Tallene fra 1996 er imidlertid basert på en lav fangst i elven grunnet lite gunstige forhold i selve fiskesesongen, slik at det kan ha vært mer fisk i elven enn det fangsttallene gjenspeiler.

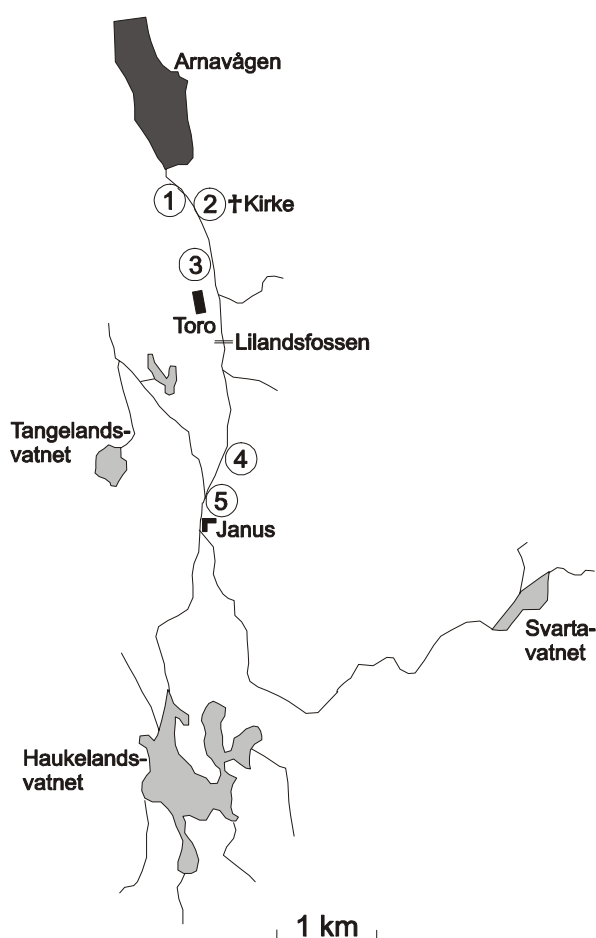
Det er likevel klart at antall gytefisk i elven har vært for lavt de siste årene til å sikre en den genetiske variasjonen i bestanden. Samtidig er fåtallige gytebestander sårbare for innblanding av oppdrettslaks, som utgjør en betydelig andel i Storelva. Gytesuksessen til rømt oppdrettslaks har vist seg størst i fåtallige bestander der andelen oppdrettslaks er stor (Lura 1995).

Siden resultat indikerer at elven var så godt som tom for ungfisk av laks i 1982, siden det de siste årene sannsynligvis har vært høy innblanding av rømt oppdrettslaks og mulige feilvandrerer, er det usikkert om det fremdeles er en levedyktig stamme av den opprinnelige stedegne Storelv-laksen.

Sjøaurens situasjon i vassdraget er mer uavklart, både fordi tallgrunnlaget for vurderinger er dårligere. Sjøauren i vassdraget har nok opp gjennom årene vært utsatt for de samme industriforurensningsproblemene som laksen, men virkningene på denne bestanden er trolig mindre, og bestanden antas å være levedyktig.

PRODUKSJON AV UNGFISK

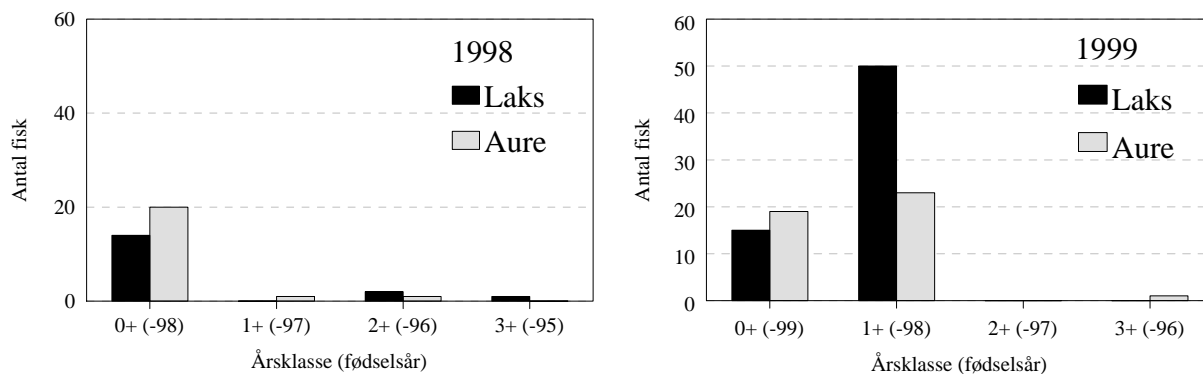
I forbindelse med utarbeidelsen av driftsplanen, er det utført undersøkelser av ungfisk i vassdraget ved to anledninger, 6. desember 1998 både i lakseførende del av elven og ovenfor Lilandsfossen, og 21. oktober 1999 bare i lakseførende del av elven. På hver stasjon ble et areal på 100 m² undersøkt etter standardisert metode for tetthetsberegninger (Bohlin mfl. 1989). All fisk ble tatt med og oppgjort i laboratoriet. Fiskene ble der artsbestemt og lengdemålt, alderen ble bestemt ved analyse av otolitter (øresteiner) og kjønn og kjønnsmodning ble bestemt.



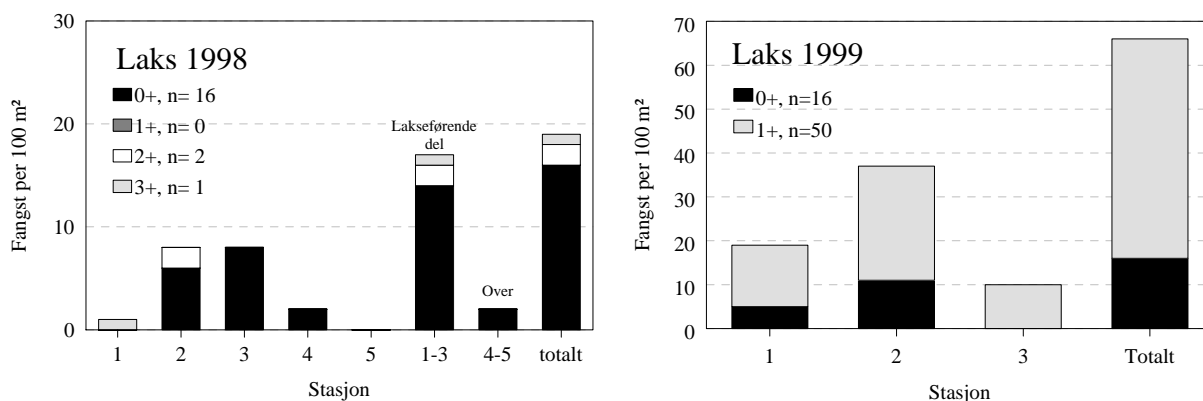
FIGUR 7. Plasseringen av de ulike elektrofiskestasjonene i Arnaelva. Stasjon 1 ligger på vestsiden av elven og starter et stykke ovenfor kulverten under Arna stasjon (LN 055 035), stasjon 2 ligger på vestsiden av elven langs hølen ved Arna kirke (LN 056 036), stasjon 3 ligger på vestsiden av elven langs hølen ved skraphandler (LN 057 029), stasjon 4 ligger på vestsiden av elven nedenfor riksveibroen (LN 057 008) og stasjon 5 ligger på østsiden av elven nedenfor Janus fabrikk (LN 054 001). Alle stasjonene har et areal på 100 m². Lakseførende strekning er opp til Lilandsfossen. Ved elektrofisket 6. desember 1998 ble alle stasjonene undersøkt, og ved elektrofisket 21. oktober 1999 ble stasjon 1, 2 og 3 undersøkt. Ved begge undersøkelsene var det klarvær, kaldt og lav vannføring. I 1998 varierte elvetemperaturen fra å være 1,7°C på stasjon 5 og 0,7°C på stasjon 1, og i 1999 var elvetemperaturen 5°C.

Tetthet av ungfisk i elven 1998 og 1999

Tettheten av ungfisk eldre enn årsyngel var 1 laks og 0,6 aure per 100 m² på lakseførende strekning nedenfor Lilandsfossen høsten 1998 (**vedleggstabell A & B**). Høsten 1999 ble de samme områdene nedenfor Lilandsfossen undersøkt på samme måte, og tettheten var da 16,9 laks og 8,7 aure per 100 m² (**vedleggstabell D & E**). Tettheten av ungfisk var svært lav i 1998, og trolig også i underkant av det en skal forvente i 1999. Årsaken til at elven var omtrent tom for fisk større enn årsyngel i 1998 er utslippene av lut sommeren 1997, som tok livet av mesteparten av ungfisken i den lakseførende del av elven (Johnsen & Kålås 1997). Det var derfor omtrent bare fisk av en årsklasse i elven høsten 1998 og av to årsklasser høsten 1999 (**figur 9**).

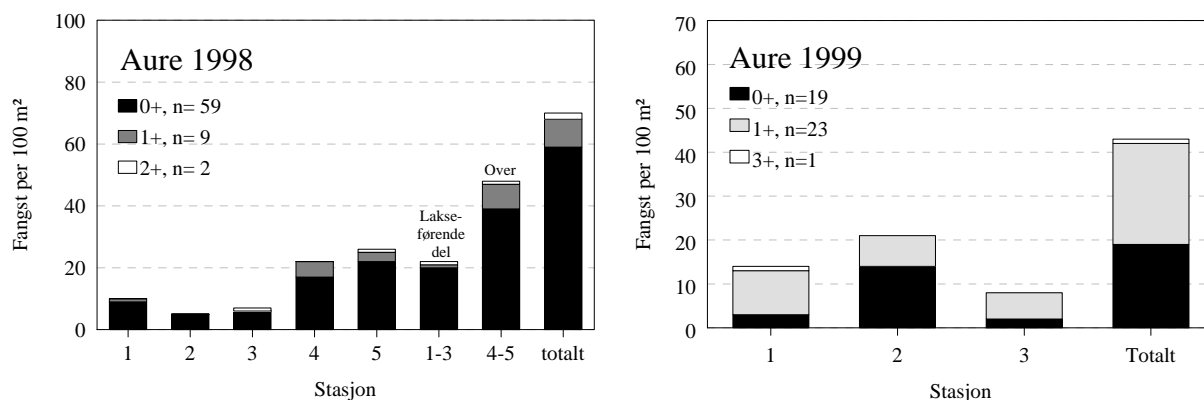


FIGUR 8. Totalfangsten av de ulike årsklassene av laks og aure ved elektrofiske på stasjon 1 til 3 på lakseførende strekning i Storelva i Arna 6. desember 1998 og 21. oktober 1999.



FIGUR 9. Fangst av ulike aldersgrupper av laks på tre stasjoner på lakseførende strekning i Storelva i Arna ved elektrofiske den 21. oktober 1999 (til høyre) og på de samme stasjonene pluss to over lakseførende strekning 6. desember 1998 (til venstre).

Høsten 1998 var det, av laks, hovedsakelig årsyngel i elven. De fleste ble funnet på stasjon 2 og 3, men et fåtall ble også funnet på stasjon 4 (**figur 10**). Laksene på stasjon 4, som ligger over lakseførende strekning, er høyst sannsynlig fisk utsatt fra klekkeriet. Høsten 1999 var det både årsyngel og ettåringer på lakseførende strekning, og tettheten var høyest på stasjon 2 med et estimat på 26,2 laks større enn årsyngel.



FIGUR 10. Fangst av ulike aldersgrupper av aure på tre stasjoner på anadrom strekning i Storelva i Arna ved elektrofiske den 21. oktober 1999 (til høyre) og på de samme stasjonene pluss to over anadrom strekning 6. desember 1998 (til venstre).

Det ble fanget få aure på lakseførende strekning høsten 1998, og de aller fleste var årsyngel. Dette skyldes det tidligere nevnte lututslippet sommeren 1997. Ovenfor Lilandsfossen var tettheten av aure klart høyere og tre årsklasser var representert i våre fangster (**vedleggstabell B, figur 11**). Høsten 1999 var de to yngste årsklassene av aure godt representert på lakseførende del av elven. Totaltettheten var høyest på stasjon 2, men tettheten av fisk større enn årsyngel var størst på stasjon 1 med 12,3 aure per 100 m².

Arts, alders- og kjønnsfordeling

Grunnet lututslippet sommeren 1997 var det svært lite fisk større enn årsyngel i elven ved ungfisktellingen i 1998. Situasjonen i elven var langt fra normal og undersøkelsen viser at lututslippet sommeren 1997 drepte det meste av 1996 og 1997 årsklassene av laks og aure. Det er trolig at mesteparten av 1995-årsklassen hadde vandret ut som smolt alt før lututslippet skjedde.

Av de elleve laks, større enn årsyngel, som ble fanget ved undersøkelsene høsten 1998, var syv hanner og fire hunner (**tabell 4**). Tre av syv hanner (43%) var kjønnsmodne. Av de elleve aurene som ble fanget var seks hoer og fem hanner. Ingen av hannene var kjønnsmodne.

TABELL 4. Kjønnsfordeling og andel kjønnsmodne hanner for de ulike årsklasser eldre enn årsyngel i Storelva i Arna ved elektrofiske på fem stasjoner 6. desember 1998.

Alder	Laks					Aure				
	Hoer	Hanner	Sum	Kj. mogne Hanner		Hoer	Hanner	Sum	Kj. mogne Hanner	
				Antall	%				Antall	%
0+	-	-	(16)	-	-	-	-	-60	-	-
1+	4	4	8	1	25,0	5	4	9	0	0,0
2+	-	2	2	1	50,0	1	1	2	0	0,0
3+	-	1	1	1	100,0	-	-	-	0	0,0
Sum	4	7	11	3	42,9	6	5	11	0	0,0

Høsten 1999 var tilstanden i elven nærmere det som er forventet å være det normale, med dominans av årsyngel og ettåringer av laks og aure. Likevel er det en årsklasse i elven (1998 årsklassen) som har vokst opp nærmest uten konkurranse fra eldre fisk. En kan forvente at dette vil gi seg utslag som for eksempel høyere tetthet, raskere vekst eller forandringer i andre livshistoriekarakterer. Det er derfor grunn til å tro at tilstanden i elven høsten 1999 ikke viser en normalsituasjon.

Ved elektrofiske høsten 1999 ble det fanget 43 aureyngel og 66 lakseyngel (61 % laks totalt, men 68% av laks større enn årsyngel), mens resultat fra fiskeplukkingen etter fiskedøden sommeren 1997 viste at 81% av ungfisken i elven var laks (Johnsen og Kålås 1997).

Det var signifikant overvekt av laksehunner i materialet av laks eldre enn årsyngel ved undersøkelsen høsten 1999 (chi-square, $p < 0,05$). Åtte av atten laksehanner (44 %) var kjønnsmodne. Det var også en overvekt av hunner blant aure eldre enn årsyngel, men denne forskjellen var ikke statistisk signifikant. Ingen aurehanner var kjønnsmodne.

TABELL 5. *Kjønnsfordeling og andel kjønnsmodne hanner for dei ulike årsklasser eldre enn årsyngel ved elektroniske i Storelva i Arna 21.oktober 1999.*

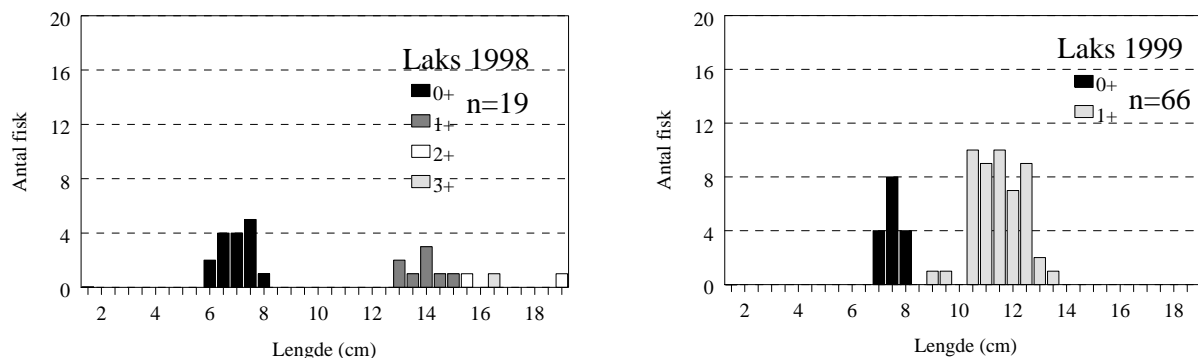
Alder	Laks					Aure				
	Hoer	Hanner	Sum	Kj. mogne Hanner		Hoer	Hanner	Sum	Kj. mogne Hanner	
				Antall	%				Antall	%
0+	-	-	16	-	-	-	-	19	-	-
1+	32	18	50	8	44,4	15	8	23	0	0,0
2+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3+	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-
Sum	32	18	50	8	44,4	16	8	24	0	0

Lengde og vekst

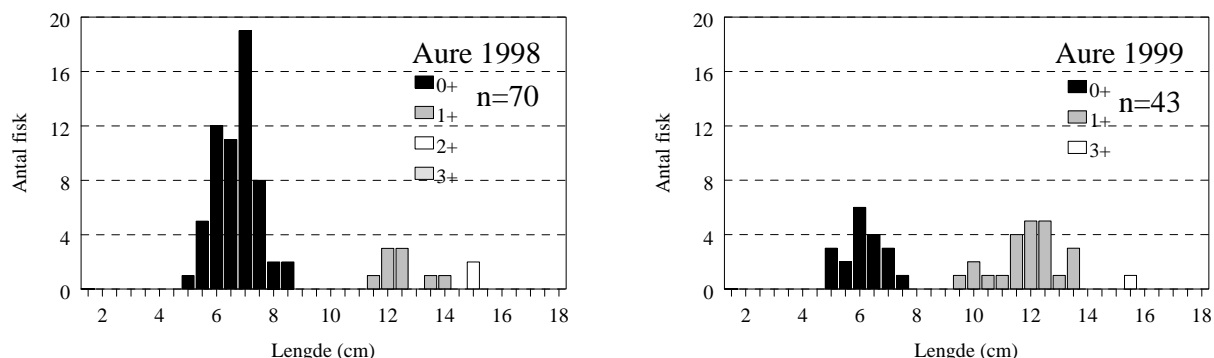
Tilveksten til både laks og aure er rask i Storelva i Arna sammenlignet med andre elver i Hordaland. Dette skyldes at elven er vårvarm og at vekstsesongen starter tidlig. Det var ingen overlapp i størrelsene til de yngste aldersgruppene av laks eller aure (**figur 12 & 13**), og dette er vanlig for laks og aure i elver der disse vokser fort. Målingene i 1998 viste at laksene var 73 mm etter første vekstsesongen. Tilsvarende tall fra målingene i 1999 viste at laksen var 72 mm etter første vekstsesongen og 112 mm etter andre vekstsesongen. Målinger på aure ved undersøkingene i 1998 og 1999 viste at disse var henholdsvis 69 og 63 mm etter første vekstsesongen, og 127 og 121 mm etter andre vekstsesongen (**figur 14, vedleggstabeller**). Det er uvanlig at laksen er større enn auren etter første sesong i elva, men Storelva er utsatt for ulike påvirkninger som enkeltvis eller sammen kan ha ført til at dette har skjedd.

Det er vanskelig å peke ut en enkelt grunn som kan forklare disse avvikene siden Storelva er sterkt påvirket av flere menneskeskapte miljøpåvirkninger. Det blir satt ut laks fra klekkeri, det er et stort innslag av oppdrettsfisk i elven, og elven har to ganger de siste seks årene vært utsatt for giftutslipp som har drept store deler av ungfisken i elva. Lakseunger som er klekket og oppforet før de blir satt ut i elven kan få et vekst forsprang på aurene. Samtidig antas det også at avkom etter rømt oppdrettslaks vokser noe fortere enn avkom etter vill-laks. Dette er trolig alle faktorer som kan føre til avvik fra det "normale" i ungfiskbestandene i en elv

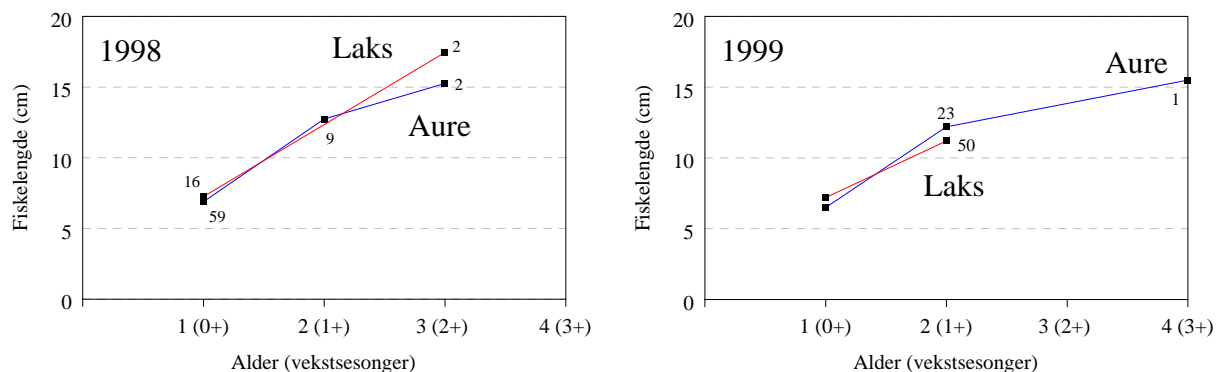
Tallene tyder også på at auren har vokst raskere enn laksen andre sesongen i 1998 og 1999, hvilket også er uvanlig. Det vanlige er at auren vokser seg større enn laksen første sesongen siden den klekkes tidligere og får en lenger vekstsesongen, mens tilveksten andre sesongen blir omtrent lik. Høy dødelighet på utsatt fisk kan forklare dette. Når de oppforede laksene dør blir de naturlig rekrutterte med normal vekst sterkere representert. Dette kan forklares med at de utsatte fiskene slipper seg nedover fra der de ble satt ut, men andre observasjoner tyder på at de utsatte fiskene i liten grad slipper seg ned på anadrom strekning. Da er det mest sannsynlig at avviket kan forklares med forekomst av hurtigvoksende avkom etter oppdrettslaks i 1999.



FIGUR 11. Lengdefordeling til laks fanget under elektrofiske på fem stasjoner i Storelva i Arna 6.desember 1998 (til venstre) og på tre stasjoner 21.oktober 1999 (til høyre). Merk at fiskelengdene er framstilt i 0,5 cm lengdegrupper, slik at f.eks. fisk i lengdegruppen 12 cm omfatter fisk med lengde fra 12,0 t.o.m. 12,4 cm.



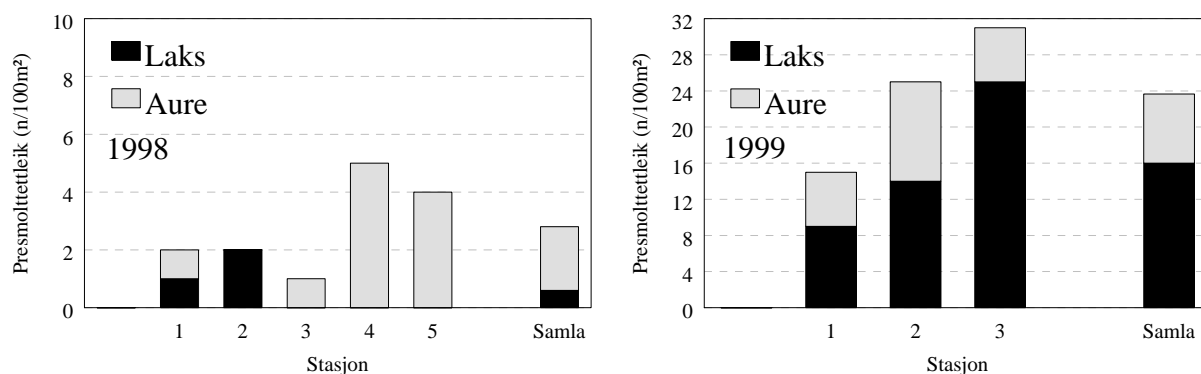
FIGUR 12. Lengdefordeling av aure fanget under elektrofiske på fem stasjoner i Storelva i Arna 6/12-98 (til venstre) og på tre stasjoner 21/10-99 (til høyre). Merknader som for forrige figur.



FIGUR 13. Gjennomsnittlig lengde ved avsluttet vekstsesongen for ulike aldersgrupper av laks og aure, som ble fanget ved elektrofiske i Storelva i Arna 6.desember 1998 (venstre) og 21.oktober 1999 (høyre).

Presmolttetthet og smoltalder

Presmolttetthet baserer seg på resultatene fra elektrofiske om høsten, og er et mål på hvor mye fisk som går ut som smolt neste vår. Smoltstørrelse, og dermed også presmoltstørrelse, er korrelert til vekst. Desto raskere en fisk vokser, jo mindre er den når den går ut som smolt (Økland mfl. 1993). Vi regner presmolt som: en sommer gammel fisk som er 9 cm og større; to somre gammel fisk (1+) som er 10 cm og større; tre somre gammel fisk (2+) som er 11 cm og større; fisk som er 4 somre og eldre og som er 12 cm og større. Aure som er større enn 16 cm blir regnet som elveaure og blir ikke inkludert i utregningene av presmolt-tetthet. Presmolttetthet blir regnet ut fra reell fangst, og ikke som estimat.



FIGUR 14. Antall presmolt av laks og aure som ble fanget på hver stasjon og samlet under elektrofiske i Storelva i Arna 6. desember 1998 (til venstre) og 21. oktober 1999 (til høyre). Stasjonene 1 til 3 er på den lakseførende strekningen, mens stasjon 4 og 5 (bare fisket i 1998) er over lakseførende strekning.

Presmolttettheten på lakseførende strekning var svært lav ved undersøkelsen høsten 1998 (**figur 15**). Mesteparten av den laks og aure som ble klekket våren 1996 og 1997 døde i samband med lututslippet sommeren 1997. Det var fisk klekket våren 1996 og 1997 som var forventet å utgjøre hovedmengden av smolten henholdsvis våren 1998 og 1999. De smoltene som vandret ut denne våren var derfor laks og aure som hadde oppholdt seg ovenfor utslippspunktet eller laks som var utsatt ovenfor lakseførende strekning. Det er ukjent hvor stor mengde fisk dette dreier seg om. Høsten 1999 hadde laks og aure som ble klekket våren 1998 blitt så store at de var forventet å vandre ut som smolt våren 2000. Tettheten av presmolten var 16 laks og 8 aure per 100 m² (**figur 15**), og den totale presmolttettheten var dermed 24 per 100 m². Det finnes ikke mål på vårvassføring i Arnaelva, men er beregnet å ligge i området 1-2 m³/s. Etter en modell av Sægrov m.fl. (1997) skulle en forvente en presmolttetthet på 24 til 27 per 100 m². Det er dermed godt samsvar mellom den observerte og teoretisk beregnede presmoltmengden. Dette tyder på at produksjonspotensialet til elven er fullt utnyttet ved smoltutgangen våren 2000.

I en varm elv som Storelva er det forventet at laks skal være den dominerende arten ved presmoltstørrelse. Elven er fortsatt ikke tilbake til normaltilstanden etter utslippet av lut sommeren 1997, og det er sannsynlig at andelen laks vil øke når forholdene i elven blir normalisert. En presmoltandel på rundt 80% laks er forventet (Sægrov mfl. 1998). Presmoltandelen av laks var 67% høsten 1999.

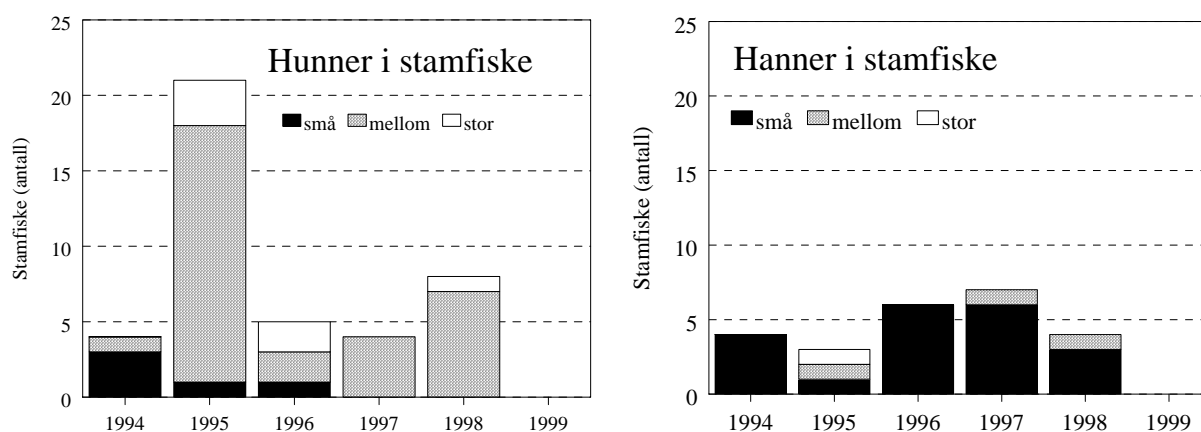
KULTIVERING

Kultiveringsvirksomheten i Storelva startet i 1985. Det ble da kjøpt inn 2-3.000 lakseyngel, som var omtrent 3 cm lang, fra Daleelva i Vaksdal, og disse ble satt ut i elven. Året etter ble en hunnfisk på 2 kg og flere hanner fanget som stamfisk. De befruktede eggene ble lagt inn i Dale klekkeri og våren etter ble omtrent 15.000 plommeseckyngel satt ut i elven. Det samme ble gjentatt i 1987 men en hadde da samlet flere stamfisk. Fisk som ikke hadde de typiske karakterene til den lokale stammen ble ikke benyttet som stamfisk. Fra 1988 fikk en etablert et enkelt klekkeri ved Storelva og kultiveringsvirksomheten fortsatte ellers på samme måte som tidligere fram til 1990, da en fikk lokaler til klekkeri hos Toro. Fra denne tid kom klekkerivirksomheten over i mer organiserte former og fra denne tid finnes det journaler over stamfiske og utsettinger (**tabell 6**). Høsten 1999 er den første siden 1986 der det ikke har vært tatt ut stamfisk. Etter 1990 er det vanligvis tatt vel 10 stamfisk, men i 1995 var uttaket på 24 laks hvorav 21 var hunner (**figur 16**). Fisken har vært godkjent ved skjellanalyser av Veterinærinstituttet i Trondheim før de er benyttet som stamfisk.

Det ble opprinnelig satt ut store mengder yngel av laks og sjøaure, fra det nye klekkeriet, både i den lakseførende delen av vassdraget og på elvestrekninger ovenfor, men etter lututslippet til elven i 1993 er fisk satt ut bare ovenfor anadrom strekning (**tabell 6**). All fisk som har vært satt ut har vært fra plommesekkstadiet og opp til maksimalt 7 cm lange. De siste årene har en prøvd å holde fisken i klekkeriet noen måneder, slik at det ikke har vært satt ut plommeseckyngel de siste årene. Hvert av de siste årene har det kun vært satt ut noen få tusen yngel av aure, i hovedsak i bekken fra Tangelandsvatnet.

TABELL 6. Årlig antall utsatte lakseunger i Storelva fra klekkeriet til Arna Sportsfiskarlag.

UTSETTINGSOMRÅDE	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
På lakseførende strekning	3000	3000	14100	0	0	0	0	0	0
Ovenfor lakseførende str.	36000	9000	9600	42800	17000	30000	18000	15000	25000
SAMLET UTSETTING	39 000	12 000	23 700	42 800	17 000	30 000	18 000	15 000	25 000



FIGUR 15. Årlig uttak av stamfisk til Arna Sportsfiskarlag sitt klekkeri i Storelva. I 1999 ble det ikke tatt stamfisk. Størrelsesfordeling av **hunner** til venstre og **hanner** til høyre.

OPPSUMMERING

Storelva i Arna hatt de siste årene hatt relativt gode fangster av laks om en sammenligner den med andre lakseelver i Hordaland. I perioden fra 1988 til 1999 har fangstene de fleste årene vært på over 50 laks og 100 sjøaure. Det har også vært en tendens til en økning i laksefangstene i den perioden en har hatt fangststatistikk. Elven skiller seg på denne måten fra de fleste elvene i Hordaland som har hatt en nedgang i fangstene i den samme perioden. Det kan være flere grunner til den økte fangsten en har sett i Storelva.

En stor del av laksen som blir fanget er imidlertid rømt oppdrettsfisk. Analyser av skjell fra laks fanget i elven i perioden 1997-1999 viser at 26 til 46% av fisken var oppdrettsfisk. I 1999 utgjør dette skjellmaterialet et noe uriktig bilde av situasjonen, fordi de fleste skjellprøvene hevdes å være tatt fra laks som en antok var vill. Den offentlige statistikken opererer med en mye høyere andel rømt oppdrettslaks. Det er derfor ikke usannsynlig at over halvparten av laksen som vandrer opp i Arnaelven for å gyte er oppdrettslaks.

En viktig årsak til bedringen i fangstene er imidlertid også at utslipp fra industri er fjernet, og at produksjonsforholdene i elven dermed er bedret allerede siden midten av åttitallet. Det har likevel vært to uhell med utslipp av lut (somrene 1993 & 1997), der det meste av laks- og aureyngel på lakseførende del av elven ble drept.

Omtrent samtidig som forurensingssituasjonen i elven bedret seg ble det også startet kultiveringsarbeide i elven. Siden 1986 er det satt ut yngel i elven som er klekket i klekkeri. De første årene ble det satt ut plommesekkyngel, og senere er fisken startforet. Det første året ble det benyttet yngel fra Daleelven men siden er det benyttet stamfisk fanget i Storelva. Fra 1994 er det bare satt ut yngel ovenfor lakseførende strekning.

Undersøkelsene og beregningene foretatt i forbindelse med denne undersøkelsen viser at det antakelig har vært tilstrekkelig rekruttering til å sikre full smoltproduksjon av laks og aure i Storelva de siste årene, men at antall gytefisk har vært for lavt til å sikre den genetiske variasjonen til en eventuell opprinnelig laksestamme.

Laksestammen i Storelva

Fiskebestandene i Storelva har vært negativt påvirket ved utslipp av skadelige stoff fra industri fra midten av sekstitallet til midten av åttitallet. Dette drepte både ungfisk og voksenfisk i elven. Det er ikke utført grundige fiskeundersøkelser i denne perioden, men i juni 1982 ble det ikke påvist lakseunger ved et enkelt elektrofiske (Nordland 1983). Dette indikerer at rekrutteringen til laksebestanden var svært tynn eller tapt på denne tiden, men kvaliteten på undersøkelsen er usikker og kan ikke vektlegges for mye.

Grunnet den samlede påkjenningen fra kjemisk forurensing tidligere år og biologisk forurensing i form av gyting fra rømt oppdrettslaks de senere år, skulle en tro at den opprinnelige fiskebestanden i Storelva var så godt som tapt og at den "laksebestanden" en nå fisker på er etablert av oppdrettsfisk og feilvandret fisk fra andre bestander. Mot dette taler erfaringer som lokale fiskere har gjort seg ved fiske de siste 30-40 år. Disse har fanget laks i Storelva i hele perioden og gjenkjenner Storelvlaksen fra karakteristiske morfologiske trekk og pigmentering (form og farge). Dette kan indikere at den opprinnelige laksebestanden fortsatt finnes i Arnaelven på tross av all negativ påvirkning gjennom de siste 35 år.

Dette vil være avgjørende for valg av forvaltningsstrategi i elven. Dersom det er snakk om en opprinnelig stedegen bestand, vil det være viktigst å sikre at antall gytefisk er over en viss grense slik at en sikrer den genetiske variasjonen til bestanden. Siden genetiske statusen til laksebestanden i Arnaelven er usikker, bør en forvalte laksen i Storelva som om en hadde å gjøre med en opprinnelig stedegen laksebestand.

Trusler mot fiskebestandene

Forurensingen av elven var tidligere den største trusselen mot fiskebestandene i Arnaelven. Fra midten av sekstitallet til midten av åttitallet ble det ofte registrert død yngel og voksen fisk i elven. To enkeltutslipp sommeren 1993 og 1997 drepte store deler av ungfiskebestanden i elven. Opplegget for avløp er siden lagt om og koblet på offentlig avløp, slik at flere lignende utslipp ikke skal kunne skje.

Etter at en del av de øvre nedbørfeltet til Arnavassdraget ble overført til Bergen drikkevannsforsyning, har vannføringen i Storelva i Arna til tider vært svært lav. Arna Sportsfiskerlag har siden 1989 anlagt terskler på den lakseførende delen av elven. Nedenfor kulverten ved sjøen er det anlagt to terskler som letter oppgangen for fisk fra sjøen. På strekningen ovenfor kulverten ligger det åtte terskler til. Tersklene er anlagt for å bedre forholdene for sportsfiske, men har også sikret vanndekningen i elven i tørre perioder, og dette har trolig økt produksjonen av fisk i elven.

De største trusler mot fiskebestandene i Storelva ligger nå trolig utenfor vassdraget. Rømming av oppdrettsfisk som vandrerer opp i elver for å gyte er en stor trussel mot de opprinnelige laksebestandene i vassdrag. I Arnaelven har oppvandringen av oppdrettslaks vært høy i en årrekke. Den store økningen i lakselusproduksjon som har kommet som en følge av etableringen av fiskeoppdrett er vist å føre til høy dødelighet på lakse- og auresmolt. Utfisking av oppdrettsfisk er et tiltak som er prøvd flere steder for å hindre uttynningen av den opprinnelige laksebestanden. Ellers er det lite en lokalt kan gjøre mot de trusler som laksebestandene nå er utsatt for.

Fiske og kultivering

Arna Sportsfiskerlag disponerer fiskeretten i Storelva fra sjøen og opp til Lilandsfossen. For dette området selger de fiskekort for kr. 75 pr. døgn og kr. 1.500 pr. sesong. For medlemmer og barn er det reduserte priser. Det er ikke begrensninger i antall fiskekort som selges, så allmennheten har god tilgang til fiskemulighetene i denne elven. Vanligvis selges det fiskekort for rundt 30.000 kr. Fiskesesongen i Storelva er nå fra 1. juli og ut september.

Sportsfiskerlaget har i tillegg til fiskekultivering og tilrettelegging for sportsfiske også engasjert seg for å bedre forurensningssituasjonen i elven, og har blant annet foretatt opprydning av søppel mm. langs elveløpet. Økning av minstevannføring og reparasjon av terskler i elven er nå prioriterte oppgaver, etter at vannføringen i perioder er blitt svært liten fordi de øvre deler av vassdraget er regulert bort i forbindelse med Bergens nye drikkevannsforsyning.

Etablering av fisketrapp i Lilandsfossen har vært diskutert. En etablering av fisketrapp ville føre til at laks kunne vandre helt opp til Haukelandsvatnet. Den lakseførende strekningen ville bli omtrent tredoblet og produktivt areal ville dermed øke. Dette ville trolig øke produksjonen av laks mye. Ulempene med en fisketrapp ville vere at elven ville bli vanskeligere å forvalte. Noen konsekvenser er at flere grunneiere ville bli involvert og det ville bli restriksjoner i fisket ovenfor Lilandsfossen og i Hauglandsvatnet.

Et godt alternativ til både bygging av fisketrapp og utsetting av settefisk, ville vere å legge ut rogn i elven ovenfor Lilandsfossen. Dette krever langt mindre arbeid enn klekking og oppforing av settefisk, og vil trolig gi et bedre resultat. Dette er en metode som er prøvd ut med hell flere steder de siste årene. Om dette tiltaket skal utføres er det en forutsetning at gytebestanden i elven er så stor at uttaket av stamfisk ikke reduserer antall gytefisk til et antall som er under grensen for det som trengs for å bevare den genetiske variasjonen i laksebestanden.

REFERANSER ARNAELVEN

JOHNSEN, G.H. 1997

Plan for tilrettelegging for fritidsfiske i vassdrag i Bergen 1996 - 2000
Rådgivende Biologer as, rapport nr. 295, 81 sider, ISBN 82-7658-155-2.

JOHNSEN, G.H. & S.KÅLÅS 1997

Omfang og konsekvenser av utslipp til Storelva i Arna i juli 1997
Rådgivende Biologer as. Rapport nr 294, 18 sider, ISBN 82-7658-154-4

KAMBESTAD, A. 1994

Konsekvenser ved utslipp av lut i Storelva i Arna i juni 1993
Rådgivende Biologer as. Rapport nr 104, 16 sider.

NORDLAND, J. 1983. Ferskvassfiskeressursane i Hordaland. Centraltrykkeriet, Bergen. 272 sider.

VASSHAUG, Ø & H. GRØNDAL. 1990. Overvaking av lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* i Hordland fylke i 1989. Fylkesmannen i Hordaland, Miljøvernavingdelinga, rapport 3/90, 80 sider.

NORDLAND, J. 1983. Ferskvassfiskeressursane i Hordaland. Centraltrykkeriet, Bergen. 272 sider.

GENERELLE REFERANSER

- ANTONSSON, TH., G. GUDBERGSSON & S. GUDJONSSON. 1996. Environmental continuity in fluctuation of fish stocks in the North Atlantic Ocean, with particular reference to Atlantic salmon. *North American Journal of Fisheries Management* 16:540-547.
- BOHLIN, T., S.HAMRIN, T.G.HEGGBERGET, G.RASMUSSEN & S.J.SALTVEIT 1989. Electrofishing-Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173, 9-43.
- CHADWICK, E.M.P. 1988. Relationship between Atlantic salmon smolts and adults in Canadian rivers, s. 301-324. I D. Mills og D. Piggins (red.) *Atlantic salmon. Plans for the future*. Timber Press, Portland, Oregon.
- FRIEDLAND, K.D., L.P. HANSEN & D.A. DUNKLEY 1998. Marine temperatures experienced by postsmolts and the survival of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in the North Sea area. *Fisheries Oceanography* 7:1, 22-34.
- GIBSON, R.J. 1993. The Atlantic salmon in fresh water: spawning, rearing and production. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 3: 39-73.
- GRIMNES, A., B. FINSTAD, P.A. BJØRN, B.M. TOVSLID & R. LUND 1998. Registreringer av lakselus på laks, sjøørret og sjørøye i 1997. - NINA Oppdragsmelding 525: 1-33.
- HANSEN, L.P., B. JONSSON & N. JONSSON 1996. Overvåking av laks fra Imsa og Drammenselva. - NINA Oppdragsmelding 401: 1-28.
- LURA, H. 1995. Domesticated female Atlantic salmon in the wild: spawning success and contribution to local populations. Dr. scient avhandling. Universitetet i Bergen, Mai 1995.
- SÆGROV, H., B.A. HELLEN, G.H. JOHNSEN & S. KÅLÅS 1997. Utvikling i laksebestandene på Vestlandet. Rapport nr. 34, Lakseforsterkningsprosjektet i Suldal, Fase II.
- SÆGROV, H., S. KÅLÅS & K. URDAL 1998. Tettleik av presmolt laks og aure i Vestlandselvar i høve til vassføring og temperatur. Rådgivende Biologer as. rapport nr. 350, 23 sider.
- SÆGROV, H., B.A. HELLEN, G.H. JOHNSEN, S. KÅLÅS & K. URDAL 1998c. Fiskeundersøkingar i Aurland i 1997. Rådgivende Biologer as. Rapport nr. 339, 31 sider.
- SÆTTEM, L.M. 1995. Gytebestandar av laks og sjøaure. En sammenstilling av registreringer fra ti vassdrag i Sogn og Fjordane fra 1960 - 94. Utredning for DN. Nr 7 - 1995. 107 sider.
- ØKLAND, F., B. JONSSON, J. A. JENSEN & L. P. HANSEN. 1993. Is there a threshold size regulating seaward migration of brown trout and Atlantic salmon? *Journal of Fish Biology* 42:541-550.

VEDLEGGSTABELLER

VEDLEGGSTABELL A. Laks. Fangst per omgang og estimat for tetthet med konfidensintervall. Lengde (mm), med standard avvik (SD), og maks og minimumslengder og biomasse (g) for hver aldersgruppe på hver stasjon, totalt og gjennomsnittlig i Storelva i Arna 6. desember 1998. Merk: *Dersom konfidensintervallet overstiger 75% av estimatet, blir reell fangst brukt som minimumsestimat.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antall				Estimat antall	95 % c.f.	Fangb.	Lengde (mm)				Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj. Snitt	SD	Min	Max	
1 100 m ²	0	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	
	1	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	
	2	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	
	3	1	0	0	1	1,0	0,0	1	167	-	167	167	49,8
	Sum	1	0	0	1	1,0	0,0	1	167	-	167	167	49,8
	Sum>0+ Presmolt	1	0	0	1	1,0	0,0	1	167	-	167	167	49,8
2 100 m ²	0	6	0	0	6	6,0	0,0	1	77,3	4	71	83	28,2
	1	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	
	2	1	1	0	2	2,2	1,5	0,57	174,5	24,7	157	192	101,6
	3	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	
	Sum	7	1	0	8	8,0	0,2	0,89	101,6	46,1	71	192	129,8
	Sum>0+ Presmolt	1	1	0	2	2,2	1,5	0,57	174,5	24,7	157	192	101,6
3 100 m ²	0	4	2	2	8	8*	-	-	69,6	5,4	62	78	25,5
	1	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	
	2	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	
	3	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	
	Sum	4	2	2	8	8*	-	-	69,6	5,4	62	78	25,5
	Sum>0+ Presmolt	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	
Lakse- førende strekning 300 m ²	0	10	2	2	14	4,9	0,9	0,63	72,9	6,1	62	83	53,7
	1	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	
	2	1	1	0	2	0,7*	-	-	174,5	24,7	157	192	101,6
	3	1	0	0	1	0,3	0,0	1	167	-	167	167	49,8
	Sum	12	3	2	17	5,9	0,9	0,64	90,4	39,8	62	192	205,1
	Sum>0+ Presmolt	2	1	0	3	1,0	0,2	0,71	172	18	157	192	151,4
4 100 m ²	0	0	2	0	2	2,0*	-	-	70,5	3,5	68	73	6,5
	1	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	
	2	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	
	3	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	
	Sum	0	2	0	2	2,0*	-	-	70,5	3,5	68	73	6,5
	Sum>0+ Presmolt	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	
5 100 m ²	0	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	
	1	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	
	2	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	
	3	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	
	Sum	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	
	Sum>0+ Presmolt	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	
Ovenfor foss 36620 200 m ²	0	0	2	0	2	1,0*	-	-	70,5	3,5	68	73	6,5
	1	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	
	2	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	
	3	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	
	Sum	0	2	0	2	1,0	-	-	70,5	3,5	68	73	6,5
	Sum>0+ Presmolt	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	
Totalt 500m ²	0	10	4	2	16	3,5	0,8	0,57	72,6	5,9	62	83	60,2
	1	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	
	2	1	1	0	2	0,4	-	-	174,5	24,7	157	192	101,6
	3	1	0	0	1	0,2	0,0	1	167	167	167	167	49,8
	Sum	12	5	2	19	4,1	0,8	0,59	88,3	38,1	62	192	211,6
	Sum>0+ Presmolt	2	1	0	3	0,6	0,1	0,7	172	18	157	192	151,4
Totalt 500m ²	0	10	4	2	16	3,5	0,8	0,57	72,6	5,9	62	83	60,2
	1	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	
	2	1	1	0	2	0,4	-	-	174,5	24,7	157	192	101,6
	3	1	0	0	1	0,2	0,0	1	167	167	167	167	49,8
	Sum	12	5	2	19	4,1	0,8	0,59	88,3	38,1	62	192	211,6
	Sum>0+ Presmolt	2	1	0	3	0,6	0,1	0,7	172	18	157	192	151,4

VEDLEGGSTABELL B. Aure 6. desember 1998. (se vedleggstabell A for tabelltekst)

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antall				Estimat antall	95 % c.f.	Fangb.	Lengde (mm)				Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj. Snitt	SD	Min	Max	
1 100 m ²	0	2	5	2	9	9*	-	-	69,8	7,8	59	87	36,4
	1	1	0	0	1	1	0	1	143	-	143	143	28,6
	2	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	3	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	Sum	3	5	2	10	10*	-	-	77,1	24,3	59	143	65
	Sum>0+ Presmolt	1	0	0	1	1	0	1	143	-	143	143	28,6
2 100 m ²	0	0	3	2	5	5	-	-	75,2	6,8	65	83	24,8
	1	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	2	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	3	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	Sum	0	3	2	5	5	-	-	75,2	6,8	65	83	24,8
	Sum>0+ Presmolt	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
3 100 m ²	0	2	4	0	6	6	-	-	72,3	9	62	86	25,7
	1	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	2	1	0	0	1	1	0	1	154	-	154	154	32,1
	3	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	Sum	3	4	0	7	8	4,2	0,5	84	31,9	62	154	57,8
	Sum>0+ Presmolt	1	0	0	1	1	0	1	154	-	154	154	32,1
1+2+3 300 m ²	0	4	12	4	20	20*	-	-	71,9	7,9	59	87	86,9
	1	1	0	0	1	0,3	0	1	143	-	143	143	28,6
	2	1	0	0	1	0,3	0	1	154	-	154	154	32,1
	3	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	Sum	6	12	4	22	22*	-	-	78,9	23,8	59	154	147,6
	Sum>0+ Presmolt	2	0	0	2	0,6	0	1	148,5	7,8	143	154	60,7
4 100 m ²	0	8	9	0	17	18,8	5,1	0,54	66,5	8,5	52	78	53,4
	1	3	2	0	5	5,2	1,3	0,65	124,2	2,4	121	127	102
	2	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	3	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	Sum	11	11	0	22	24	4,9	0,57	79,6	25,9	52	127	155,4
	Sum>0+ Presmolt	3	2	0	5	5,2	1,3	0,65	124,2	2,4	121	127	102
5 100 m ²	0	10	8	4	22	30,6	21	0,34	68,1	6,2	58	81	77,6
	1	2	0	1	3	3*	-	-	127,7	9,5	118	137	62
	2	1	0	0	1	1	0	1	151	-	151	151	33,1
	3	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	Sum	13	8	5	26	34,1	17,5	0,38	78,2	25,2	58	151	172,7
	Sum>0+ Presmolt	3	0	1	4	4,4	2,1	0,57	133,5	14	118	151	95,1
4+5 200 m ²	0	18	17	4	39	23,9	7,5	0,44	67,4	7,2	52	81	131,0
	1	5	2	1	8	4,4	1,5	0,57	125,5	5,7	118	137	164,0
	2	1	0	0	1	0,5	0	1	151	-	151	151	33,1
	3	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	Sum	24	19	5	48	28,2	6,6	0,47	78,8	25,2	52	151	328,1
	Sum>0+ Presmolt	6	2	1	9	4,8	1,2	0,62	128,3	10	118	151	197,1
Totalt 500m ²	0	22	29	8	59	17,8	9,3	0,3	68,9	7,7	52	87	217,9
	1	6	2	1	9	1,9	0,5	0,6	127,4	7,9	118	143	192,6
	2	2	0	0	2	0,4	0	1	152,5	2,1	151	154	65,2
	3	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	Sum	30	31	9	70	18,6	6,1	0,37	78,8	24,6	52	154	475,7
	Sum>0+ Presmolt	8	2	1	11	2,3	0,3	0,68	132	12,4	118	154	257,8
Presmolt	8	2	1	11	2,3	0,3	0,68	132	12,4	118	154	257,8	

VEDLEGGSTABELL C. Total fangst av laks og aure 6. desember 1998. (se vedleggstabell A for tabelltekst)

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antall				Estimat antall	95 % c.f.	Fangb.	Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				
1 100 m ²	0	2	5	2	9	9*	-	-	36,4
	1	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	28,6
	2	0	0	0	0	0	-	-	-
	3	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	49,8
	Sum	4	5	2	11	11*	-	-	114,8
	Sum>0+ Presmolt	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	78,4
2 100 m ²	0	6	3	2	11	13,4	7,8	0,44	53
	1	0	0	0	0	0	-	-	-
	2	1	1	0	2	2,2	1,5	0,57	101,6
	3	0	0	0	0	0	-	-	-
	Sum	7	4	2	13	15,5	7,4	0,46	154,6
	Sum>0+ Presmolt	1	1	0	2	2,2	1,5	0,57	203,2
3 100 m ²	0	6	6	2	14	14*	-	-	51,2
	1	0	0	0	0	0	-	-	-
	2	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	32,1
	3	0	0	0	0	0	-	-	-
	Sum	7	6	2	15	19,0	11,1	0,41	83,3
	Sum>0+ Presmolt	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	64,2
1+2+3 300 m ²	0	14	14	6	34	17,1	11,9	0,30	20,0
	1	1	0	0	1	0,3	0,0	1,00	1,0
	2	2	1	0	3	1,0	0,2	0,71	1,0
	3	1	0	0	1	0,3	0,0	1,00	-
	Sum	18	15	6	39	17,1	7,1	0,38	22,0
	Sum>0+ Presmolt	4	1	0	5	1,7	0,1	0,82	2,0
4 100 m ²	0	8	11	0	19	21,8	7,1	0,49	59,9
	1	3	2	0	5	5,2	1,3	0,65	102
	2	0	0	0	0	0	-	-	-
	3	0	0	0	0	0	-	-	-
	Sum	11	13	0	24	26,8	6,5	0,53	161,9
	Sum>0+ Presmolt	3	2	0	5	5,2	1,3	0,65	102
5 100 m ²	0	10	8	4	22	30,7	21,0	0,34	77,6
	1	2	0	1	3	3*	-	-	62
	2	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	33,1
	3	0	0	0	0	0	-	-	-
	Sum	13	8	5	26	34,1	17,5	0,38	172,7
	Sum>0+ Presmolt	3	0	1	4	4,4	2,1	0,57	95,1
4+5 200 m ²	0	18	19	4	41	25,6	8,7	0,42	39,0
	1	5	2	1	8	4,4	1,5	0,57	8,0
	2	1	0	0	1	0,5	0,0	1,00	1,0
	3	0	0	0	0	0	-	-	-
	Sum	24	21	5	50	29,9	7,4	0,45	48,0
	Sum>0+ Presmolt	6	2	1	9	4,8	1,2	0,62	9,0
Totalt 500m ²	0	32	33	10	75	20,1	6,6	0,37	278,1
	1	6	2	1	9	1,9	0,5	0,62	192,6
	2	3	1	0	4	0,8	0,1	0,78	166,8
	3	1	0	0	1	0,2	0,0	1,00	49,8
	Sum	42	36	11	89	22,1	4,9	0,42	687,3
	Sum>0+ Presmolt	10	3	1	14	2,9	0,4	0,69	409,2

VEDLEGGSTABELL D. Laks. 21. oktober 1999. (se vedleggstabell A for tabelltekst)

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antall				Estimat antall	95 % c.f.	Fangb.	Lengde (mm)				Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj. Snitt	SD	Min	Max	
1 100 m ²	0	1	2	2	5	5*	-	-	70,0	3,1	67	74	16,5
	1	10	2	2	14	14,8	2,6	0,63	115,1	8,2	101	130	196
	Sum	11	4	4	19	23	9,9	0,44	103,3	21,6	67	130	212,5
	Sum>0+	10	2	2	14	14,8	2,6	0,63					
	Presmolt	10	2	2	14	14,8	2,6	0,63	115,1	8,2	101	130	196
2 100 m ²	0	5	5	1	11	13,4	7,8	0,44	72,8	4,0	65	78	40,9
	1	20	6	0	26	26,2	1,1	0,80	111,6	10,1	86	129	346,6
	Sum	25	11	1	37	38,1	2,8	0,69	100,1	19,9	65	129	387,5
	Sum>0+	20	6	0	26	26,2	1,1	0,80					
	Presmolt	19	6	0	25	25,2	1,1	0,79	112,6	8,8	100	129	340,3
3 100 m ²	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	1	8	2	0	10	10,1	0,5	0,82	107,6	7,0	94,0	120	111,0
	Sum	8	2	0	10	10,1	0,5	0,82	107,6	7,0	94,0	120,0	111
	Sum>0+	8	2	0	10	10,1	0,5	0,82					
	Presmolt	7	2	0	9	9,1	0,6	0,80	109,1	5,4	104	120	102,8
Totalt 300 m ²	0	6	7	3	16	16*	-	-	71,9	3,9	65	78	57,4
	1	38	10	2	50	16,9	0,7	0,75	111,8	9,3	86	130	653,6
	Sum	44	17	5	66	23,0	1,7	0,65	102,1	19,1	65	130	711
	Sum>0+	38	10	2	50	16,9	0,7	0,75					
	Presmolt	36	10	2	48	16,3	0,7	0,75	112,7	8,2	100	130	639,1

VEDLEGGSTABELL E. Aure. 21. oktober 1999. (se vedleggstabell A for tabelltekst)

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antall				Estimat antall	95 % c.f.	Fangb.	Lengde (mm)				Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj. Snitt	SD	Min	Max	
1 100 m ²	0	2	0	1	3	3*	-	-	64,0	10,4	52	71	9,8
	1	8	0	2	10	10,4	1,9	0,65	124,0	13,3	101	138	191,5
	3	0	0	1	1	0	-	-	156,0	-	156	156	34,4
	Sum	10	0	4	14	16	5,9	0,50	113,4	30,5	52	156	235,7
	Sum>0+	8	0	3	11	12,3	4,5	0,52					
2 100 m ²	0	7	5	2	14	17,2	9,1	0,43	64,0	7,2	50	78	42,1
	1	5	1	1	7	7,4	1,9	0,63	115,0	8,5	99	124	109
	3	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	Sum	12	6	3	21	24	7,2	0,50	81,0	25,7	50	124	151,1
	Sum>0+	5	1	1	7	7,4	1,9	0,63					
3 100 m ²	0	2	0	0	2	2	0,0	1,00	57,0	0,0	57	57	4
	1	4	1	1	6	6,5	2,6	0,57	122,2	5,7	112	128	104
	3	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	Sum	6	1	1	8	8,2	1,5	0,67	105,9	30,6	57	128	108
	Sum>0+	4	1	1	6	6,5	2,6	0,57					
Totalt 300 m ²	0	11	5	3	19	7,3	2,4	0,49	63,3	7,4	50	78	55,9
	1	17	2	4	23	8,1	1,2	0,62	120,8	10,8	99	138	404,5
	3	0	0	1	1	0	-	-	156,0	-	156	156	34,4
	Sum	28	7	8	43	16	2,8	0,53	96,2	31,5	50	156	494,8
	Sum>0+	17	2	5	24	8,7	1,7	0,57					
Presmolt	17	1	5	23	8,3	1,5	0,59	123,3	12,0	101	156	429,2	