



# Rådgivende Biologer AS

**RAPPORT TITTEL:**

Ungfiskundersøkingar i Granvinselva, Jondalselva og Opo vinteren 1999/2000

**FORFATTARAR:**

Steinar Kålås

&

Kurt Urdal

**OPPDRAKSGJEVAR:**

Fylkesmannens miljøvernavdeling i Hordaland ved Fiskeforvaltaren

**OPPDRAGET GJEVE:**

oktober 1999

**ARBEIDET UTFØRT:**

oktober 1999-oktober 2000

**RAPPORT DATO:**

12. desember 2000

**RAPPORT NR:**

469

**ANTAL SIDER:**

32

**ISBN NR:**

ISBN 82-7658-320-2

**EMNEORD:**

-laks  
-sjøaure  
-vasskvalitet  
-botndyr

**SUBJECT ITEMS:**

Telefon: 55 31 02 78

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS  
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen  
Foretaksnummer 843667082  
Internett : [www.radgivende-biologer.no](http://www.radgivende-biologer.no)

Telefax: 55 31 62 75

E-post: [post@radgivende-biologer.no](mailto:post@radgivende-biologer.no)

## FØREORD

Fangstane av laks og sjøaure har avteke til dels dramatisk i mange elvar i Hardangerfjordområdet dei siste åra. I mange elvar er bestandssituasjonen rekna å vere så kritisk at fiskeforvaltaren har stansa sportsfisket.

Hausten 1999 fekk Rådgivende Biologer i oppdrag å utføre ungfiskundersøkingar i Granvinselva, Jondalselva og Opo. I desse elvane har fangstane vore låge dei føregåande åra. Dette tyder på at innvandringa av gytefisk har vore så låg dei siste åra at det kunne vere fare for rekrutteringssvikt. Undersøkingane vart utført vinteren 1999/00. I tillegg til ungfiskundersøkinga, vart også vasskjemi og botndyr undersøkt.

Rådgivende Biologer takkar Fylkesmannens miljøvernavdeling for oppdraget.

Bergen 12. desember 2000.

## INNHALD

FØREORD .....	2
INNHALD .....	2
SAMANDRAG OG KONKLUSJONAR .....	3
INNLEIING .....	4
METODAR .....	5
GRANVINSELVA .....	6
Ungfiskundersøkingar .....	7
Fangststatistikk .....	11
JONDALSELVA .....	12
Ungfiskundersøkingar .....	13
Fangststatistikk .....	15
OPO .....	16
Ungfiskundersøkingar .....	18
Fangststatistikk .....	20
VASSKJEMI OG BOTNDYR .....	21
Vasskjemi .....	21
Botndyr .....	22
VURDERING .....	23
Granvinselva .....	23
Jondalselva .....	24
Opo .....	24
Oppsummering .....	25
LITTERATUR .....	26
VEDLEGGSTABELLAR .....	27

## SAMANDRAG OG KONKLUSJONAR

*Kålås, S., & K. Urdal. 2000. Ungfiskundersøkingar i Granvinselva, Jondalselva og Opo vinteren 1999/2000. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 469, 32 sider.*

Tettleik, tilvekst og aldersfordeling til ungfisk vart undersøkt i Granvinselva, Jondalselva og Opo vinteren 1999/2000. I tillegg vart vasskjemi og botndyrfaunaen undersøkt, og fangststatistikken for elvane er presentert.

Tilbakevandringa av gytefisk til mange lakseførande elvar i midtre og indre delar av Hardangerfjorden har vore dårleg dei siste åra, og dei stadeigne bestandane av laks er rekna som truga. Fiske etter laks er derfor stansa i dei fleste elvane i regionen. Denne undersøkinga er gjort for å vurdere bestandssituasjonen for laks og sjøaure i Granvinselva, Jondalselva og Opo.

Undersøkinga av vasskjemi og botndyr viste at vasskjemien, med omsyn på forsuring er god og vasskvaliteten er ikkje avgrensande for rekrutteringa til laks og sjøaure.

I **Granvinselva** var tettleiken av laks og aure eldre enn årsyngel høvesvis 15 og 5,4 per 100 m<sup>2</sup>. Dette er klart lågare enn ved tidlegare undersøkingar. Tettleiken av tresomrig laks var høg, men yngre årsklassar var fåtallige. Tilveksten til laks og aure var raskare nedom Granvinvatnet enn oppom, truleg grunna betre vekstforhold på grunn av høgare temperatur nedom vatnet. Tettleiken av presmolt laks og aure var høvesvis 6,8 og 1,3 per 100 m<sup>2</sup>, og smoltalderen frå desse berekningane antydar ein gjennomsnittleg smoltalder på 3 år både for laks og aure. Vi kan ikkje andre finne lokale tilhøve enn mangel på gytefisk, som kan forklare den relativt låge tettleiken av fisk, og rekrutteringssvikten til laksen dei to siste åra.

**Jondalselva** hadde den høgaste tettleiken av ungfisk av dei tre undersøkte elvane. Tettleiken var omlag slik vi forventar som normal for elva, men også her ser det ut til at rekrutteringa av laks har vore låg dei siste to åra. Total tettleik av laks og aure eldre enn årsyngel var høvesvis 20 og 25,7 per 100 m<sup>2</sup>. Presmolttettleiken av laks og aure var høvesvis 14,9 og 16,2 per 100 m<sup>2</sup>, og omlag det ein skal forvente i denne elva. På grunna av dei svake årsklassane som vart gytt hausten 1998 og 1999 vert presmolttettleiken av laks truleg lågare dei neste åra. Gjennomsnittleg smoltalder for laks og aure er utrekna til høvesvis 3,0 og 2,5 år.

I **Opo** var aldersfordelinga til laks omlag som i dei andre elvane. Tettleiken av tresomrig laks var høg, men det var låg tettleik av yngre laks. Totalt var tettleiken av laks større enn årsyngel 18,9 per 100 m<sup>2</sup>, medan tettleiken av aure berre var omlag 5 per 100 m<sup>2</sup>. Presmolttettleiken av laks og aure var høvesvis 5,4 og 0,7 per 100 m<sup>2</sup>, og dette er om lag som forvente for elva, men sidan yngre årsklassar av laks er svake, forventar vi låg smoltutgang frå våren 2001. Fisken veks svært seint i Opo, truleg på grunn av låg vårtemperatur og kort vekstsesong.

Det er ikkje registrert noko som tyder på at tilhøva for ungfisk er dårlege i dei undersøkte elvane, og lokale endringar som kan ha påverka elvemiljøet har ikkje skjedd i same periode som nedgangen i fiskebestandane. Overlevinga i havet har truleg vore gode sidan ein har fått gode fangstar av laks i elvar langs kysten, t.d på Jæren, dei siste åra. Det er derfor mest sannsynleg tilhøve i fjordområda som er den viktigaste årsaka til dei fåtallige gytebestandane av anadrom laksefisk i elvar til indre og midtre Hardangerfjorden. Fiskepress, predasjon o.l. i fjordstrok har truleg ikkje endra seg til det negative for laks og sjøaure i løpet av dei siste ti åra. Den største endringa i fjorden i dei siste 10-15 åra er framveksten av fiskeoppdrettsnæringa. Dette har ført til høg produksjon av lakseluslarvar gjennom heile året, og store lakselusinfeksjonar på sjøaure er dokumentert. Det er sannsynleg at laksen også er utsett for høge lakselusinfeksjonar, og at dette har ført til høg dødelegheit på laksesmolten som har vandra ut frå indre delar av Hardangerfjorden dei siste ti åra.

## INNLEIING

Vinteren 1999/2000 vart det utført ungfiskundersøkingar i Granvinselva, Jondalselva og Opo, som alle renn ut i Hardangerfjorden. Laksefisket i desse tre elvane vart stoppa frå fiskesesongen 1999 sidan fangstane av vill laks har vore dårlege dei siste åra.

Det er ikkje berre i desse elvane at bestandssituasjonen har vore dårleg. Fleire andre elvar i Hardangerfjorden og ellers på Vestlandet har hatt låge fangstar av laks og sjøaure gjennom nittitalet. Moglege årsaker, som kan forklare den låge oppvandringa av gytefisk, er for laksen sin del grundig omtala i ei offentleg utgreiing frå 1999 (ANON 1999). I elv har ugunstig vasskvalitet forårsaka av sur nedbør eller lokal forureining, vore det viktigaste trugsmålet mot stammar av anadrom laksefisk. Lakseparasitten *Gyrodactilus salaris* er også eit trugsmål mot laks i ferskvassfasen, men sør for Møre er det berre laksen i Lærdalselva som er ramma. I tillegg har vassdragsreguleringar i mange tilfelle endra elvemiljøet for laks og sjøaure.

I fjordfasen er lakselusa mange stader anteken å vere den viktigaste årsaka til nedgangen i anadrome laksebestandar. Denne parasitten på laks og sjøaure har fått ein sterk auke i reproduksjonspotensialet etter at oppdrettsnæringa etablerte seg, og det er i område med høg oppdrettsaktivitet ein har funne dei høgaste infeksjonane av lakselusa på villsmolt av laks og sjøaure (referansar i Kålås 2000). Ellers er fiske og predasjon bestandsreducerande faktorar på laks og sjøaure i fjord.

I havet er temperatur rekna som den sterkaste naturlege bestandsregulerande faktoren. Overlevinga til årsklassar av laksesmolt er vist å samvariere med storleiken på areal i Norskehavet med temperaturar over eit visst nivå (Friedland m.fl. 1998). Andre nemnde årsaker som kan regulere overlevinga til laksen i havet er t.d. predasjon og fiske, men omfanget av desse veit ein lite om. For laks er tilhøva i både elv, fjord og sjø avgjerande for overlevinga, medan sjøauren normalt ikkje nyttar ope hav som oppvekstområde.

Denne undersøkinga beskriv tettleik, vekst og aldersfordeling til ungfiskbestanden i Granvinselva, Jondalselva og Opo. I tillegg til ungfiskundersøkingane er vasskjemi og botndyr i elvane undersøkt for å avdekke eventuelle problem i elvemiljøet. Fangststatistikken er gjennomgått for å gje eit bilete av tilbakevandringa til elv av sjøaure og laks over tid.

## METODAR

Ungfiskteljingane vart utført med elektrisk fiskeapparat etter ein standardisert metode (Bohlin m.fl. 1989). På fleire ulike område i elvar (omtalt som stasjonar) vart eit areal overfiska tre gonger. All fisk vart tekne med og seinare oppgjort. Fiskane vart artsbestemt, lengdemålt og veggd, alderen vart bestemt ved analyser av otolittar (øyresteinar) under lupe og kjønn og kjønnsmogning vart bestemt.

Presmoltettleik er eit mål på kor mykje fisk som går ut som smolt førstkommande vår. Smoltstorleik, og dermed også presmoltstorleik, er korrelert til vekst. Di raskare ein fisk veks, di mindre er han når han går ut som smolt (Økland m.fl. 1993). Me reknar presmolt som: Eit år gamal fisk (0+) som er 9 cm eller større, to år gamal fisk (1+) som er 10 cm og større; tre år gamal fisk (2+) som er 11 cm og større; fisk som er 4 år og eldre og som er 12 cm og større. Aure som er større enn 16 cm vert rekna som elveaure og vert ikkje inkludert. Presmoltettleik vert rekna ut som estimat etter standard metode ved elektrofiske (Sægrov m.fl. 1998).

Botndyr vart samla inn ved at ein rota i botnsubstratet i elva og held ein hov nedstraums som samla inn materialet som lausna frå elvbotnet (Frost m.fl. 1971). På kvar stasjon vart det rota i ulike typar botnsubstrat slik at botndyrfaunaen på området skulle verte best mogleg representert i prøva. Det innsamla materialet vart konservert på sprit, og botndyra i prøva vart seinare bestemt til gruppe eller art av LFI-Oslo.

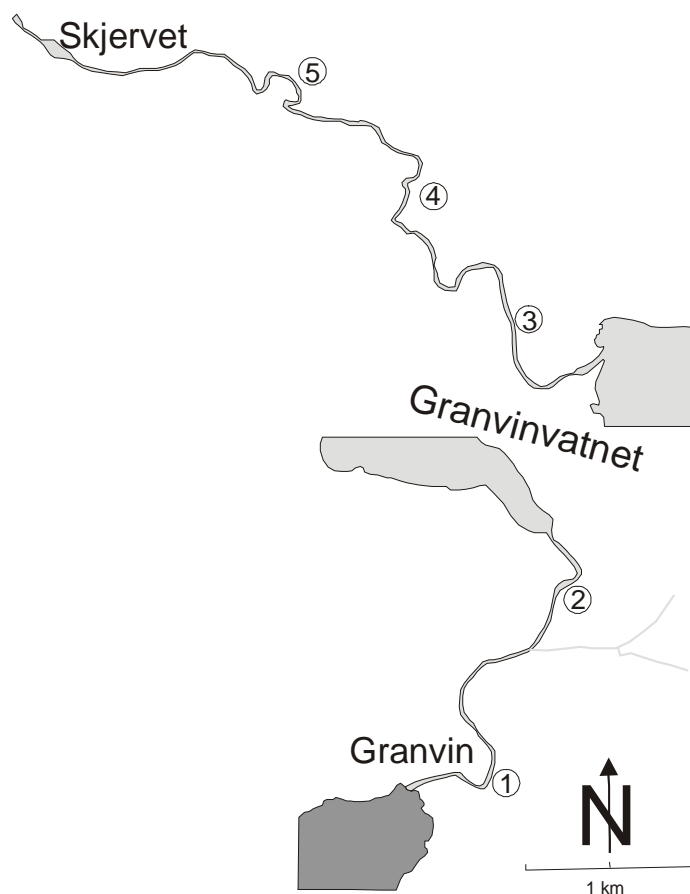
Vassprøvar vart innsamla i halvliters plastflasker og analysert av Chemlab services as.

## Granvinselva

Granvinselva renn ut i Granvinfjorden som er ein fjordarm til Hardangerfjorden (figur 1). Elva er nedre del av Granvinvassdraget, som har eit nedbørfelt på 177 km<sup>2</sup>. Nedanfor Skjervefossen, som er vandringshinder for laks og sjøaure, renn Storelva med lite fall gjennom eit jordbrukslandskap i dalbotnen ned til Granvinvatnet. Fleire mindre elvar og bekkar renn inn i denne elva og direkte i Granvinvatnet. Nedom Granvinvatnet kjem det også til nokre mindre elvar før Granvinselva renn ut i fjorden. Granvinselva er omlag 1,5 km nedom Granvinvatnet, medan Storelva har ei lakseførande strekning på omlag 6 km. Middelvassføringa i elva nedom Granvinvatnet er 9 m<sup>3</sup>/s, men vassføringa varierer mykje gjennom året i takt med smelting og nedbør. Det er basiske bergartar som buffrar godt mot sur nedbør i delar av nedbørfeltet. Vasskvaliteten med omsyn på forsuring er derfor god. Middelvei for pH i hovudvassdraget var 6,15 i 1992/93 (referert i Sægrov, Johnsen og Urdal 1996).

Granvinselva er kjent som ei særskild god sjøaureelv, men fangstane har vore dårlege dei siste åra. Røye er ikkje ein opprinneleg art i vassdraget, men sjørøye vandra opp i vassdraget i 1967 og har etablert ein tett bestand av småfallen røye i Granvinvatnet.

For fleire opplysningar om Granvinselva viser vi til fagleg grunnlag for driftsplan (Sægrov, Johnsen og Urdal 1996).



### FIGUR

1. Granvinselva ovanfor og nedanfor Granvinvatnet. Elva er lakseførande opp til Skjervet. UTM - koordinatar for fiskestasjonane (WGS 84) er: Stasjon 1: LN 750 118, Stasjon 2: LN 755 129, Stasjon 3: LN 734 174, stasjon 4: LN 729 182 og stasjon 5: LN 722 188.

## UNGFISKUNDERSØKINGANE

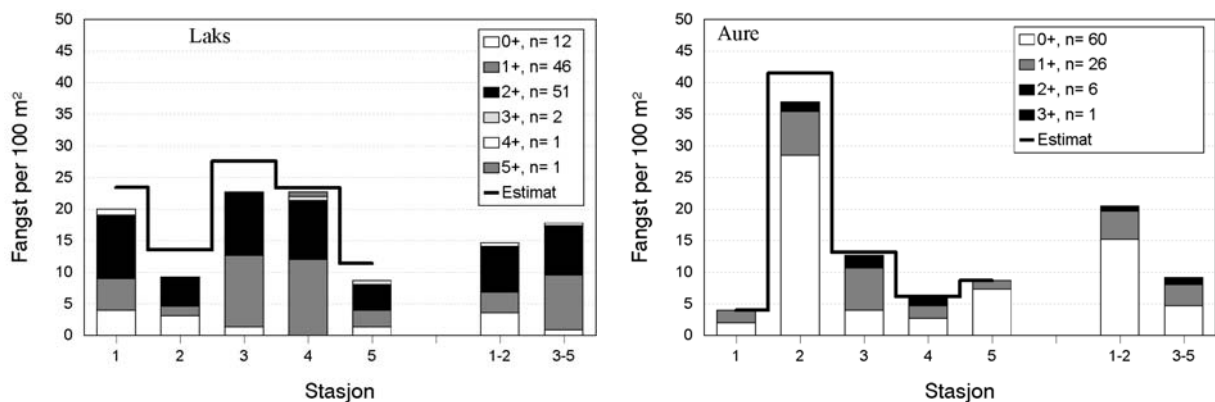
Ungfiskundersøkinga vart utført på fem stasjonar i elva den 30. mars 2000. Vasstemperaturen var mellom 2,5 og 3,3 °C nedom Granvinvatnet, og mellom 2,0 og 3,0 °C oppom Granvinvatnet. På stasjon 1 vart eit areal på 100 m<sup>2</sup> overfiska, på stasjon 2 vart eit areal på 130 m<sup>2</sup> overfiska og på stasjon 3, 4 og 5 vart eit areal på 150 m<sup>2</sup> overfiska.

Det vart totalt fanga 113 laks og 95 aure. To av aurane var større enn 16 cm og vart kategorisert som resident aure. Temperaturen i Granvinselva nedom Granvinvatnet er sannsynlegvis ofte ulik temperaturen ovanfor Granvinvatnet, sidan vatnet sitt opphald i innsjøen gjer temperaturen meir stabil, og varmare utover hausten nedstraums Granvinvatnet. Fiskedata for elva er derfor i nokre tilfelle presentert separat for fisk fanga oppom Granvinvatnet (stasjon 3-5) og fisk fanga nedom Granvinvatnet (stasjon 1-2). Det finst ikkje temperaturmålingar frå elva.

### Tettleik

Tettleiken av laks var totalt 15,3 (± 0,7) per 100m<sup>2</sup> for ungfisk eldre enn årsyngel, og 17,7 (± 0,7) per 100 m<sup>2</sup> for all ungfisk. Det var altså lite årsyngel i elva, og minst oppom Granvinvatnet. Totalt sett varierte tettleiken noko mellom stasjonane, men den var litt høgare oppom enn nedom Granvinvatnet (figur 2).

Tettleiken av aure varierte mykje mellom stasjonane. Høgast tettleik var det på stasjon 2 med ~42 aure per 100m<sup>2</sup> og ~10 av desse var større enn årsyngel. Totalt var tettleiken i elva 5,4 (± 1,1) per 100m<sup>2</sup> for ungfisk eldre enn årsyngel, og 18,8 (± 6,0) per 100 m<sup>2</sup> for all ungfisk. Tettleiken av aure større enn årsyngel var omlag lik oppom og nedom Granvinvatnet, medan totaltettleiken av aure var høgast nedom Granvinvatnet, på grunn av den høge tettleiken av årsyngel på stasjon 2 (figur 2, Vedleggstabell B).

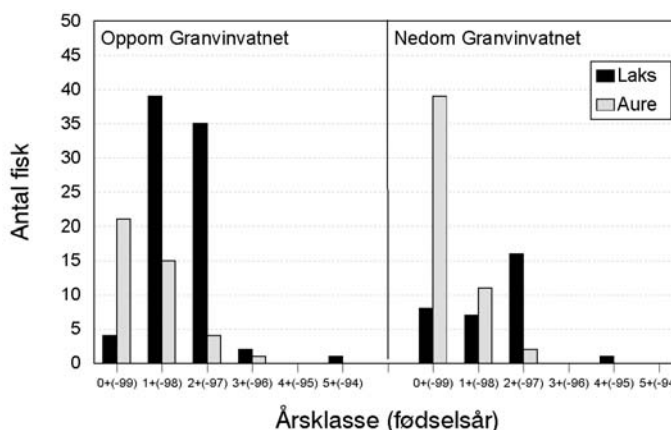


FIGUR 2. Fangst av ulike aldersgrupper og tettleiksestimat av laks og aure på 5 stasjoner i Granvinselva ved elektrofiske den 30. mars 2000. Stasjon 1 og 2 ligg nedom Granvinvatnet og stasjon 3 til 5 ligg oppom Granvinvatnet. Tettleiksestimatet for aure på stasjon 2 var usikker (vedleggstabell A og B), og for denne stasjonen er fangsttalet multiplisert med 1,125 nytta som tettleiksestimat.

### Alders- og kjønnsfordeling

Fangstane av dei ulike aldersgruppene (figur 3) av laks nedom Granvinvatnet, viste at treåringane (2+) var mest talrike, medan årsyngel og eittåringar var mindre talrike. Dette tyder på låg rekruttering, både for 1998- og 1999-årsklassen av laks. For laks oppom Granvinvatnet ser det også ut til at det har vore svakare rekruttering av 1999-årsklassen enn dei tidlegare årsklassane. Auren har ingen svake årsklassar som kan indikere at nokre av dei siste åra har hatt lågare rekruttering enn dei andre.

FIGUR 3. Totalfangsten av dei ulike årsklassane av laks og aure ved elektrofiske på 5 stasjonar i Granvinselva 30. mars 2000. Stasjon 1 og 2 ligg nedom Granvinvatnet og stasjon 3 til 5 ligg oppom Granvinvatnet. Årstal viser til klekkeår.



Fordelinga mellom kjønna var totalt sett ganske jamn for både laks og aure. Det var ei svak overvekt av hannar, både mellom laks og aure (tabell 1). Det vart ikkje funne kjønnsmogne aureparr, medan 51 % av lakseparr hannar eldre enn årsyngel var kjønnsmogne. Av lakseparr hannar som hadde vore meir enn to somrar i elva var over 71% kjønnsmogne. Ein høgare andel av toåringane (1+) var kjønnsmogne nedom (50%) enn oppom (6%) Granvinvatnet. Årsaka til dette kan vere at laksane veks raskare nedom enn oppom Granvinvatnet. Totalt sett var høvesvis 63% (nedom vatnet) og 45% (oppom vatnet) av laksehannar eldre enn årsyngel kjønnsmogne (tabell 2).

TABELL 1. Kjønnsfordeling og andel kjønnsmogne hannar for dei ulike årsklassar eldre enn årsyngel. 1+ er fisk som vart gytt i elva hausten 1997, klekka våren 1998, og har vore to somrar i elva, 2+ har vore tre somrar i elva osv.

Alder	Laks					Aure				
	Hoer	Hannar	Sum	Kj. mogne hannar		Hoer	Hannar	Sum	Kj. mogne hannar	
				Antal	%				Antal	%
1+	25	21	46	3	14	11	15	26	0	0
2+	23	28	51	20	71	3	3	6	0	0
3+	0	2	2	2	100	0	1	1	0	0
4+	0	1	1	1	100	0	0	0	0	0
5+	0	1	1	1	100	0	0	0	0	0
Sum	48	53	101	27	51	14	19	33	0	0

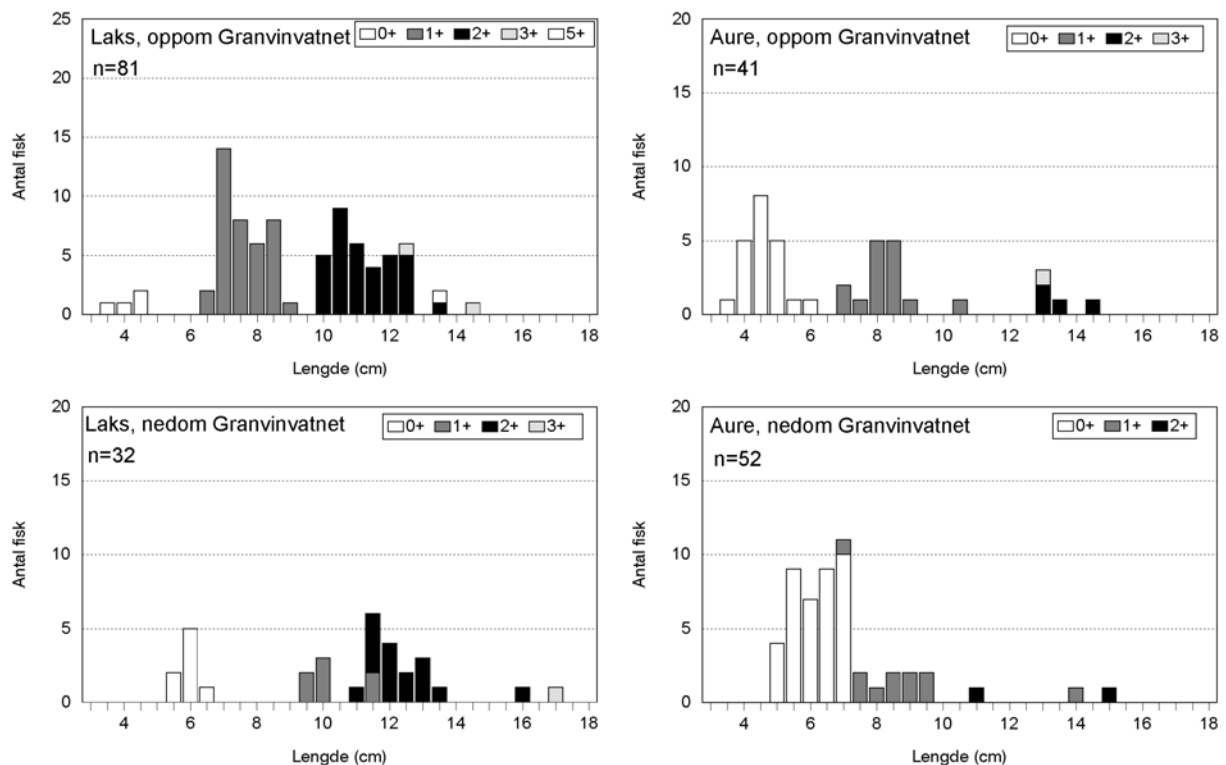


TABELL 2. Kjønnfordeling og andel kjønnsmogne hannar for dei ulike årsklassar av laks, eldre enn årsyngel, oppom og nedom Granvinvatnet.

Alder	Laks stasjon 1 & 2					Laks stasjon 3 til 5				
	Hoer	Hannar	Sum	Kj. mogne hannar		Hoer	Hannar	Sum	Kj. mogne hannar	
				Antal	%				Antal	%
1+	3	4	7	2	50	22	17	39	1	6
2+	5	11	16	7	65	18	17	35	13	76
3+	0	0	0	-	-	0	2	2	2	100
4+	0	1	1	1	100	0	0	0	-	-
5+	0	0	0	-	-	0	1	1	1	100
<b>Sum</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	<b>10</b>	<b>63</b>	<b>40</b>	<b>37</b>	<b>77</b>	<b>17</b>	<b>45</b>

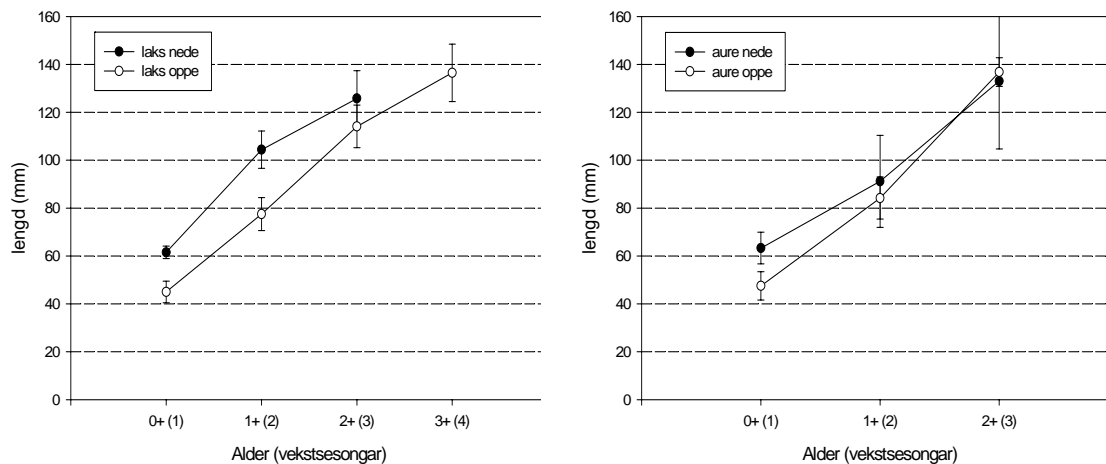
### Lengd og vekst

Ungfisk av laks som vart fanga oppom Granvinvatnet framstod som klare aldersgrupper, medan det var ein liten overlapp i lengder mellom to- og treårig laks nedom Granvinvatnet (figur 4). Årsyngel og toåringar varierte høvesvis fra 39 til 49 mm og frå 66 mm til 93 mm, oppom Granvinvatnet, og frå 58 til 65 mm, og frå 97 til 116 mm nedom Granvinvatnet. Både laks- og aureungar veks raskare nedom enn oppom Granvinvatnet. Dersom ein ikkje hadde skilt ungfiskane som kom frå dei to delane av elva, ville det vore totalt overlapp mellom aldersklassane.



FIGUR 4. Lengdefordeling av laks (venstre) og aure (høgre). Fiskane er fanga under el. fiske på 5 stasjonar i Granvinselva 30. mars 2000, tre stasjonar oppom Granvinvatnet og to stasjonar nedom Granvinvatnet.

For auren er ikkje aldersgruppene så klart skilde frå kvarandre. Årsyngelen oppom og nedom vatnet er høvesvis frå 37 til 62 og 51 til 73 mm, og toåringane er tilsvarande frå 72 til 108 mm oppe og frå 74 til 143 mm nede. Som for laksen ville det vore uråd å sjå konturane av aldersklassane dersom ein ikkje hadde presentert dei ulike elvedelane kvar for seg.



FIGUR 5. Gjennomsnittleg lengd (mm) ved avslutta veksts sesong (mars) for dei ulike aldersgruppene av laks og aure som vart fanga i Granvinselva oppom og nedom Granvinvatnet under el. fiske 30. mars 2000.

Ei presentasjon av fiskelengdene ved avslutta veksts sesong syner også at veksten er betre nedom enn oppom Granvinvatnet (figur 5). Skilnaden er størst for laks.

### Presmoltettleik og smoltalder

Den totale presmoltettleiken i Granvinselva vart seinvinteren 2000 berekna å vere  $8,1 \pm 0,1$ . Presmoltettleiken av laks var  $6,8 \pm 0,1$  laks per  $100 \text{ m}^2$  og gjennomsnittsalderen for denne presmoltlaksen var  $3,0 \pm 0,7$  år ( $n=46$ ). Presmoltettleiken av laks var høgast på stasjon 1, med 15,2 presmolt per  $100 \text{ m}^2$ . På dei andre stasjonane var presmoltettleiken jamn, og mellom 4,4 og 6,7 per  $100 \text{ m}^2$ .

Tettleiken av presmolt aure var  $1,3 \pm 0,1$  per  $100 \text{ m}^2$  og gjennomsnittsalderen var  $2,9 \pm 0,6$  år ( $n=9$ ). Total presmoltettleik var  $8,1 \pm 0,1$  per  $100 \text{ m}^2$ . Presmoltettleiken av aure var låg på alle stasjonane, og varierte frå 0 til 2,7 per  $100 \text{ m}^2$ .

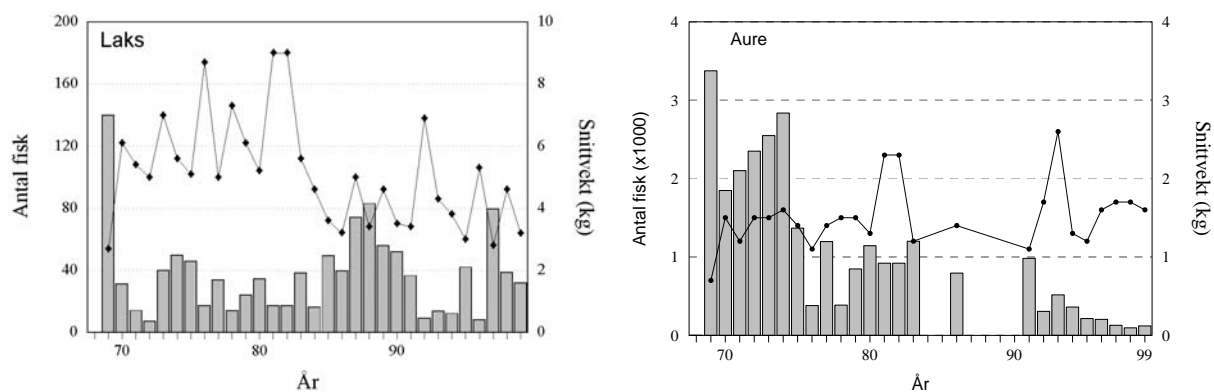
## Fangststatistikk

Frå og med 1969 vart det skilt mellom laks og aure i den offisielle fangststatistikken. For å illustrera bestandsutviklinga er fangstane i perioden 1969-99 framstilt i **figur 6**.

Nokre år på midten av åttitalet (1984, 85, 87, 88 & 89) var gjennomsnittsvekta på sjøauren oppgjeven å vere 0,2 til 0,4 og i 1990 er gjennomsnittsvekta til sjøauren oppgjeven å vere 0,6 kg. Gjennomsnittsvektene frå slutten av åttitalet er så låge at det er vanskeleg å setje lit til desse. Dersom gjennomsnittsvektene var 0,2 kg må dei aller fleste fiskane ha vore under minstemålet for sjøaure. Vi har derfor utelate tal for desse åra i figuren, men tala frå fangststatistikken er oppgjeve i figurteksten. I dei tala vi refererer vidare i teksten er verdiar frå 1984-84 og 1987-90 utelatne.

Årleg fangst av laks har i antal variert mellom 7 og 140 laks, gjennomsnittleg antal laks er 38. Gjennomsnittsvekta til laksen har vore 5,1 kg i perioden og har variert mellom 2,7 og 9 kg.

Innrapportert fangst av aure har variert sterkt, frå 95 til 3376 fisk, gjennomsnittleg fangst er 1085. Gjennomsnittsvekta for perioden har vore 1,5 kg, og har variert mellom 0,7 og 2,6 kg. Frå 1997 har det vore høgt innslag av oppdrettslaks i fangstane.



*FIGUR 6. Årleg fangst (antal og snittvekt) av laks (venstre) og aure (høgre) i Granvinselva i perioden 1969-99. Antal fisk er vist som stolpar, snittvekst er vist som linje. Tala er henta frå den offentlege fangst-statistikken (NOS). Verdiar for sjøaure som er utelatne frå figuren er høvesvis for antall og gjennomsnittsvekt: 1984: 7845 og 0,2 kg; 1985: 3793 og 0,4 kg; 1987: 6123 og 0,4 kg; 1988: 4555 og 0,2 kg; 1989: 4328 og 0,4 kg; 1990: 2227 og 0,6 kg.*



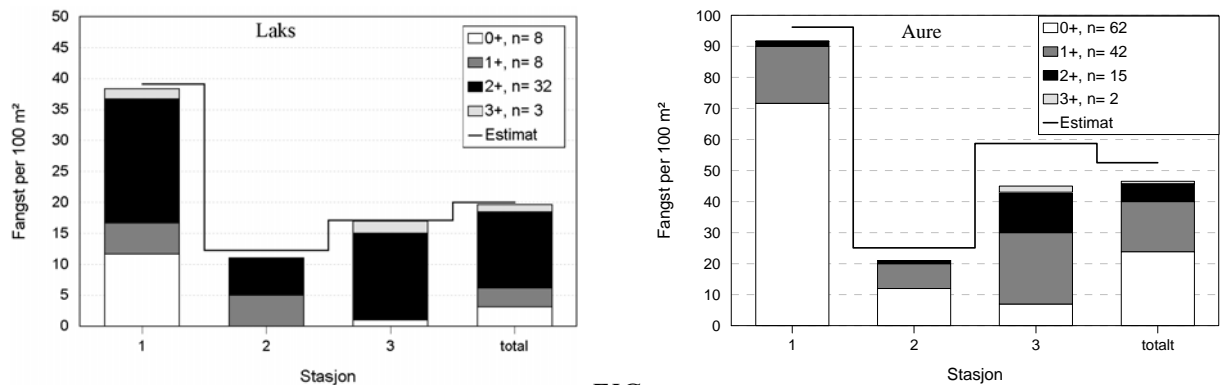
## UNGFISKUNDERSØKINGANE

Fiskeundersøkinga i Jondalselva vart utført på tre stasjonar den 24. oktober 1999. På stasjon 1 vart eit areal på 60 m<sup>2</sup> overfiska, medan eit areal på 100 m<sup>2</sup> vart overfiska på stasjon 2 og 3. Elvetemperaturen var 6,2 °C under elektrofisket.

Det vart totalt fanga 51 laks og 126 aure under elektrofisket. Fire av aurane hadde vore i sjøen sommaren 1999, og ein annan aure, som var over 16 cm, vart rekna som resident. Dette er ikkje tekne med i dei vidare utrekningane. Dei fire blenkjene hadde ein smoltalder frå to til fire år. Dei hadde alle klare merke etter lakselusangrep på ryggen. To carlinmerka setteare som ikkje hadde vore i sjøen vart også fanga, men vart sleppt ut att i elva.

### Tettleik

Tettleiken på dei ulike stasjonane varierte mykje. Klart høgast tettleik av både laks og aure vart funne på stasjon 1 i bakkant av den nederste hølen oppom flomålet. Gjennomsnittleg berekna tettleik av ungfisk større enn årsyngel for alle stasjonar var 20 laks og 25,7 aure per 100 m<sup>2</sup> (figur 8, vedleggstabell C & D).



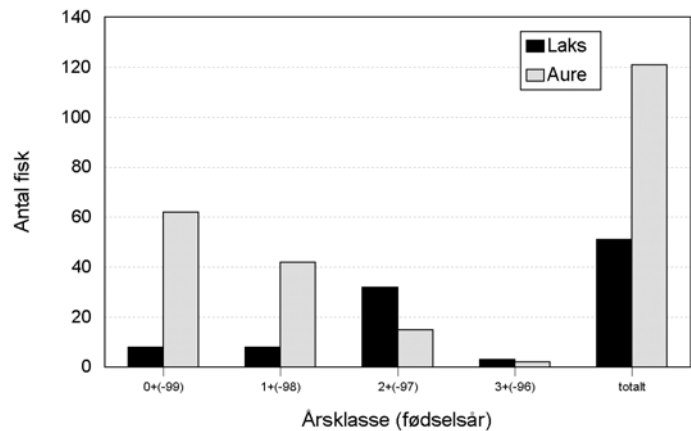
FIG

UR 8. Fangst av ulike aldersgrupper og tettleiksestimat av laks og aure på 3 stasjonar i Jondalselva ved elektrofiske den 24. oktober 1999.

### Alders- og kjønnsfordeling

For laks var treåringane (2+) den dominerande årsklassen. Dette indikerer at rekrutteringa av laks har vore dårleg i 1998 og 1999. Fordelinga mellom årsklassane var meir normal for aure, der årsyngelen var den dominerande aldersklassen og antalet av toåringar og treåringar gradvis var færre (figur 8 & 9).

FIGUR 9. Totalfangsten av dei ulike årsklassane av laks og aure ved elektrofiske på 3 stasjonar i Jondalselva 24. oktober 1999.



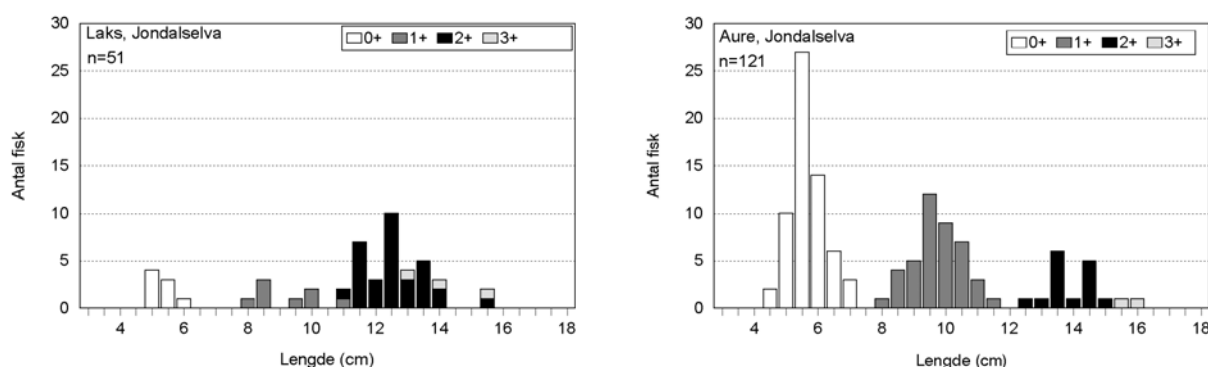
Fordelinga mellom kjønna var totalt sett jamn både for laks og aure. Det vart ikkje funne kjønnsmogne aurehannar, medan 63 % av hannlaksane eldre enn årsyngel var kjønnsmogne (tabell 3).

TABELL 3. *Kjønnsfordeling og andel kjønnsmogne hannar for årsklassar større enn årsyngel.*

Alder	Laks					Aure				
	Hoer	Hannar	Sum	Kj. mogne hannar		Hoer	Hannar	Sum	Kj. mogne hannar	
				Antal	%				Antal	%
1+	1	7	8	0	0	20	22	42	0	0
2+	18	14	32	12	86	10	5	15	0	0
3+	0	3	3	3	100	0	2	2	0	0
Sum	19	24	43	15	63	30	29	59	0	0

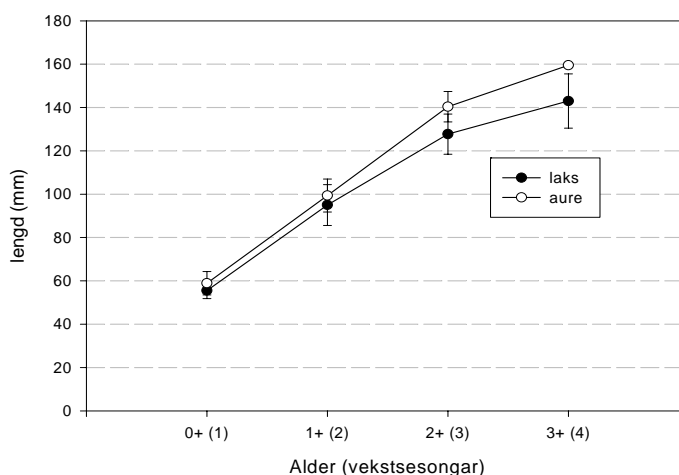
### Lengd og vekst

Dei yngste aldersgruppene av aure framstår klart i lengdefordelinga, medan årsklassane av laks ikkje framstår like klart (figur 10). Lakseungane i Jondalselva var i gjennomsnitt høvesvis 56, 95, 128 mm etter dei første tre vekstsesongane. Aurene var 59, 99 og 140 mm etter dei tre første vekstsesongane (figur 11).



FIGUR 10. *Lengdefordeling av laks (venstre) og aure (høgre). Fiskane er fanga under el. fiske på 3 stasjonar i Jondalselva 24. oktober 1999.*

FIGUR 11. *Gjennomsnittleg lengd (mm) ved avslutta vekstsesong (oktober) for dei ulike aldersgruppene av laks og aure som vart fanga i Jondalselva under el. fiske 24. oktober 1999.*



### Presmoltettleik og smoltalder

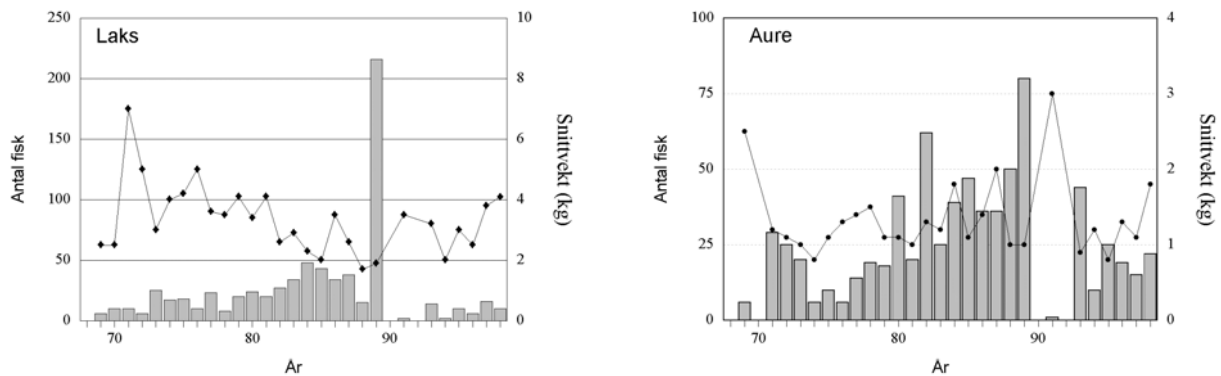
Presmoltettleiken i Jondalselva var hausten 1999 etter våre berekningar 14,9 laks ( $\pm 0,9$ ) og 16,2 ( $\pm 3,6$ ) aure, totalt 30,5 ( $\pm 2,5$ ) per 100 m<sup>2</sup>. Gjennomsnittslengdene for presmolt laks og aure var høvesvis 127 og 123 mm. Berkna smoltalder er 3,0 ( $\pm 0,4$ ) år for laks og 2,5 ( $\pm 0,6$ ) år for aure.

### Fangststatistikk

Frå og med 1969 vart det skilt mellom laks og aure i den offisielle fangststatistikken. For å illustrera bestandsutviklinga er fangstane i perioden 1969-98 framstilt i **figur 12**. Elva vart freda frå 1999 grunna lite gytefisk i elva dei siste åra. Frå 1997 har det vore høgt innslag av oppdrettslaks i fangstane.

Årleg fangst av laks har i antal variert mellom 2 og 50 laks, med unntak av ekstremåret 1989 då det vart fanga 216 laks i elva. Gjennomsnittleg årleg laksefangst er 26. Sidan 1990 har fangstane av laks vore markert lågare enn på åttitalet. Gjennomsnittsvakta til laksen har variert mykje, men dei siste tjue åra har den stort sett lege mellom 2 og 4 kg.

Innrapportert fangst av aure har variert mykje, frå 1 til 80 fisk, gjennomsnittleg fangst er 27. Fangstane av sjøaure var relativt gode på åttitalet, medan fangstane på nittitalet er omlag på nivå med fangstane på syttitalet. Gjennomsnittsvektene har variert mellom 0,8 og 3 kg, og gjennomsnitt for perioden 1969-98 er 1,8 kg.



FIGUR 12. Årleg fangst (antal og snittvekt) av laks (venstre) og aure (høgre) i Jondalselva i perioden 1969-99. Antal fisk er vist som stolpar, snittvekt er vist som linje. Fangstane er ikkje rapportert for 1990 og 1992. Tala er henta frå den offentlege fangststatistikken (NOS).

## Opo

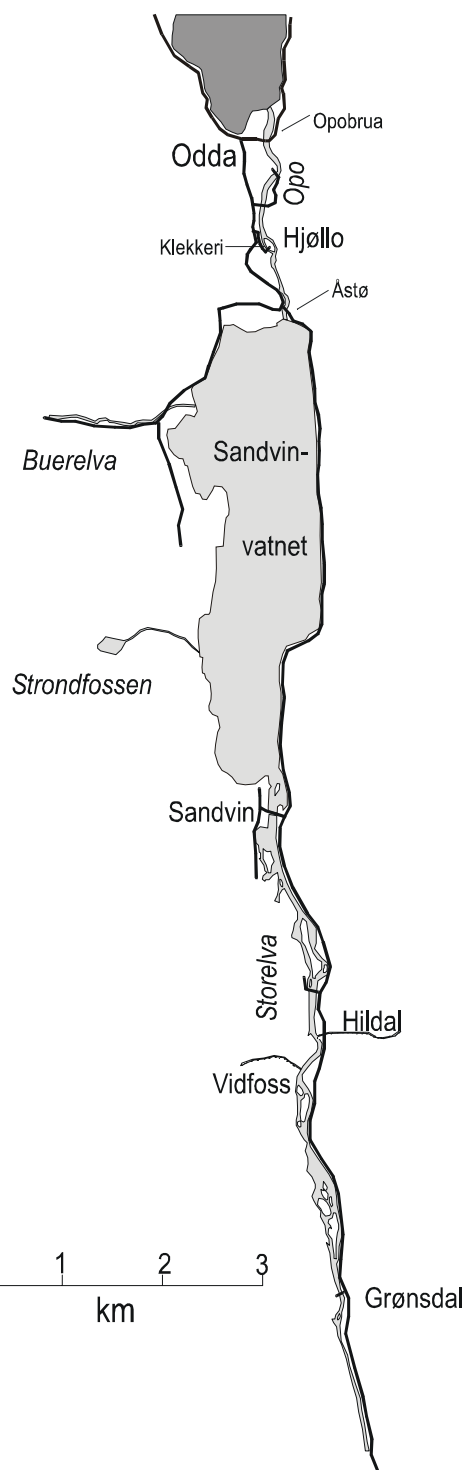
Opo munnar ut ved Odda sentrum inst i Sørfjorden. Elva er omlag 2 km lang og har ein fallgradient på 4,4 %.

Opovassdraget (figur 13) drenerar eit område på 411 km<sup>2</sup>, og er det tredje største vassdraget i Hordaland etter Vossovassdraget og Eidfjordvassdraget.

Opo renn frå utløpet av Sandvinvatnet og ut i Sørfjorden (figur 14). Elva er slak i nedre delar nedom Hjøllo. Her består botnen av mindre stein, grus og sand. Oppom Hjøllo er elva bratt og grov. Øvst i elva ligg ein foss, og det er sær sars vanskeleg for laks og sjøaure å passere denne. Ein reknar derfor berre Opo for å vere lakseførande. Det er bygd ei laksetapp i fossen, men denne er øydelagt, og fungerer ikkje. Dei få fiskane som passerer fossen kan vandre vidare opp gjennom Sandvinvatnet og Storelva til Grønsdalsfossen som ligg omlag 12 km frå sjøen.

Vanleg sommarvassføring i Opo er 70 til 140 m<sup>3</sup>, medan toppvassføring er 400 m<sup>3</sup>. Lågast vassføring førekjem om vinteren, vanlegvis i februar, og kan komme ned mot 1 m<sup>3</sup> (NVE-vassføringsdata).

**FIGUR 13.** *Opo og nedre del av Opovassdraget. Berre eit fåtal anadrom fisk vandrar opp fossen nedom Sandvinvatnet. Vi reknar derfor berre Opo som den lakseførande strekninga av vassdraget. Denne delen av elva er presentert i figur 12, der stasjonane for elektrofiske og prøvetaking av vasskvalitet er avmerka.*



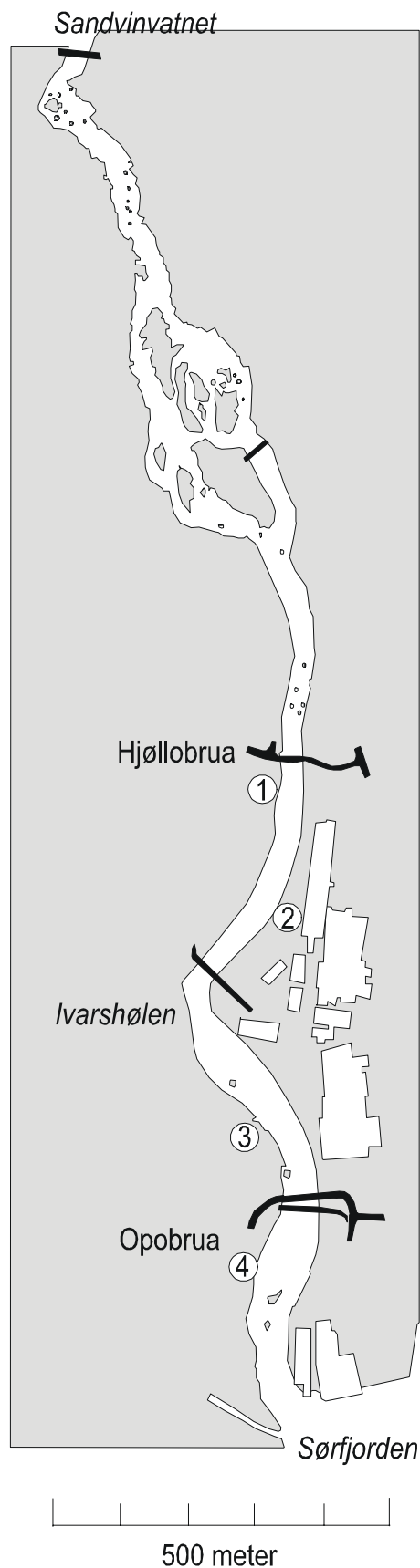


Vasskjemiske undersøkingar i Opo i perioden 1982 til 1995 synte at surleiken hadde vore nær pH 6 i heile perioden, syrenøytralisierende kapasitet (ANC) var vanlegvis mellom 0 og 20  $\mu\text{ekv/l}$ , kalsium var mellom 0,8 og 1,5 mg/l og totalaluminium var mellom 0 og 50  $\mu\text{l}$  (oppsummert i Kålås & Sægrov 1996). Målingane antyda at vasskvaliteten med omsyn på forsureing vart dårlegare gjennom åttitalet, men betra seg utover nittitalet.

Gjennomsnittsfangsten av laks og sjøaure i perioden 1950 til 1992 var ca 1000 kg, men etter dette har fangstane vorte sterkt redusert.

I januar 1996 vart det registrert omfattande fiskedød i nedre delar av elva i samband med utslepp av cyanid frå smelteverket i Odda (Sægrov m.fl. 1996). Det har vore drive eit omfattande kultiveringsarbeide i Opo, men grunna lite gytefisk i elva og vanskar med å skaffe settefisk har både sportsfiske og kultiveringsarbeidet stoppa opp frå og med 1999.

FIGUR 14. Den lakseførande delen av Opo med stasjonane for elektrofiske innteikna. UTM -koordinatar for fiskestasjonane(ED-50): Stasjon 1: LM 637 613, Stasjon 2: LM 636615, Stasjon 3: LM 638 617 og Stasjon 4: LM 637 619.



## UNGFISKUNDERSØKINGA

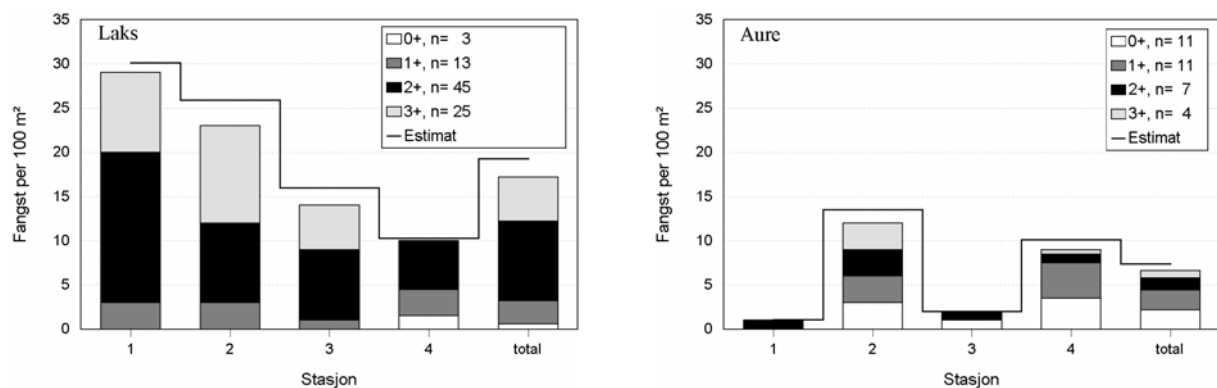
Fiskeundersøkinga i Opo vart utført på fire stasjonar den 31. mars 2000. På stasjon 1, 2 og 3 vart eit areal på 100 m<sup>2</sup> overfiska, og på stasjon 4 vart eit areal på 200 m<sup>2</sup> overfiska. Temperaturen i elva var 3 °C.

Det vart totalt fanga 86 ungfisk av laks og 33 ungfisk av aure under elektrofisket i elva. I tillegg vart det fanga fire sjøaure som hadde vore ein sommar i sjøen. Smoltalderen var to år for ein av aurane og tre år for dei tre andre. Lengda til desse blenkjene var frå 198 til 275 mm.

### Tettleik

For laks var tettleiken av ungfisk høgast på den øvste stasjonen, men avtok på stasjonene nedover elva (figur 15). Gjennomsnittleg tettleik av laks større enn årsyngel var 18,9 per 100 m<sup>2</sup>. Årsyngel av laks vart funne berre på den nederste stasjonen.

Tettleiken av aure varierte mykje frå stasjon til stasjon. På stasjon 1 og 3 var det knapt aure, medan estimatet for stasjon 2 var 13,5 per 100 m<sup>2</sup>. Gjennomsnittleg tettleik av aure større enn årsyngel for heile elva var 5 per 100 m<sup>2</sup>, og 7,5 per 100 m<sup>2</sup> inkludert årsyngel.



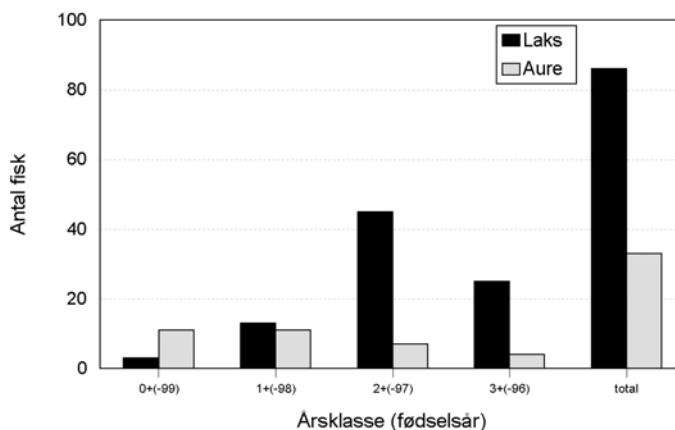
FIGUR 15. Fangst av ulike aldersgrupper og tettleiksestimat av laks og aure på 4 stasjoner i Opo ved elektrofiske den 31. mars 2000. Tettleiksestimata for laks på stasjon 2 og aure på stasjon 1, 2, 4 og totalt var usikkert, og for desse stasjonane er fangst multiplisert med 1,125 nytta som tettleiksestimat.

### Alders- og kjønnsfordeling

For laks var treåringane (2+) den dominerande aldersgruppa, men det var også relativt høg andel av fireåringar (3+) blant dei innsamla laksane (figur 4). Det var relativt få toåringar i elva og årsyngel vart knapt funne. Dette viser at det har vore rekrutteringssvikt dei to siste åra (gyting haustane 1997 og 1998, yngel som klekte vårane 1998 og 1999).

Det var fanga svært få aureungar i Opo (<7 per 100 m<sup>2</sup>), men aldersfordelinga var meir slik vi forventa, med størst fangstar av dei yngste årsklassane. Dette antyder at rekrutteringa har vore nokolunde jamn, men låg, dei siste åra (figur 16).

FIGUR 16. Totalfangsten av dei ulike årsklassane av laks og aure ved elektrofiske på 4 stasjonar i Opo 31. mars 2000



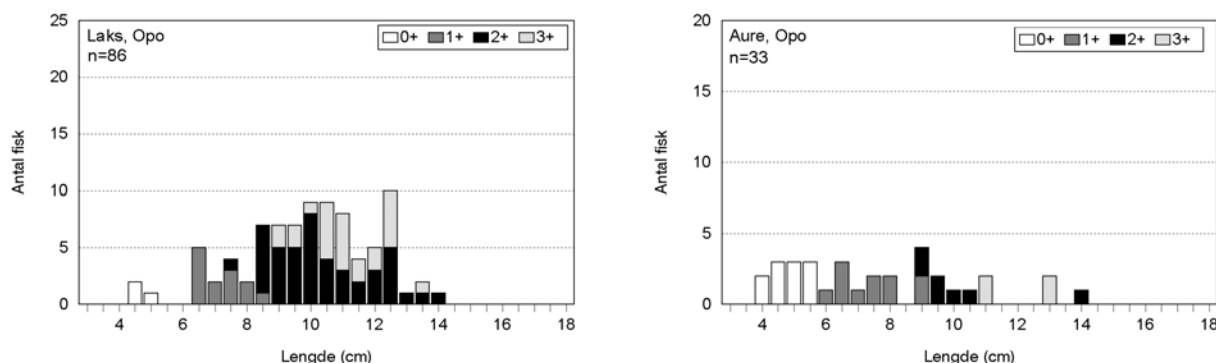
Totalt sett er kjønnsfordelinga jamn for laks og aure. Totalt var 53% av laksehannane eldre enn årsyngel, som vart innsamla, kjønnsmogne, medan ingen av aurehannane var kjønnsmogne (tabell 4).

TABELL 4. Kjønnsfordeling og andel kjønnsmogne hannar for dei ulike årsklassar eldre enn årsyngel.

Alder	Laks					Aure				
	Hoer	Hannar	Sum	Kj. mogne hannar		Hoer	Hannar	Sum	Kj. mogne hannar	
				Antal	%				Antal	%
1+	2	6	8	1	17	4	4	8	0	0
2+	26	19	45	8	47	3	4	7	0	0
3+	12	13	25	10	77	1	3	4	0	0
Sum	40	38	78	19	53	8	11	19	0	0

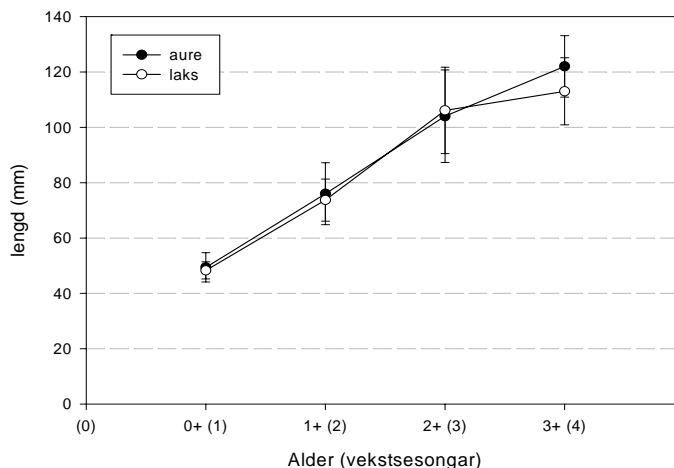
### Lengd og vekst

For laks var det stor overlapp mellom aldersgruppene av to, tre og firesomrig fisk (figur 17). Gjennomsnittslengdene til lakseungane var høvesvis 48 mm, 74 mm og 106 mm for dei tre yngste årsklassane (figur 18). Auren var i gjennomsnitt 49 mm, 76 mm og 104 mm etter dei tre første vekstsesongane. Dei ulike årsklassane av laks og aure var dermed omlag like store (figur 18). Dette tyder på at det berre er ein kort periode med temperaturar mellom 4 og 7°C, som er veksttemperatur for aure og ikkje laks.



FIGUR 17. Lengdefordeling av laks (venstre) og aure (høgre). Fiskane er fanga under el. fiske på 4 stasjonar i Opo 31. mars 1999.

FIGUR 18. Gjennomsnittlig lengd (mm) ved avslutta vekstsesong (mars) for dei ulike aldersgruppene av laks og aure som vart fanga i Opo under el. fiske 31. mars 1999.



### Presmoltettleik og smoltalder

Presmoltettleiken i Opo var i mars 2000, etter våre berekningar, 5,4 laks og 0,7 aure, totalt 6,1 presmolt per 100 m<sup>2</sup>.

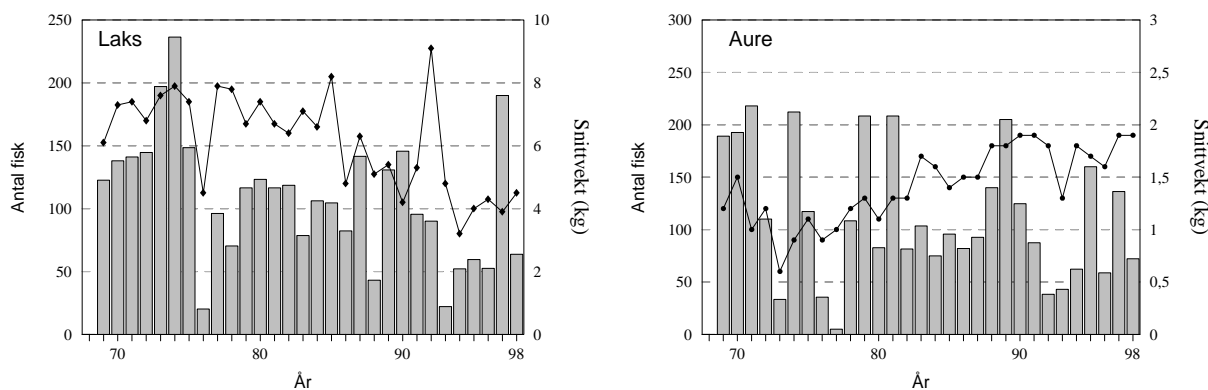
Berekna smoltalder er 3,3 ( $\pm$  0,5) år for laks og 3,7 ( $\pm$  0,6) år for aure for smoltårgangen 2000. Gjennomsnittslengdene for presmolt laks og aure var høvesvis 125 og 134 mm. Det vart fanga berre 3 presmolt aure og anslaget for alder og lengd er dermed svært usikkert.

### Fangststatistikk

Frå og med 1969 vart det skilt mellom laks og aure i den offisielle fangststatistikken. For å illustrera bestandsutviklinga er fangstane i perioden 1969-98 framstilt i **figur 19**. Elva var freda for fiske etter laks i 1999. Frå 1997 har det vore høgt innslag av oppdrettslaks i fangstane.

Årleg fangst av laks har i antal variert mellom 20 og 236, gjennomsnittleg antal laks er 108. Snittvekta på laksen ligg stort sett mellom 4 og 8 kg og gjennomsnitt for perioden 1969-98 er 6,2 kg.

Innrapportert fangst av aure har variert sterkt, frå 5 til 218 fisk, gjennomsnittleg fangst er 113. Gjennomsnittsvektene har variert mellom 0,6 og 1,9 kg, og gjennomsnitt for perioden 1969-97 er 1,4 kg.



FIGUR 19. Årleg fangst (antal og snittvekt) av laks (venstre) og aure (høgre) i Opo i perioden 1969-99. Antal fisk er vist som stolpar, snittvekt er vist som linje. Tala er henta frå den offentlege fangststatistikken (NOS).

## VASSKJEMI OG BOTNDYR

### Vasskjemi

#### Granvin

Tidlegare undersøkingar i Granvinselva har synt at vasskvaliteten med omsyn på forsureing er tilfredsstillande for laks og aure. Det vart teke vassprøvar i Granvinvassdraget oppom og nedom Granvinvatnet i samband med ungfiskundersøkinga 30. mars 2000. Analysar av vassprøvene synte at vasskvaliteten var god og svært lik oppom og nedom Granvinvatnet. Surleiken var nær pH 6,5, kalsiuminnhaldet nær 1,5 mg/l, det vart knapt påvist labil aluminium og den syrenøytraliserande kapasiteten var over 30  $\mu\text{ekv/l}$  (tabell 5).

#### Jondal

Det vart teke ei vassprøve i samband med innsamlinga av botndyr frå elva 30. mars 2000. Denne vassprøva viste ein surleik på pH 6,28, eit kalsiuminnhald på 0,96 mg/l, ein syrenøytraliserande kapasitet på 9  $\mu\text{ekv/l}$  og ingen målbar labil aluminium. Alle desse verdiane, utanom den syrenøytraliserande kapasiteten, viser at tilhøva for laks var gode på det tidspunktet vi målte vasskvaliteten.

Ved ei undersøking av vasskvaliteten hausten 1994 og våren 1995 vart det heller ikkje påvist ugunstig vasskvalitet for laks på lakseførande strekning, men det vart antyda at problematisk vasskvalitet kan oppstå under spesielle tilhøve (Hindar m.fl 1997).

#### Opo

Vassprøvene som vart tekne i samband med prøvafisket og innsamlinga av botndyr påviste ingen forsureingsproblem. Surleiken var rundt pH 6,5, kalsiuminnhaldet var over 1,3 mg/l, innhaldet av labil aluminium var lågt og syrenøytraliserande kapasitet (ANC) var over 35  $\mu\text{ekv/l}$ . Prøvene oppe og nede i Opo er svært like med unntak av kalsium- og nitratinnhaldet som er høgare i utosen enn ved Hjøllo. Det har også tidlegare vist seg at Opo vert tilført kalsium på vegen frå Sandvinvatnet til fjorden (Kålås & Sægrov 1996).

TABELL 5. Analyseresultat frå vassprøver tekne i Granvinselva og Jondalselva 30. mars 2000 og Opo 31. mars 2000.

PARAMETER	EINING	Granvinselva		Jondalselva		Opo	
		stasjon 1	stasjon 5	stasjon 2	stasjon 1	stasjon 4	
Surleik	pH	6,48	6,47	6,28	6,46	6,55	
Farge	mg Pt/l	13	22	8	7	7	
Kalsium	mg Ca/l	1,46	1,59	0,96	1,34	1,61	
Magnesium	mg Mg/l	0,41	0,43	0,51	0,24	0,25	
Natrium	mg Na/l	2,0	2,6	2,67	1,22	1,25	
Kalium	mg K/l	0,46	0,58	0,47	0,35	0,39	
Sulfat	mg SO <sub>4</sub> /l	1,8	1,7	1,4	1,5	1,7	
Klorid	mg Cl/l	4,4	5,8	6	2,6	2,6	
Nitrat	$\mu\text{g NO}_3\text{-N/l}$	140	130	140	120	160	
Totalt alum.	$\mu\text{g Al/l}$	27	44	36	19	19	
Reak. alum.	$\mu\text{g Al/l}$	10	15	11	9	12	
Illab. alum.	$\mu\text{g Al/l}$	9	13	11	7	7	
Labil alum.	$\mu\text{g Al/l}$	1	2	~0	2	5	
ANC	$\mu\text{ekv/l}$	33,1	33,6	9	35	45	

## Botndyr

Botndyrprøvene gjev indikasjonar på korleis vasskvaliteten har vore i ein lengre perioden før prøvetakinga. Ulike grupper av botndyr har ulik toleranse for surt vatn og aluminium (Fjellheim & Raddum 1990). Dersom det har vore episodar med dårleg vasskvalitet, vil visse grupper av botndyr verte redusert eller bli borte. Ved analysar av botndyr innsamla om våren kan ein vurdere korleis vasskvaliteten har vore i elva gjennom hausten og vinteren.

Prøvene frå alle elvane påviste relativt store mengder av forsuringfølsomme døgnfluger. Dette gjev verdi 1,0 både for den grove forsuringindeks I, og den finare forsuringindeks II (tabell 6). Ut frå botndyrprøvene ser det ikkje ut til at det har vore periodar med ugunstig vasskvalitet for laks gjennom hausten og vinteren 1999/00 i nokon av elvane.

Berre Opo er tidlegare vorte indeksert frå botndyrprøvar. Ved ei undersøking i januar 1996 var den forsuringfølsomme døgnfluga *Baëtis rhodani* dominerande botndyrart (Sægrov m.fl. 1996). Ei undersøking i mai 1996 påviste ikkje denne arten, og gav elva låg botndyrindeks. Dette skuldast truleg høg vassføring og vanskelege innsamlingstilhøve då prøvane vart tekne (Fjellheim og Raddum 1996).

TABELL 6. Botndyrprøvar tekne oppe (stasjon 5) og nede (stasjon 1) i Granvinselva 30 mars 2000. Prøvene er gjort opp av LFI, Oslo.

GRUPPE	ART	I	ANTAL DYR				
			Granvin		Jondal	Opo	
			St.1	St.5	St.2	St.1	St.4
Døgnflugelarvar			<b>54</b>	<b>144</b>	<b>103</b>	<b>61</b>	<b>331</b>
	<i>Baëtis muticus</i>	1	0	16	0	0	0
	<i>Baëtis rhodani</i>	1	54	120	103	61	331
	<i>Ephemerella aurivillii</i>	1	0	8	0	0	0
Steinflugarvar			<b>90</b>	<b>138</b>	<b>154</b>	<b>17</b>	<b>1</b>
	<i>Amphinemura borealis</i>	0	2	1	0	0	0
	<i>Amphinemura sulcicollis</i>	0	4	67	91	1	0
	<i>Brachyptera risi</i>	0	22	22	26	0	0
	<i>Capnia atra</i>	0,5	0	1	0	1	0
	<i>Capnia pygmaea</i>	0,5	0	0	0	2	0
	<i>Diura nanseni</i>	0,5	8	1	1	0	0
	<i>Isoperla grammatica</i>	0,5	30	6	0	0	0
	<i>Leuctra hippopus</i>	0	0	8	28	1	0
	<i>Leuctra nigra</i>	0	0	0	0	0	0
	<i>Protonemura meyeri</i>	0	24	28	6	12	1
	<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	0	0	4	2	0	0
Vårflugelarvar			<b>86</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>24</b>
	<i>Hydropsyche siltalai</i>	0,5	50	0	0	0	0
	<i>Potamophylax latipennis</i>	0	0	1	0	0	0
	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	0	12	5	1	0	0
	<i>Rhyacophila nubila</i> (larve)	0	24	9	9	9	23
	<i>Rhyacophila nubila</i> (puppe)	0	0	0	0	0	1
Fjørmygglarvar	<i>Ikkje bestemt</i>		<b>28</b>	<b>42</b>	<b>99</b>	<b>48</b>	<b>336</b>
Sviknottlarver	<i>Ikkje bestemt</i>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>33</b>	<b>16</b>
Knottlarvar	<i>Ikkje bestemt</i>		<b>6</b>	<b>216</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Stankelbeinlarve	<i>Ikkje bestemt</i>		<b>4</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>9</b>
Fåbørstemakk	<i>Ikkje bestemt</i>		<b>8</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>9</b>
	Sum		276	565	404	174	726
	Indeks I		1	1	1	1	1
	Indeks II		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

## VURDERING

Gytebestandar av laks og sjøaure har vore fåtallige i dei fleste vassdrag i midtre og indre Hardangerfjorden dei siste åra. Tre av dei hardast råka vassdraga, Granvinselva, Jondalselva og Opo, er undersøkt i samband med dette arbeidet. Steinsdalselva, som også har hatt låge fangstar av laks og sjøaure dei siste åra vart også undersøkt vinteren 1999 (Johnsen & Kålås 2000).

Her er tilhøve i kvart av dei undersøkte vassdraga først drøfta. Deretter freistar vi å finne om det er felles årsaker som kan forklare bestandssituasjonen i dei ulike vassdraga, eller om det er ulike årsaker til at laks- og sjøaurebestandar i regionen er svake.

### Granvinselva

Granvinselva var tidlegare ei av de beste sjøaureelvane i Hordaland, men sidan tidleg på nittitalet har fangstane av både sjøaure og laks vore låge. Det er vanskeleg å forklare dette med endringar i elvemiljøet. Vassprøver og botndyrprøver viser at vasskvaliteten er god både for laks og aure. Innføringa av røye i vassdraget på slutten av syttitalet er, saman med oppvandringa av rømt oppdrettsfisk i elva, truleg den største endringa i vassdraget dei siste 30 åra. Ein kan tenkje seg at røya, som har etablert seg i Granvinvatnet, kan ha verka inn på produksjonen av auresmolt i Granvinvatnet. Utanom oppdrettslaks og røye ser vi ingen sannsynlege lokale årsaker til tilbakegangen i fiskebestandane.

Tettleiken av ungfisk av laks var, med ca 15 unglaks eldre enn årsyngel per 100 m<sup>2</sup>, under det ein skal forvente. Tettleiken av ungaure eldre enn årsyngel var ikkje høgare enn ca. 5 per 100 m<sup>2</sup>. Aldersfordelinga var likevel i dei fleste tilfelle slik ein skulle forvente, med høgast antall av dei yngste årsklassane av fisk og ferre av dei eldre. Unntaket er laks nedom Granvinvatnet, der det ser ut til at rekrutteringa har vore sær s låg etter 1997. Det ser også ut til å ha vore god rekruttering av aure som klekka våren 1999. For dei andre gruppene ser det ut til at rekrutteringa har vore jamnt låg dei siste åra.

TABELL 7. Tettleik av laks- og aureungar i Granvinselva ved undersøkingar utført i 1991, 1993 (Sægrov 1993) og 1999/00 (denne rapporten).

	laks (tettleik per 100 m <sup>2</sup> )			aure (tettleik per 100 m <sup>2</sup> )		
	1991	1993	1999/00	1991	1993	1999/00
0+	17,7	11,9	2,0	14,8	13,3	15,6
>0+	48,9	34,3	15,3	9,7	28,3	5,4
totalt	64,4	46,2	17,7	21,5	41,5	18,8

Ei samanlikning med tidlegare undersøkingar av ungfisktettleik viser at tettleiken av unglaks er klart lågare enn tidlegare, medan tettleiken av ungaure er i underkant av kva ein fann i 1991, og langt under det ein fann i 1993. Presmolttettleiken i 1991 og 1993 vart anslått til omlag 13,6 og 17,8 per 100 m<sup>2</sup> for laks (Sægrov m. fl. 1998). Vinteren 1999/00 var tettleiken av presmolt laks omlag 7 per 100 m<sup>2</sup>, men sidan dei yngste årsklassane av laks var fåtallige, vil presmoltårgangane dei neste åra truleg verte lågare. For sjøaure var presmolttettleiken berre omlag 1 per 100 m<sup>2</sup>, mot 3,4 og 5,4 i 1991 og 1993.

I 1991 og 1993 hadde 8-9 % av laksen vortesjuke, men ingen laks med vortesjuke vart observert i 2000. Ein finn vanlegvis vortesjuke på unglaks i elvar der tettleiken er høg, så fråveret av vortesjuke vinteren 1999/00 er nok eit teikn på at ungfisktettleiken er redusert i høve til tidlegare. Medan fangstane av sjøaure klart er reduserte sidan tidleg på nittitalet, har fangstane av laks variert mykje, og det var relativt høge fangstar så seint som i 1997. Innslaget av oppdrettslaks i fangstane har vore høge sidan 1997, så laksefangstane i elva frå 1997 er ikkje noko godt mål på sjøoverlevinga til den stadeigne laksen.

Tilhøva i vassdraget ser ut til å vere gode for laks og sjøaure, og det er sannsynleg at årsaka til nedgangen i bestanden finst i fjord og/eller hav.

### Jondalselva

Analysar av vasskvalitet og botndyr viser at det ikkje er forsuringsproblem i Jondalselva. Ei undersøking i 1995/96 antyda at det kunne oppstå problematisk vasskvalitet under spesielle tilhøve (Hindar m.fl. 1997), men vi har ingen indikasjonar på at dette har vore tilfelle dei siste åra.

Tettleiken av laks var truleg litt under det ein skulle forvente. Tettleiken av tresomrig unglaks var god, medan dei to yngste årsklassane av laks var fåtallige. Dette indikerer at det har vore rekrutteringssvikt dei siste gytesesongane (1997 og 1998). Tettleiken av aure i Jondalselva var 26 aure per 100 m<sup>2</sup>, og dette er truleg nær det ein skal forvente som normal produksjonan i denne elva. Frå aldersfordelinga ser det ut til at rekrutteringa har vore jamn dei siste åra. Veksten er relativt langsom både for laks og aure, og frå presmoltberekningane er smoltalderen til laks og aure berkna å vere høvesvis 3,0 og 2,5 år.

Presmolttettleiken av laks var 14,9 per 100 m<sup>2</sup> og presmolttettleiken av aure var 16,2 per 100 m<sup>2</sup>, totalt 31,1 presmolt per 100 m<sup>2</sup>. Dette er truleg minst det vi skal forvente for denne elva.

Vassføringa i vassdraget er under det opprinnelege, sidan delar av nedbørfeltet er regulert bort, og kan vere svært låg i tørre periodar om sommaren. Generelt sett ser tilstanden i elvemiljøet ut til å vere god. Tettleik av ungfisk og produksjonen av presmolt ser ut til å vere minst på det nivået ein teoretisk skulle forvente. Det er heller ingenting å seie på elvemiljøet. Ut frå fangststatistikken ser det likevel ut til at tilbakevandringa til elva er svært låg. Årsaka til at så få vaksne fisk kjem attende til elva er derfor høgst sannsynleg ekstraordinært høg dødleghet i fjord og/eller hav.

### Opo

Analysar av vasskjemi- og botndyrprøvar indikerer at det ikkje er forsuringsproblem i Opo. I ein periode på åttitalet var elva litt surare enn den er i dag, men vasskjemien i Opo skal no ikkje vere noko problem for lakse- og sjøaurebestandane i elva. Opo har vore ei god lakseelv, men frå midten av nittitalet har fangstane dei fleste åra vore låge. Dette har ført til at elva frå 1999 vart stengt for fiske etter laks og sjøaure.

Elva vart undersøkt for tettleik av ungfisk vinteren 2000. Tettleiken av laks større enn årsyngel var 18,9 per 100 m<sup>2</sup>. Totalt sett var tettleiken av laks truleg litt under det ein skulle vente. Aldersfordelinga i fangstane var uvanleg. Lakseungar som hadde vore tre somrar i elva dominerte. Tettleiken av ungfisk som hadde vore fire somrar i elva var også relativt høg, medan fangstane av fisk som hadde vore ein og to somrar i elva var låge. Dette indikerer at rekrutteringa av laks har vore låg dei siste gytesesongane (1997 og 1998). Det var omfattande fiskedød i elva grunna cyanidutslepp i januar 1996. 1997 årsklassen av ungfisk fekk derfor elva omtrent for seg sjølv i sin første vekstsesong, og dette kan vere noko av årsaka til at tettleiken av firesomrig laks (3+) i elva er relativt høg.

Det var svært lite ungfisk av aure i Opo. Tettleiken var berre 5 per 100 m<sup>2</sup> for aure eldre enn årsyngel. Aldersfordelinga var slik ein skulle vente, med høgast antal fisk av dei yngste årsklassane. Dette indikerer at rekrutteringa har vore jamnt låg dei siste åra.

Fisken veks seint i Opo, og både laks og aure var i underkant av 50 mm etter første vekstsesong. Frå presmoltberekningar er smoltalderen til laks og aure høvesvis 3,3 og 3,7 år. Presmolttettleiken av laks var 5,4 per 100 m<sup>2</sup>. Det vart totalt berre fanga tre presmolt av aure. Totalt presmolttettleik var 6,1 per 100 m<sup>2</sup>. Forventa presmolttettleik i Opo er berekna å vere 7,0 per 100 m<sup>2</sup>, frå ei gjennomsnittleg årsvassføring på 45 m<sup>3</sup>/s. Smoltutgangen var derfor truleg nær normalen våren 2000, på grunn av dei sterke årsklassane av 2+ og 3+ laks. Dei svake årsklassane av yngre laks tilseier at smoltutgangane vil verte fåtallige og langt under det normale dei neste åra.

Det er ingenting som tyder på at tilhøva i elva er ugunstige. Det var ein episode med fiskedød i nedre delar av elva vinteren 1996 grunna giftutslepp, men den kan ikkje forklare den noverande låge tettleiken av ungfisk i elva. Det er sannsynleg at årsaka til den låge tettleiken av gytefisk i Opo er fåtallig gytebestand på grunn av høg dødelegheit i fjord og/eller hav.



### Oppsummering

Analysar av vasskvalitet og botndyrfauna viser at dei tre elvane ikkje er skadeleg påverka av forsureing. Tettleiken av ungfisk er, eller har inntil nyleg vore normal. Alle elvane er likevel meir eller mindre påverka av menneskeskapte inngrep. Det er utført forebyggingar i elvane og det er, eller har vore sett ut fisk. Fiskebestandane i Granvinvassdraget kan vere påverka av at røye er innført, fiskebestandar i Jondalselva kan vere påverka av kraftreguleringa og i Opo var det giftutslepp i 1996. Det er likevel lite truleg at den dårlege tilbakevandringa av sjøaure og laks til desse elvane skuldast spesielle lokale tilhøve, sidan reduksjonane ikkje kom samstundes med lokale inngrep eller endringar, og sidan dei fleste elvane i indre og midtre Hardangerfjorden har hatt den same nedgangen i fangstar i den same perioden.

I to av elvane, Granvinselva og Opo, viser resultatane frå ungfiskteljingane at det er svært lite ungfisk av dei årgangane som skulle vore gytt haustane 1998 og 1999. Det same vart påvist for Steinsdalselva hausten 1999 (Johnsen & Kålås 2000). Laks og sjøaure har eit høgt reproduksjonspotensiale, og i mindre elvar kan få laksehoer fylle opp elva med yngel. Når ein ser at årsklassar er fåtallige i Opo, Steinsdalselva og Granvinselva viser dette at gytebestandane har vore svært låge, og under det som skal til for å sikre den genetiske variasjonen til ein laksebestand.

Dersom ikkje årsaka til den reduserte tilbakevandringa av vaksen fisk kan finnast i elva, må den finnast i fjord for sjøaure, eller fjord og hav for laks. Dei siste åra har det i elvar langs kysten, der smolten ikkje treng vandre gjennom fjordar for å komme ut i havet, vore relativt gode fangstar av laks (NOS). Dette tyder på at naturleg overleving i havet har vore høg for laks dei siste åra. Dette sannsynleggjer at det er tilhøve i fjorden, som har gjort at laks- og sjøaurebestandane frå elvar som renn ut i midtre og indre Hardangerfjorden er så svake.

Det er vist at sjøaure i Hardangerfjorden årvisst har vore utsett for høge infeksjonar av lakslus sidan 1995 og også enkelte år tidlegare. Vurderingar av utviklingsstadiar til lakselus på sjøaure som har vandra attende til ferskvatn viser at det har vore store mengder lakseluslarver i Hardangerfjorden i den perioden laksesmolten har vandra ut i havet (Kålås m.fl. 1999 & 2000). Ein må derfor anta at også ein stor andel av laksesmolten har vorte infisert med dødelege dosar lakselus. Trålingar etter laksesmolt i utløpet av Nordfjord og Sognefjorden i 1998 og 1999 har påvist at ein høg andel av smolten har hatt dødelege infeksjonar av lakselus (Holst & Jakobsen 1999). Intensiteten i lakseoppdrett er endå høgare i Hardangerfjorden, og skadar på sjøaure har vore dei kraftigaste vi har sett på Vestlandet på nittitalet (Kålås m.fl. 1999 & 2000). Ein skal derfor vente at infeksjonane har vore minst like høge her. Andre faktorar som kan verke inn på fisken i den perioden den er i fjorden er predasjon og fiske, men vi trur ikkje at desse faktorene har endra seg til det verre i den perioden laksebestandane har gått attende. Sjøfisket er redusert betydeleg, i Hordaland generelt og i Hardangerfjorden spesielt.

Det er registrert lite gytefisk av laks i fleire elvar til Hardangerfjorden dei siste åra. I fire av desse elvane er det utført ungfiskundersøkingar vinteren 1999/00 og det er funne låge tettleikar av lakseungar frå gytesesongane 1998 og 1999. Dette indikerar at gytebestandane har vore så fåtallige at det ikkje er gytt nok egg til å fylle elvene med unglaks. Når ein dessutan veit at innslaget av oppdrettsfisk i gytinga også har vore høgt dei siste åra, spesielt sidan 1997, er det opplagt at mange staeigne bestandar av laks er svært nær å verte rekna som tapte, i midtre og indre Hardangerfjorden. Det er sannsynleg at lakselusa er den viktigaste årsaka til dette. Dei svake bestandane av vill laks har i neste omgang ført til at rømt oppdrettslaks lett har fått gyte i elvane, noko som har framskunda utarminga av dei staeigne stammene av laks.

Registreringar av lakselusinfeksjonar sommaren 2000 tyder på at tilhøva dette året var langt betre enn dei åtte tidlegare åra (eigne upubliserte data). Dersom det er lakselusa som er den største trugsmålet mot laks og sjøaure skal vi vente at smolten som gjekk ut frå elvane til Hardangerfjorden våren 2000 har høgare overleving enn på nittitalet.

## LITTERATUR

- ANONYM 1999. Til laks åt alle kan ingen gjera?. Norges Offentlige Utredninger 1999:9, 297s.
- 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.
- FJELLHEIM, A. & G. G. RADDUM 1990. Acid precipitation: Biological monitoring of streams and lakes. *The Science of the Total Environment* 96: 57-66
- FJELLHEIM, A. & G. G. RADDUM 1996. Bunnnddyrundersøkelser i forbindelse med vassdragskalking i Hordaland. Lab. for Ferskvannøkologi og Innlandsfiske, Bergen. Rapport nr. 91
- FRIEDLAND, K. D., L.P. HANSEN, D.A. DUNKLEY & J.C MacLEAN. 1998. Linkage between ocean climate, postsmolt growth and survival of Atlantic salmon in the North Sea area. *ICES, J. Mar sci.*
- FROST, S., A. HUNI & W. E. KERSHAW 1971. Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. *Can. J. Zool.* 49: 167-173.
- HINDAR, A., F. KROGLUND & A. SKIPLE. 1997. Forsuringssituasjonen i lakseførende vassdrag på Vestlandet; Vurderinger av behovet for tiltak. NIVA-rapport 3606-97,96 s.
- HOLST, J.C., & P. JAKOBSEN. 1999. Lakselus dreper. *Fiskets Gang.* 8:25-28.
- JOHNSEN, G., & S. KÅLÅS. 2000. Biologisk delplan for Steinsdalselva. Rådgivende Biologer as., rapport 424, 20 s.
- KÅLÅS, S., K. BIRKELAND & S. D. ELNAN. 2000. Overvaking av lakslusinfeksjonar på tilbakevandra sjøaure i Rogaland og Hordaland sommaren 1999. Rådgivende Biologer as. Rapport 430, 37 s.
- KÅLÅS, S., & H. SÆGROV. 1996. Laks og sjøaure i Opovassdraget, Odda kommune. Rådgivende Biologer. Rapport 214, 24 s.
- SÆGROV, H. 1993. Tettleik av laks- og aureungar i Granvinselva i 1993. Notat 8 s.
- SÆGROV, H., & G. H. JOHNSEN. 1996. Fagleg grunnlag for "Driftsplan for Granvinsvassdraget". Rådgivende Biologer. Rapport 204, 37 s.
- SÆGROV, H., S. KÅLÅS & G.H. JOHNSEN 1996. Undersøkingar av fisk, botndyr og vasskvalitet i samband med fiskedød i Opo 9. januar 1996. Rådgivende Biologer as. rapport 217, 15 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.

## VEDLEGGSTABELLAR

VEDLEGGSTABELL A. *Granvinselva 30. mars 2000, Laks. Fangst per omgang og estimat for tettleik med konfidensintervall. Lengde(mm), med standard avvik (SD), og maks og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon, totalt og gjennomsnittleg ved ungfiskundersøkinga. \*Merk: Dersom konfidensintervallet overstig 75% av estimatet, nyttar ein reell fangst x1,125 som minimumsestimat.*

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Fangb	Lengde (mm)				Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj. Snitt	SD	Min	Max	
1 100 m <sup>2</sup>	0	2	2	0	4	4,4	2,1	0,57	60,8	2,2	59	64	7,8
	1	1	3	1	5	5,6*	-	-	100	2,3	97	102	45,3
	2	6	3	1	10	10,9	3,3	0,57	123,4	7,5	114	138	172,7
	3	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-
	4	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	172	-	172	172	41,6
	Sum	10	8	2	20	23,4	8,3	0,47	107,5	29,2	59	172	267,4
	Sum>0+ Presmolt	8	6	2	16	19,2	8,7	0,45	-	-	-	-	-
2 130 m <sup>2</sup>	0	0	2	2	4	3,5*	-	-	62,3	3,1	58	65	8,9
	1	0	2	0	2	1,7*	-	-	115,5	0,7	115	116	28,5
	2	5	1	0	6	4,6	0,2	0,85	129,7	16,5	117	162	120,2
	3	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-
	Sum	5	5	2	12	13,5	14,4	0,32	104,8	33,8	58	162	157,6
	Sum>0+ Presmolt	5	3	0	8	6,4	1,1	0,67	-	-	-	-	-
	5	5	3	0	8	6,4	1,1	0,67	126,2	15,4	115	162	148,7
3 150 m <sup>2</sup>	0	0	1	1	2	1,5*	-	-	46,5	3,5	44	49	1,7
	1	8	9	0	17	12,6	3,4	0,54	73,6	5,9	66	89	61,8
	2	9	5	1	15	10,7	2,2	0,60	111,6	7,9	101	125	198,7
	3	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	Sum	17	15	2	34	25,7	5,7	0,51	88,8	22,5	44	125	262,2
	Sum>0+ Presmolt	17	14	1	32	23,2	3,9	0,57	-	-	-	-	-
	5	5	2	1	8	5,8	2,0	0,57	117,6	5,2	110	125	121,1
4 150 m <sup>2</sup>	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	1	9	9	0	18	13,1	3,0	0,57	82,5	4,8	75	93	89,6
	2	11	3	0	14	9,4	0,5	0,81	114,4	8,7	100	128	182,4
	3	1	0	0	1	0,7	0,0	1,00	128	-	128	128	16,8
	4	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	5	1	0	0	1	0,7	0,0	1,00	138	-	138	138	19,0
	Sum	22	12	0	34	23,3	1,8	0,69	98,6	19,0	75	138	307,7
Sum>0+ Presmolt	22	12	0	34	23,3	1,8	0,69	-	-	-	-	-	
8	8	2	0	10	6,7	0,4	0,82	123	7,7	113	138	154,6	
5 150 m <sup>2</sup>	0	0	1	1	2	1,5*	-	-	43,5	6,4	39	48	1,4
	1	2	2	0	4	2,9	1,4	0,57	71,5	2,4	70	75	13,6
	2	4	2	0	6	4,1	0,7	0,71	119,7	10,3	106	135	93,4
	3	0	0	1	1	0,8*	-	-	145	-	145	145	27,5
	Sum	6	5	2	13	11,4	8,2	0,38	95,1	34,5	39	145	135,9
	Sum>0+ Presmolt	6	4	1	11	8,2	3,0	0,52	-	-	-	-	-
	4	4	1	1	6	4,4	1,7	0,57	126,2	12,1	111	145	110,3
Totalt 680m <sup>2</sup>	0	2	6	4	12	2,0*	-	-	56	8,7	39	65	19,8
	1	20	25	1	46	7,8	1,7	0,49	81,6	12,0	66	116	238,8
	2	44	6	1	51	7,5	0,1	0,86	117,8	11,1	100	162	767,4
	3	1	0	1	2	0,3*	-	-	136,5	12,0	128	145	44,3
	4	1	0	0	1	0,1	0,0	1,00	172	-	172	172	41,6
	5	1	0	0	1	0,1	0,0	1,00	138	-	138	138	19,0
	Sum	69	37	7	113	17,7	1,3	0,61	97,5	26,2	39	172	1130,8
Sum>0+ Presmolt	67	31	3	101	15,3	0,7	0,68	-	-	-	-	-	
42	3	1	46	6,8	0,1	0,90	122,8	13,1	101	172	778,3		

VEDLEGGSTABELL B. *Granvinselva* 30. mars 2000, Aure. Fangst per omgang og estimat for tettleik med konfidensintervall. Lengde(mm), med standard avvik (SD), og maks og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon, totalt og gjennomsnittleg ved ungfiskundersøkinga. \*Merk: Dersom konfidensintervallet overstig 75% av estimatet, nyttar ein reell fangst  $\times 1,125$  som minimumsestimater.

Stasjo n nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Fangb	Lengde (mm)				Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj. Snitt	SD	Min	Max	
1 100 m <sup>2</sup>	0	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	57	7,1	52	62	3,8
	1	1	1	0	2	2,2	1,5	0,57	93	7,1	88	98	15,6
	2	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	3	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	4	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	Sum	3	1	0	4	4,0	0,5	0,78	75	21,6	52	98	19,4
	Sum>0+ Presmolt	1	1	0	2	2,2	1,5	0,57	-	-	-	-	-
2 130 m <sup>2</sup>	0	11	9	17	37	32,0*	-	-	63,7	6,5	51	73	92,9
	1	3	3	3	9	7,8*	-	-	90,8	21,3	74	143	69,3
	2	1	1	0	2	1,7	1,1	0,57	133	28,3	113	153	41,7
	3	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	Sum	15	13	20	48	41,5*	-	-	71,6	20,2	51	153	203,9
	Sum>0+ Presmolt	4	4	3	11	9,5*	-	-	-	-	-	-	-
	Presmolt	1	2	0	3	2,6	-	-	136,3	20,8	113	153	65,0
3 150 m <sup>2</sup>	0	4	2	0	6	4,1	0,7	0,71	43,2	4,0	37	47	4,4
	1	7	1	2	10	7,3	2,2	0,57	83,9	10,6	72	108	61,0
	2	3	0	0	3	2,0	0,0	1,00	136,7	7,4	131	145	76,3
	3	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	Sum	14	3	2	19	13,1	1,5	0,68	79,4	32,6	37	145	141,7
	Sum>0+ Presmolt	10	1	2	13	9,0	1,3	0,67	-	-	-	-	-
	Presmolt	4	0	0	4	2,7	0,0	1,00	129,5	15,5	108	145	88,4
4 150 m <sup>2</sup>	0	2	2	0	4	2,9	1,4	0,57	52,8	4,7	46	57	5,7
	1	2	1	0	3	2,0	0,5	0,71	82,3	4,0	80	87	16,6
	2	1	0	0	1	0,7	0,0	1,00	137	1	137	137	1
	3	1	0	0	1	0,7	0,0	1,00	133	1	133	133	1
	4	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	5	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	Sum	6	3	0	9	6,1	0,8	0,71	80,9	33,8	46	137	69,9
Sum>0+ Presmolt	4	1	0	5	3,4	0,3	0,82	-	-	-	-	-	
Presmolt	2	0	0	2	1,3	0,0	1,00	135	2,8	133	137	47,6	
5 150 m <sup>2</sup>	0	9	2	0	11	7,4	0,3	0,84	48	5,7	42	62	12,3
	1	1	1	0	2	1,5	1,0	0,57	88,5	0,7	88	89	13,6
	2	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	3	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	Sum	10	3	0	13	8,7	0,5	0,80	54,2	16,1	42	89	25,9
	Sum>0+ Presmolt	1	1	0	2	1,5	1,0	0,57	-	-	-	-	-
	Presmolt	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
Totalt 680m <sup>2</sup>	0	28	15	17	60	15,6	11,8	0,24	57,8	9,9	37	73	119,1
	1	14	7	5	26	4,8	2,0	0,42	87,2	14,3	72	143	176,1
	2	5	1	0	6	0,9	0,0	0,85	135,5	13,6	113	153	143,7
	3	1	0	0	1	0,1	0,0	1,00	133	-	133	21,8	1
	4	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	5	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	Sum	48	23	22	93	18,8	6,0	0,35	71,8	25,1	37	153	460,8
Sum>0+ Presmolt	20	8	5	33	5,4	1,1	0,52	-	-	-	-	-	
Presmolt	7	2	0	9	1,3	0,1	0,80	133	14,5	108	153	201,0	

VEDLEGGSTABELL C. *Jondalselva* 24.oktober 1999, Laks. Fangst per omgang og estimat for tettleik med konfidensintervall. Lengde(mm), med standard avvik (SD), og maks og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon, totalt og gjennomsnittleg ved ungfiskundersøkinga. \*Merk: Dersom konfidensintervallet overstig 75% av estimatet, nyttar ein reell fangst x1,125 som minimumsestimat.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Fangb	Lengde (mm)				Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj. Snitt	SD	Min	Max	
1 60 m <sup>2</sup>	0	5	2	0	7	11,9	1,4	0,75	55,0	3,7	51	62	11
	1	3	0	0	3	5,0	0,0	1,00	87,0	3,5	83	89	18
	2	8	3	1	12	21,0	3,8	0,64	122,0	5,8	113	132	199
	3	1	0	0	1	1,7	0,0	1,00	130,0	-	130	130	22
	Sum	17	5	1	23	39,1	2,8	0,73	97,4	31,4	51	132	249
	Sum>0+ Presmolt	12	3	1	16	27,2	2,4	0,73	-	-	-	-	-
2 100 m <sup>2</sup>	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	1	3	0	2	5	5,6*	-	-	99,8	8,5	87	110	47
	2	4	2	0	6	6,1	1,0	0,71	127,3	7,8	116	137	113
	3	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	Sum	7	2	2	11	12,3	4,5	0,52	114,8	16,3	87	137	160
	Sum>0+ Presmolt	7	2	2	11	12,3	4,5	0,52	-	-	-	-	-
3 100 m <sup>2</sup>	0	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	59,0	-	59	59	2
	1	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	2	11	3	0	14	14,1	0,7	0,81	132,8	9,9	118	156	316
	3	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	149,5	7,8	144	155	65
	Sum	14	3	0	17	17,1	0,6	0,84	130,4	21,3	59	156	384
	Sum>0+ Presmolt	13	3	0	16	16,1	0,6	0,83	-	-	-	-	-
Totalt 260m <sup>2</sup>	0	6	2	0	8	3,1	0,3	0,78	55,5	3,7	51	62	13
	1	6	0	2	8	3,4	1,1	0,57	95,0	9,4	83	110	65
	2	23	8	1	32	12,6	0,8	0,73	127,7	9,3	113	156	628
	3	3	0	0	3	1,2	0,0	1,00	143,0	12,5	130	155	87
	Sum	38	10	3	51	20,0	1,0	0,73	112,2	29,1	51	156	793
	Sum>0+ Presmolt	32	8	3	43	16,9	1,0	0,72	-	-	-	-	-
	Presmolt	28	8	2	38	14,9	0,9	0,72	127,1	12,0	100	156	748

VEDLEGGSTABELL D. *Jondalselva* 30. mars 2000, Aure. Fangst per omgang og estimat for tettleik med konfidensintervall. Lengde(mm), med standard avvik (SD), og maks og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon, totalt og gjennomsnittleg ved ungfiskundersøkinga. \*Merk: Dersom konfidensintervallet overstig 75% av estimatet, nyttar ein reell fangst  $\times 1,125$  som minimumsestimat.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Fangb	Lengde (mm)				Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj. Snitt	SD	Min	Max	
1 60 m <sup>2</sup>	0	28	10	5	43	76,7	9,4	0,60	58,0	4,7	48	72	89
	1	9	1	1	11	18,6	1,6	0,76	99,2	7,8	88	113	106
	2	1	0	0	1	1,7	0,0	1,00	136,0	-	136	136	21
	3	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	Sum	38	11	6	55	96,2	8,2	0,64	67,7	19,8	48	136	216
	Sum>0+ Presmolt	10	1	1	12	20,2	1,4	0,78	-	-	-	-	-
2 100 m <sup>2</sup>	0	6	4	2	12	15,2	9,9	0,41	61,0	5,4	53	73	28
	1	5	1	2	8	9,6	6,1	0,45	100,6	8,5	92	117	78
	2	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	137,0	-	137	137	24
	3	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	Sum	12	5	4	21	25,1	9,6	0,45	79,7	24,3	53	137	130
	Sum>0+ Presmolt	6	1	2	9	10,2	4,3	0,51	-	-	-	-	-
3 100 m <sup>2</sup>	0	4	0	3	7	7,9*	-	-	61,0	8,4	46	71	16
	1	10	8	5	23	25,9*	-	-	99,0	7,6	84	112	221
	2	7	5	1	13	14,5	4,7	0,53	141,0	7,4	126	154	339
	3	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	159,5	0,7	159	160	83
	Sum	23	13	9	45	58,7	22,4	0,38	107,9	29,8	46	160	659
	Sum>0+ Presmolt	19	13	6	38	47,5	16,6	0,42	-	-	-	-	-
Totalt 260m <sup>2</sup>	0	38	14	10	62	26,8	4,2	0,52	58,9	5,4	46	73	133
	1	24	10	8	42	19,3	5,2	0,45	99,4	7,6	84	117	405
	2	9	5	1	15	6,2	1,3	0,60	140,4	7,0	126	154	384
	3	2	0	0	2	0,8	0,0	1,00	159,5	0,7	159	160	83
	Sum	73	29	19	121	52,5	6,0	0,52	84,7	30,7	46	160	1005
	Sum>0+ Presmolt	35	15	9	59	25,7	4,3	0,51	-	-	-	-	-
	Presmolt	21	11	5	37	16,2	3,6	0,50	122,6	20,0	100	160	693

VEDLEGGSTABELL E. *Opo* 31. mars 2000, Laks. Fangst per omgang og estimat for tettleik med konfidensintervall. Lengde(mm), med standard avvik (SD), og maks og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon, totalt og gjennomsnittleg ved ungfiskundersøkinga. \*Merk: Dersom konfidensintervallet overstig 75% av estimatet, nyttar ein reell fangst x1,125 som minimumsestimat.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Fangb	Lengde (mm)				Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj. Snitt	SD	Min	Max	
1 100 m <sup>2</sup>	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	1	0	3	0	3	3,4*	-	-	75,3	4,1	72	80	13,1
	2	12	3	2	17	17,8	2,7	0,64	104,7	13,1	87	128	185,1
	3	8	1	0	9	9,0	0,2	0,90	117,6	10,9	107	139	149,1
	Sum	20	7	2	29	30,1	2,9	0,67	105,7	16,7	72	139	347,3
	Sum>0+ Presmolt	20	7	2	29	30,1	2,9	0,67	105,7	16,7	72	139	347,3
2 100 m <sup>2</sup>	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	1	1	2	0	3	3,4*	-	-	65,7	1,15	65	67	9,7
	2	5	1	3	9	10,1*	-	-	100,6	13,1	79	122	92,42
	3	3	4	4	11	12,4	-	-	107,8	12,5	91	128	140,9
	Sum	9	7	7	23	25,9*	-	-	99,5	18	65	128	243
	Sum>0+ Presmolt	9	7	7	23	25,9*	-	-	99,5	18	65	128	243
3 100 m <sup>2</sup>	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	1	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	77	-	77	77	4,3
	2	4	3	1	8	9,6	6,1	0,45	93,8	7,8	86	107	66,1
	3	3	1	1	5	5,9	4,2	0,47	116	11	99	125	76,8
	Sum	8	4	2	14	16,0	5,9	0,50	100,5	15,3	77	125	147,2
	Sum>0+ Presmolt	8	4	2	14	16,0	5,9	0,50	100,5	15,3	77	125	147,2
4 200 m <sup>2</sup>	0	3	0	0	3	1,5	0,0	1,00	48,3	3,1	45	51	3,3
	1	3	3	0	6	3,3	1,3	0,57	76,3	8,9	65	86	25,2
	2	7	4	0	11	5,7	0,8	0,68	121,6	14,0	101	142	193,9
	3	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sum	13	7	0	20	10,3	1,0	0,70	97,1	31,4	45	142	222,4
	Sum>0+ Presmolt	10	7	0	17	8,9	1,3	0,64	105,7	25,4	65	142	219,1
Totalt 500m <sup>2</sup>	0	3	0	0	3	0,6	0,0	1,00	48,3	3,1	45	51	3,3
	1	5	8	0	13	3,1	1,5	0,46	73,7	7,6	65	86	52,3
	2	28	11	6	45	9,9	1,5	0,56	106,1	15,6	79	142	537,5
	3	14	6	5	25	6,1	2,4	0,43	113,0	12,1	91	139	366,8
	Sum	50	25	11	86	19,3	2,5	0,52	101,2	21,1	45	142	959,9
	Sum>0+ Presmolt	47	25	11	83	18,9	2,8	0,50	103,1	18,8	65	142	956,6
	Presmolt	14	7	3	24	5,4	1,3	0,53	124,9	7,7	111	142	443,5

VEDLEGGSTABELL F. **Opo** 31. mars 2000, Aure. Fangst per omgang og estimat for tettleik med konfidensintervall. Lengde(mm), med standard avvik (SD), og maks og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon, totalt og gjennomsnittleg ved ungfiskundersøkinga. \*Merk: Dersom konfidensintervallet overstig 75% av estimatet, nyttar ein reell fangst  $\times 1,125$  som minimumsestimat.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Fangb	Lengde (mm)				Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj. Snitt	SD	Min	Max	
1 100 m <sup>2</sup>	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	1	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	2	0	1	0	1	1,1*	-	-	140	-	140	140	28,3
	3	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	Sum	0	1	0	1	1,1*	-	-	140	-	140	140	28,3
	Sum>0+ Presmolt	0	1	0	1	1,1*	-	-	-	-	-	-	-
2 100 m <sup>2</sup>	0	0	2	1	3	3,4*	-	-	52	6,1	45	56	4,6
	1	2	0	1	3	3,4*	-	-	71,7	10,0	62	82	12,9
	2	1	0	2	3	3,4*	-	-	95,7	3,1	93	99	28,3
	3	0	3	0	3	3,4*	-	-	119,3	11,9	111	133	55,5
	Sum	3	5	4	12	13,5*	-	-	84,7	27,4	45	133	101
	Sum>0+ Presmolt	3	3	3	9	10,1*	-	-	-	-	-	-	-
3 100 m <sup>2</sup>	0	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	45	-	45	45	0,9
	1	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	2	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	105	-	105	105	12,7
	3	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	Sum	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	75	42,4	45	105	13,6
	Sum>0+ Presmolt	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	-	-	-	-	-
4 200 m <sup>2</sup>	0	3	3	1	7	3,9*	-	-	48,9	5,2	41	57	9
	1	2	3	3	8	4,5*	-	-	77,6	11,8	65	94	37,1
	2	1	1	0	2	1,1	0,7	0,57	98	8,5	92	104	18,5
	3	1	0	0	1	1,0	0,5	1,00	130	-	130	130	25
	Sum	7	7	4	18	10,1*	-	-	71,6	24,2	41	130	89,6
	Sum>0+ Presmolt	4	4	3	11	6,2*	-	-	-	-	-	-	-
Totalt 500m <sup>2</sup>	0	4	5	2	11	2,5*	-	-	49,4	5,3	41	57	14,5
	1	4	3	4	11	2,5*	-	-	76	11,2	62	94	50
	2	3	2	2	7	1,6*	-	-	104	16,7	92	140	87,8
	3	1	3	0	4	0,9*	-	-	122	11,1	111	133	80,5
	Sum	12	13	8	33	7,4*	-	-	78,6	28,0	41	140	233
	Sum>0+ Presmolt	8	8	6	22	5,0*	-	-	-	-	-	-	-
	Presmolt	1	2	0	3	0,7*	-	-	134,3	5,1	130	140	79,1