

# SULDALSLÅGEN – MILJØRAPPORT NR. 26

**TITTEL: FISKEUNDERSØKINGAR I OLDENELVA i 2002**

**FORFATTARAR:**

Sægrov, H. og Hellen, B.A.

**UTFØRANDE INSTITUSJON:**

Rådgivende Biologer AS.

**SAMANDRAG:** Fangstutviklinga av laks i den uregulerte Oldenelva (2,7 km) og den regulerte Suldalslågen (22 km) har vist samanfallande tendens dei siste 40 åra. For å kunne skilje påverknad av faktorar i elvemiljøet frå påverknader i sjø og hav, blir laksebestandane i desse elvane undersøkt årleg for å anslå bestandsstorleik på ulike livsstadium. I perioden etter Ulla-Førre utbygginga (1983-1996) er det i gjennomsnitt blitt fanga 7,8 fleire laks og 3,5 gonger fleire aure i Suldalslågen enn i Oldenelva. Før regulering (1959-1967) låg snittfangsten av laks 6,7 gonger over fangsten i Oldenelva, og under Røldal - Suldal (1968-1982) 4,5 gonger over. Innan kvar av dei tre periodane er det ein statistisk signifikant samanheng mellom fangsten av laks år for år i Suldalslågen og Oldenelva. Av utvandrande villsmolt utgjer laksesmolt i gjennomsnitt ca. 75 % i Suldalslågen, og gjennomsnittleg ca 30 % Oldenelva, resten er auresmolt. Endringar i vassføringa i Suldalslågen tilseier at det teoretiske berenivået for smoltproduksjon i Suldalslågen er høgare etter Ulla-Førre reguleringa enn før regulering, og høgare enn i mellomperioden med Røldal-Suldal reguleringa. Teoretisk kan ein også forvente at endringane i manøvreringa etter 1998 vil medføre ytterlegare auke i smoltproduksjonen, og mest i perioden 2001-2003. Høgare smoltproduksjon føreset likevel at antal gytt egg og temperaturen i "swim-up" fasen for lakseyngelen ikkje avgrensande for smoltproduksjonen. Revurderte tal for gytebestanden av laks i Suldalslågen kan indikere at antal gytelaks ikkje har vore avgrensande for produksjonen av laksesmolt dei siste åra, medan "swim-up" temperaturen truleg kan vere avgrensande for rekrutteringa, i alle høve enkelte år. I gytasesongen 2002 vart det observert berre 33 gytelaks i Oldenelva, tilsvarande 2,0 egg/m<sup>2</sup>, men sikta var uvanleg dårleg (3 m), og fangsten i fiskesesongen indikerer at det vart gytt minst 6 egg/m<sup>2</sup>. Tettleiken av 1+ laks er ikkje korrelert til eggteikleik i intervallet 1,2 til 8,4 egg/m<sup>2</sup>, og dette indikerer at det føreslegne gytemålet på 3 egg/m<sup>2</sup> kan vere sett for høgt i denne elva.

**ABSTRACT:** The trend in salmon catches has been similar in the unregulated river Oldenelva and the regulated River Suldalslågen during the last 40 years. In order to separate the impacts on salmon in the river environment from impacts in salt water, comparative investigations are carried out yearly in the two rivers. During 1983 until 1996, after the regulation scheme called Ulla-Førre, the catches of salmon has been 7,8 higher in Suldalslågen compared with Oldenelva, and those of sea-trout 3,5 times higher. Before regulation the catches of salmon were 6,7 times higher in Suldalslågen, and the yearly catches are significantly correlated between rivers within each period. Of the total descent of wild smolts, salmon smolts make up app. 75 % in Suldalslågen, and at average 30 % in Oldenelva. The reduction in water discharge after the regulation called Ulla-Førre should theoretically lead to increased production of smolts in Suldalslågen, and more so following the regulation scheme after 1998, and especially during 2001 – 2003. The expected increase in smolt production depends however on that the number of adult spawners and river temperatures during the swim-up period of alevins do not restrict recruitment. Revised figures of adult salmon spawners suggest that their number do not restrict recruitment, while temperatures during swim-up might be a constraint in some years. In Oldenelva, the density of age 1+ salmon was not correlated to egg-densities between 1,2 and 8,4 eggs/m<sup>2</sup>, suggesting that the suggested spawning target of 3 eggs/m<sup>2</sup> might be too high.

**EMNEORD:** Oldenelva, Suldalslågen, laks, sjøaure, fangst, gytebestand, rekruttering

**OPPDRAGSGJEVAR:** Statkraft SF

**ÅR:** 2003

# FISKEUNDERSØKINGAR I OLDENELVA I 2002

Harald Sægrov og Bjart Are Hellen  
Rådgivende Biologer AS

## FØREORD

Hausten 2002 vart det gjennomført undersøkingar av ungfisk og teljing av vaksen fisk i Oldenelva i Nordfjord. Det vart også samla inn og analysert skjellprøver av 34 laks og frå 29 av sjøaurane som vart fanga i fiskesesongen eller etter fiskesesongen i samband med kartlegging av innslag av rømd oppdrettslaks. Som i 2000 og 2001 blei uskadd villaks som vart fanga satt ut att i elva. Det føreligg resultat frå tidlegare ungfiskgranskingar (1987, 1995, 1996, 1998 -2001), gytefiskteljingar (1998 -2001) og resultat frå skjellanalysar av vaksen fisk (1987, 1998 -2001).

Sidan 1992 har vasskvaliteten i Oldenelva blitt undersøkt årleg, og resultatene viser at vasskvaliteten er god, elva er heller ikkje regulert. Elva renn ut i Nordfjorden der variasjonen i ferskvasstilførsler er lite påverka av vassdragsregulering, i motsetnad til dei fleste av dei andre store fjordsystema lenger sør på Vestlandet som Sognefjorden, Hardangerfjorden og Ryfylkebassenget. Dårlig vasskvalitet, regulering og endra tilførsler av ferskvatn til fjorden, kan dermed ikkje forklare nedgangen i fangst av laks i Oldenelva på 1990-talet. Undersøkingane skal kartleggje fangst og fangstandelar under sportsfiske, gytebestand og rekrutteringspotensiale, rekruttering og vekst til ungfisk av laks og aure i elva. Desse resultatene blir nytta som ein kontroll til resultat frå tilsvarende undersøkingar i andre elvar der dei nemnde faktorane har vore diskutert som avgrensande faktorar for laksebestanden.

Vi ynskjer å rette stor takk til Olden Elveeigarlag for innsamling av skjell i fiskesesongen 2002, og for opplysingar om fangst og fangsttidspunkt. Gytefiskteljingane vart utført av Bjart Are Hellen, Steinar Kålås og Erling Brekke. Elektrofisket vart utført av Bjart Are Hellen og Kurt Urdal. Skjellmaterialet er analysert av Kurt Urdal.

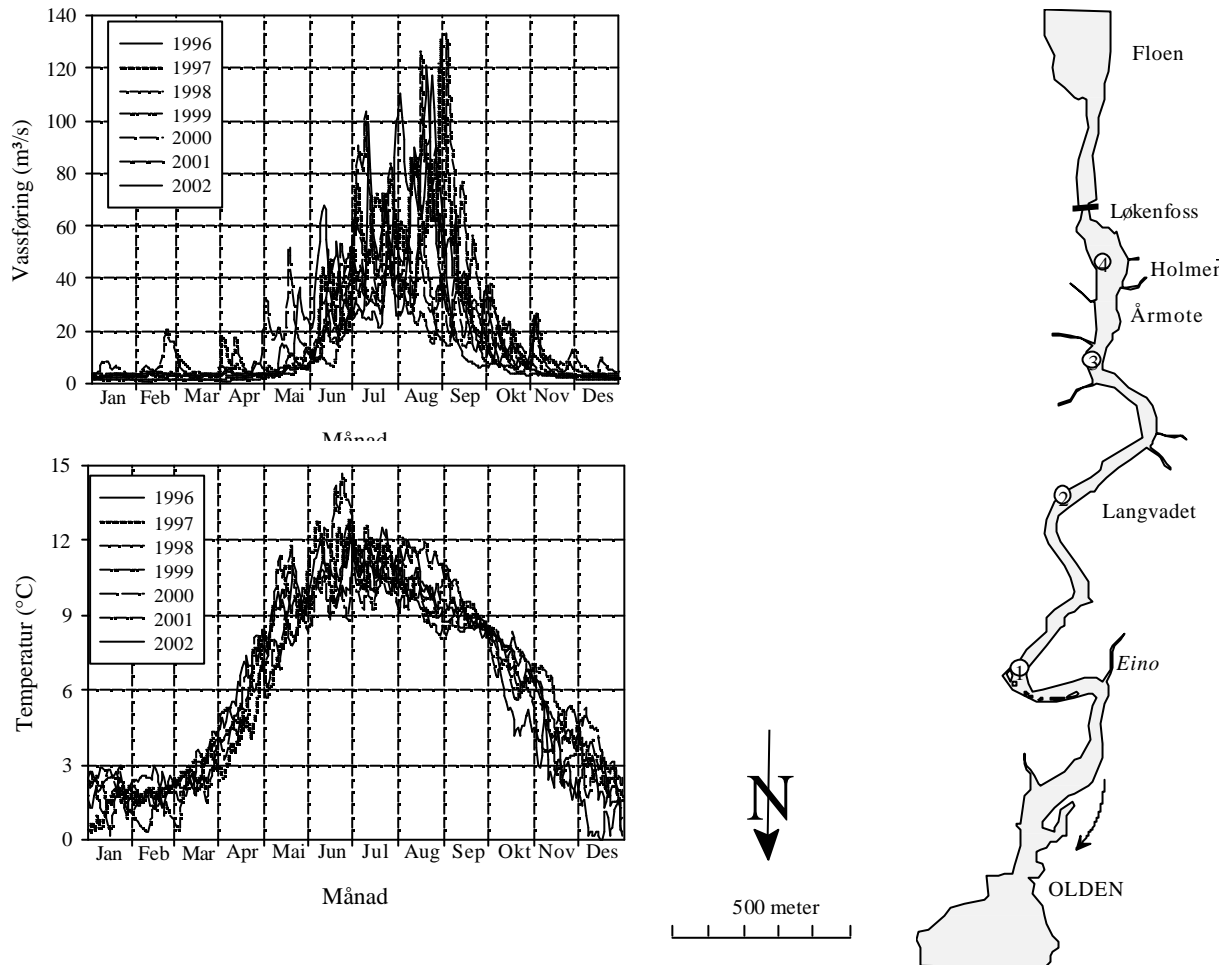
Bergen, 3. april 2003

## INNHALD

FØREORD.....	3
INNHALD .....	3
OLDENELVA.....	4
METODAR .....	5
RESULTAT .....	6
UNGFISK.....	6
SAMANLIKNING AV RESULTAT I PERIODEN 1987 TIL 2002.....	8
GYTEFISKTELJING .....	11
FANGST.....	12
SKJELLANALYSAR AV VAKSEN FISK.....	13
FANGSTTIDSPUNKT .....	15
GYTEBESTAND.....	15
EGGUTVIKLING.....	16
DISKUSJON.....	17
REFERANSAR.....	21
VEDLEGG.....	22

## OLDENELVA

Oldenelva utgjør nedre del av Oldenvassdraget som munnar ut i sjøen i Olden i Stryn kommune. Vassdraget har eit nedbørsfelt på 222 km<sup>2</sup>, og ca. 25 % av dette er isbre. Den laks- og sjøaureførande strekninga er omlag 2,7 km lang og ligg nedstrøms Løkenfoss. Gjennomsnittleg elvbreidd er rekna til 24 meter ved låg vassføring (ca 5 m<sup>3</sup>/s), og det totale botnarealet på anadrom strekning til 65.000 m<sup>2</sup> ved denne vassføringa. Middelvassføringa gjennom året er 15,3 m<sup>3</sup>/sekund, og avrenninga frå Oldenvatnet (37 moh.) gjer at elva er relativt varm utover hausten og tidleg på vinteren. Smelting frå dei store brefelta gjer at vassføringa er høgast i juli og august (**figur 1**).



**FIGUR 1. Øvst til venstre:** Gjennomsnittleg vassføring (døgnsnitt) i Oldenelva i perioden 1996 til 2002. **Under til venstre:** Gjennomsnittstemperatur (døgnsnitt) i Oldenelva i perioden juni 1996- desember 2002. Gjennomsnitta for 2002 er vist med tjukkare strek enn dei andre åra. **Høgre:** Oldenelva med stasjonar for elektrofiske sidan 1995.

I 2002 nådde temperaturen i elva 9 °C tidleg i mai, men heldt seg under 12 °C heile sommaren. Samanlikna med dei seks føregåande åra var det relativt varmt i Oldenelva frå årsskiftet til midt i mai, resten av sommaren låg temperaturen om lag på gjennomsnittet for dei føregåande åra, medan det var uvanleg låg temperatur frå tidleg i oktober til seint i desember. Gjennomsnittleg vassføring var 21,1 m<sup>3</sup>/s i 2002, og dermed høgare enn snittet på 16,9 m<sup>3</sup>/s dei seks føregåande åra (**figur 1**). Det er god vasskvalitet i Oldenelva, men om sommaren og hausten er sikta i elva redusert på grunn av leirpartiklar i smeltevatnet frå breane (Hellen og Sægrov 2000). Dei største gyteområda for laks og sjøaure ligg i øvste del av elva.

## METODAR

Det vart elektrofiska på fire stasjonar i Oldenelva den 15. oktober 2002 (**figur 1**). På kvar stasjon vart eit areal på 100 m<sup>2</sup> overfiska tre gonger med ca. ein halv times mellomrom etter standard metode (Bohlin m.fl. 1989). All fisk vart artsbestemt og lengdemålt. Fisken vart aldersbestemt ved analyse av otolittar (øyresteinar) og kjønn og kjønnsmodning bestemt. Det var relativt låg vassføring (5,0 m<sup>3</sup>/s) under elektrofisket, og vasstemperaturen var frå 3,5 til 3,9 °C. Presmoltettleik er eit relativt mål på kor mykje fisk som går ut som smolt neste vår. Presmolt reknast her som: 0+ = 9 cm, 1+ = 10 cm, 2+ = 11 cm og 3+ og eldre = 12 cm. Aure som er større enn 16 cm vert rekna som elveaure og vert ikkje inkludert (Sægrov m.fl. 1998, Sægrov mfl. 2001).

Teljingane av gytefisk i Oldenelva vart gjennomførte den 3. desember 2002, frå Fosshølen til utløpet i sjøen, total observasjonsstrekning var 2,7 km. Vassføringa var 1,9 m<sup>3</sup>/s, men sikta i vatnet var berre 3 meter, noko som gjorde observasjonstilhøva vanskelege, og deler av elvelaupet kunne ikkje observerast. Bestand av gytehoer og antal egg som er blitt gytt kvart år, er rekna ut frå at andelen hoer av små-, mellom- og storlaksane er høvesvis 20, 75 og 40 %. Det er eit gjennomgåande problem at kjønnsfordelinga for dei ulike sjøalder-gruppene er dårleg kartlagt i dei fleste laksebestandar. Av 20 kjønnsbestemte villaksar som vart fanga Oldenelva i 1998 og 1999 var andelen hoer for høvesvis smålaks, mellomlaks og storlaks (antal) på 33 % (3), 57 % (7) og 42 % (12). Vi har brukt kjønnsfordelinga på 20, 75 og 40 % som ei tilnærming inntil det føreligg større antal og sikrere kjønnsbestemming på laks frå Oldenelva. Eggettleik er utrekna for dei tre storleiksgruppene som er skilde i fangststatistikken i sjuårsperioden frå 1993 til 1999. Sidan 1998 er det også rekna ut tettleik av egg på grunnlag av antal fisk som vart observert under gytefiskteljingane. Gjennomsnittstala for vekt og eggantal for kvar gruppe er nytta ved utrekning av antal egg per m<sup>2</sup> elvebotn. Tettleik av egg er utrekna for arealet ved ei vassføring på ca. 5 m<sup>3</sup>/s, som er på 65.000 m<sup>2</sup>. Eggettleik og oppgjevne tal for tettleik av ungfisk refererer til låg vassføring, dvs. 3.5 m<sup>3</sup>/s som utgjer 20-33 % av gjennomsnittleg vassføring for året, men ved denne vassføringa er >90 % av elvesenga vassdekt.

Det er blitt målt temperaturar samanhangande ved kyrka i Oldenelva sidan juni 1996, med unntak av perioden frå september 1997 til juli 1998. Med basis i temperaturdata frå hausten og fram til sommaren er det ved bruk av kjente modellar og ved ulike gytetidspunkt rekna ut klekketidspunkt, tidspunkt ved første fødeopptak (swim-up), og gjennomsnittstemperatur dei første sju dagane etter at lakseungane kjem opp av grusen for laks klekt i 1997, og åra 1999 - 2002.

Tid frå befruktning til klekking av 50 % av yngelen (D) vart estimert frå likning (1b) i Crisp (1981)

$$\log D = b \log (T - \forall) + \log a. \quad (1b)$$

der b,  $\forall$  og a er artsspesifikke konstantar og T er gjennomsnittlig døgntemperatur i °C.

For laks gjev dette formelen:  $\log D = -2,6562 \log(T - 11,0) + 5,1908$

Dagleg prosentvis eggutvikling vart estimert som 100/D, og klekketidspunkt er sett når summen av dagleg eggutvikling når 100 %. Tid ved første fødeopptak (swim-up) blei estimert etter same likning som fram til klekking, men tidspunktet er når summen av utviklinga når 170 % (Crisp 1988).

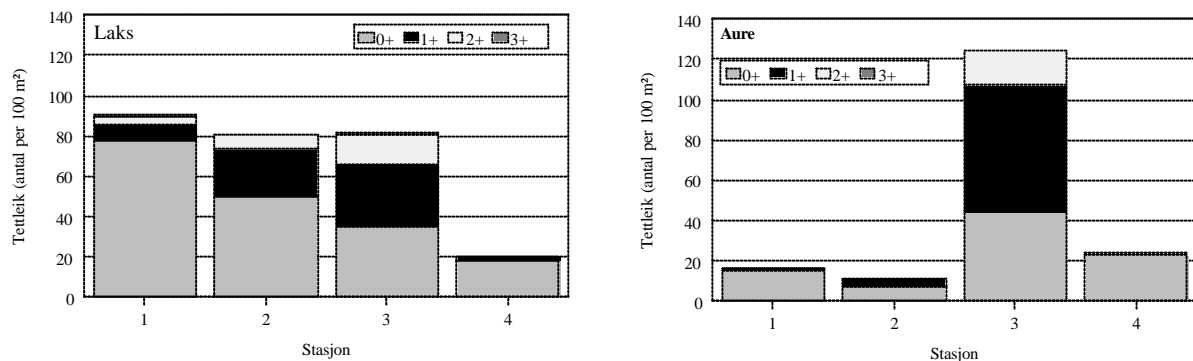
# RESULTAT

## UNGFISK

### Tettleik

I 2002 vart det totalt fanga 245 lakseungar og 147 aureungar (63 % laks), i tillegg blei det fanga tre stasjonære elveaure. Gjennomsnittleg tettleik av 0+, 1+, 2+ og 3+ laks var høvesvis 46, 19, 6 og 0,5 per 100 m<sup>2</sup>. Dei fire aldersgruppene utgjorde høvesvis 66 %, 24 %, 10 % og 1 % av fangsten. Av 0+, 1+ og 2+ aure var tettleiken 23, 17 og 3 per 100 m<sup>2</sup>, og tilsvarende 54 %, 39 % og 7 % (**figur 2, vedleggstabell A, B**).

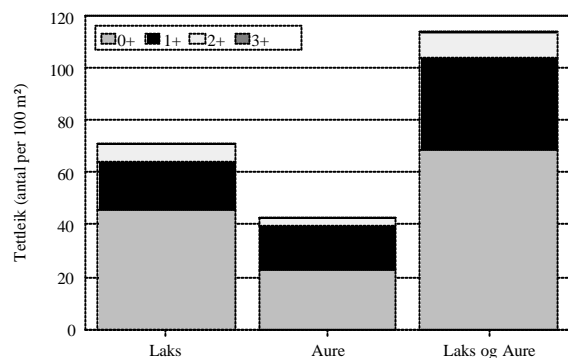
Tettleiken av årsyngel laks varierte mellom 18 på stasjon ein til 78 per 100 m<sup>2</sup> på stasjon 3, og det var høgast total tettleik av laks på stasjon 1. Av aure var det relativt låg tettleik på alle stasjonar med unntak av stasjon 3, med 114 aure per 100 m<sup>2</sup>. Det var i 2002 ein tendens til høgare tettleik, spesielt av årsyngel på de nedste stasjonane samanlikna med tidlegare år (**vedleggstabell A, B og C**).



FIGUR 2. Estimert tettleik av dei ulike aldesgruppene av laks og aure på fire stasjonar i Oldenelva ved elektrofiske den 15. oktober i 2002. Stasjon 4 er den øvste stasjonen på den anadrome strekninga.

Total gjennomsnittleg tettleik av fisk på dei fire stasjonane i Oldenelva var 138 per 100 m<sup>2</sup>. Det var høgare tettleik av laks enn aure, men for fisk eldre enn årsyngel var det liten skilnad i tettleik med høvesvis 24 og 21 fisk per 100 m<sup>2</sup> av laks og aure (**figur 3**).

FIGUR 3. Gjennomsnittleg, estimert tettleik av laksungar, aureungar og samla ved elektrofiske på fire stasjonar i Oldenelva den 15. oktober i 2002.



### Alder og kjønnsfordeling

Av laks var det like mange hoer og hannar, medan det av aure var fleire hannar enn hoer. Det blei totalt fanga 8 kjønnsmodne lakseparr i Oldenelva, ein eittåring og sju toåringar. Totalt 19 % av hannlaks eldre enn årsyngel var kjønnsmoden. Av auren var 5 % av hannane eldre enn årsyngel kjønnsmodne (**tabell 1**). Fangsten av kjønnsmodne hannparr tilseier ein minste tettleik på 1,75 per 100 m<sup>2</sup>, og totalt om lag 1100 kjønnsmodne lakseparr i heile elva i 2002.

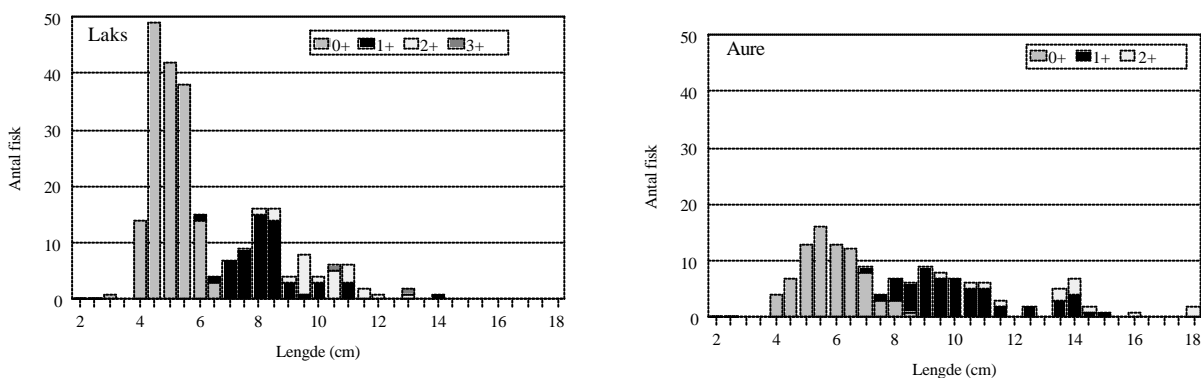
TABELL 1. Kjønnfordeling og andel kjønnsmodne hannar for dei ulike årsklassane eldre enn årsyngel av laks og aure i Oldenelva 15. oktober 2002.

Alder			Laks				Aure			
	Hoer	Hannar	Sum	Kj. modne hannar		Hoer	Hannar	Sum	Kj. modne hannar	
					Antal	%			Antal	%
1+	29	29	58	1	3,4	24	32	56	1	3,1
2+	12	12	24	7	58,3	3	4	7	0	0,0
3+	1	1	2							
Elvefisk	0	0	0			2	1	3	1	100,0
Sum	42	42	84	8	19,0	29	37	66	2	5,4

### Lengde og vekst

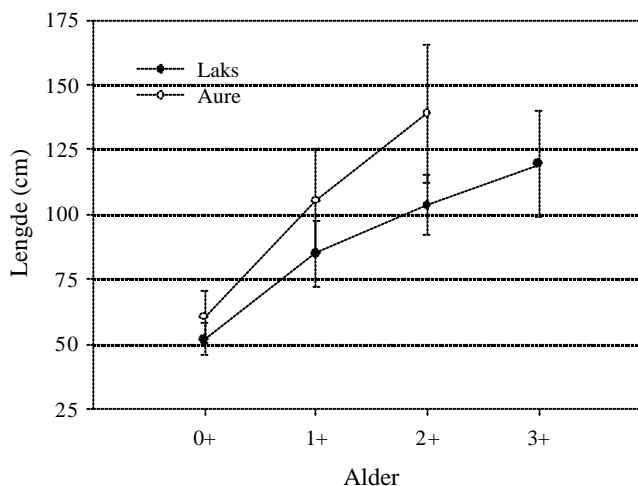
Årsungane av laks var fordelt i lengdeintervallet 34 - 68 mm, med ei gjennomsnittslengde på 52 mm. Gjennomsnittslengda av 1+ laks var 85 mm, men det var svært stor variasjon, den minste eittåringen var 64 mm, medan den største var 142 mm. Toåringane varierte i lengde mellom 83 mm og 131 mm, med ei gjennomsnittleg lengd på 103 mm (**figur 3, vedleggstabell A**).

Minste og største årsyngel av aure var 41 og 85 mm, og gjennomsnittslengda var 60 mm. I gjennomsnitt var 1+ aure 105 mm, med variasjon frå 74 til 153 mm (**figur 4, vedleggstabell B**).



FIGUR 4 Lengdefordeling av lakseungar (venstre, n = 245) og aurer (høgre, n = 395) fanga under elektrofiske på 4 stasjonar i Oldenelva den 15. oktober 2002.

Aureungane er 9 mm større enn lakseungane som årsyngel, som eittåringar er skilnaden mellom dei to artane auka til 20 mm, og aukar med ytterlegare 15 mm mellom toåringane (**figur 5**).



FIGUR 5. Gjennomsnittleg lengde (mm) ± standard avvik ved avslutta vekstsesong for dei ulike aldersgruppene av laks og aure som vart fanga under elektrofiske i Oldenelva den 15. oktober 2002.

## Biomasse

Total biomasse av ungfisk var 2054 gram, eit snitt på 513 gram per 100 m<sup>2</sup>. Biomassen varierte mellom 134 gram på stasjon 4 og 1457 gram på stasjon 3. Gjennomsnittleg biomasse av laks- og aureungar var høvesvis 207 og 306 gram per 100 m<sup>2</sup>.

## SAMANLIKNING AV RESULTAT I PERIODEN 1987 TIL 2002

### Lengde av ulike aldersgrupper

I perioden 1987 til 2002 har gjennomsnittslengda på årsyngel av laks variert mellom 48 mm i 2001 til 53 mm i 1987. Gjennomsnittslengda på eittåringane gjekk ned i perioden 1999 til 2001, då det var den lågast registrert lengda på eittåringane. I 2002 auka lengda i høve til føregåande år, og for årsyngel av aure var det den største lengda som er registrert, og av laks den nest største lengda (**tabell 2a**). Det er sannsynleg at 2+ aure var mindre enn vanleg i 1999 fordi ein høg andel av denne aldersgruppa hadde gått ut som 2-års smolt om våren, og at berre dei minste var igjen.

TABELL 2a. Gjennomsnittleg lengd (mm) for årsyngel, eitt-, to- og treåringane fanga i Oldenelva i 1987, 1995, 1996 og årleg i perioden 1998 - 2002.

År	Laks				Aure			
	0+	1+	2+	3+	0+	1+	2+	3+
1987	53	88	117	140	55	85	119	146
1995	48,7	79,5	101,5	113,8	50,4	86,4	121,4	126,2
1996	49,3	75,3	97,2	118,8	58,4	94,2	131,1	-
1997	-	-	-	-	-	-	-	-
1998	48,9	95,6	116,8	135,0	55,2	112,0	149,5	-
1999	51,2	84,3	100,5	128,0	54,0	94,0	107,8	120,0
2000	49,9	76,9	96,9	-	52,2	93,4	126,0	-
2001	48,4	73,3	113,1	113,8	53,9	92,8	109,8	-
2002	51,8	84,9	103,4	119,5	60,4	105,2	127,8	-
Snitt	50,2	82,2	105,8	124,1	54,9	95,4	124,1	130,7

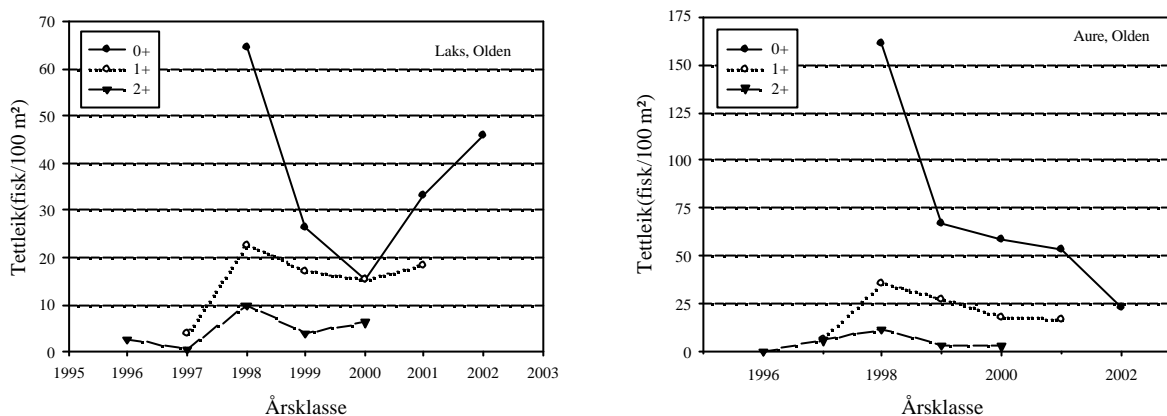
TABELL 2b. Gjennomsnittleg tettleik av ulike aldersgrupper og presmolt av laks og aure som vart fanga i Oldenelva i 1995, 1996 og årleg i perioden 1998 - 2002.

År	Laks					Aure				
	0+	1+	2+	3+	Presmolt	0+	1+	2+	3+	Presmolt
1995	27,4	13,7	9,2	2,3	3,3	72,5	25,4	1,3	1,3	5,1
1996	27,6	30,8	18,8	9,3	9,0	50,2	20,5	9,9	0,0	14,0
1997	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1998	64,5	3,7	2,6	3,7	4,7	161,6	6,5	1,1	0,0	7,6
1999	26,5	22,7	2,3	0,5	2,9	67,2	35,7	5,9	0,3	12,2
2000	15,5	17,2	9,9	0,0	2,0	59,0	27,6	11,8	0,0	19,0
2001	33,2	15,2	4,0	1,0	2,4	53,2	18,1	3,1	0,0	5,7
2002	46,0	18,5	6,3	0,5	4,4	22,9	16,9	2,9	0,0	11,2
Snitt	34,4	17,4	7,6	2,5	4,1	69,5	21,5	5,1	0,2	10,7

Gjennomsnittleg tettleik av dei ulike aldersgruppene av laks og aure har variert mykje i dei sju åra det har vore gjennomført ungfiskundersøkingar i Oldenelva. Variasjonen er størst for dei yngste aldersgruppene, og tettleiken blir meir redusert med alder for aure enn for laks (**tabell 2b**).

### Variasjon i årsklassestyrke

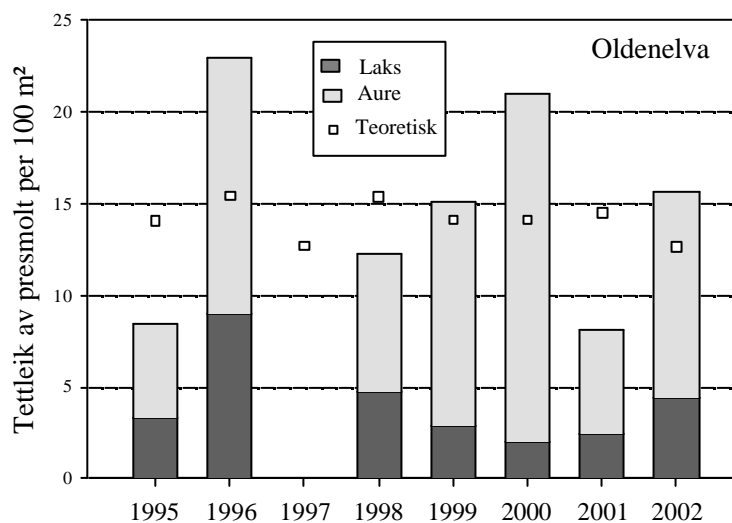
Det vart ikkje gjennomført ungfiskundersøkingar i 1997, men alderssamansettinga, med svært få eittåringar i 1998, indikerer at det var svært låg rekruttering i 1997 av både laks og aure, medan rekrutteringa av årsyngel var svært høg i 1998. I 1999 og 2000 har det vore brukbar rekruttering av aure, medan tettleiken av årsyngel av laks i 2000 var den lågaste som er registrert sidan 1995 (ikkje data frå 1997), tettleiken av årsyngel laks har auka dei to siste åra og i 2002 var det den nest høgaste tettleiken sidan 1995. Variabel rekruttering av laks sidan 1998 ser ut til å ha hatt liten effekt på tettleiken av eittåringar. Det same biletet gjeld og for aure (**tabell 2b, figur 6**).



FIGUR 6. Tettleik av årsklassane frå og med 1996 av laks og aure ved elektrofiske på 4 stasjonar i Oldenelva i 1998- 2002. NB, ulik skala på y-aksane.

### Presmolttettleik og smoltalder

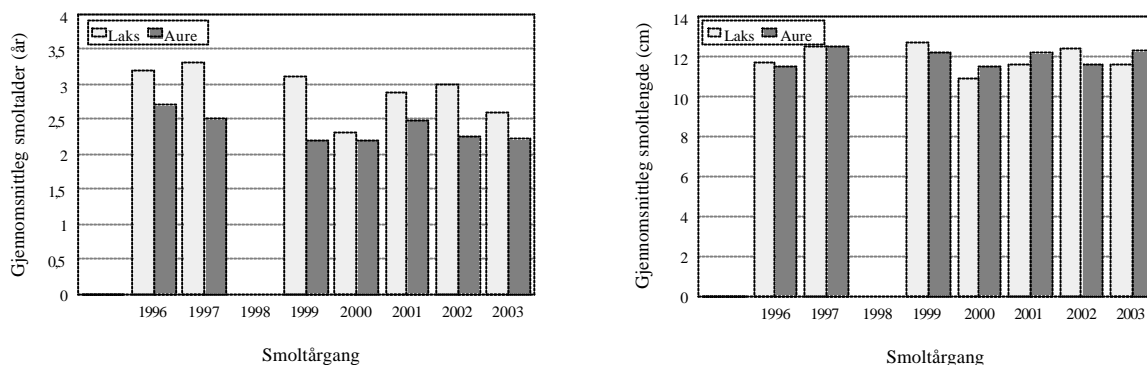
Estimert tettleik av presmolt var 15,6 per 100 m<sup>2</sup> i Oldenelva i 2002, for laks og aure separat var estimata høvesvis 4,4 og 11,2. I perioden 1995 til 2002 var det lågast total tettleik av presmolt i 1995 og 2001 og høgast i 1996 og 2000. Av presmolt laks auka tettleiken sidan 2000, og tettleiken av presmolt laks var i 2002 omlag på same nivå som i 1998, berre i 1996 har det vore meir presmolt laks sidan 1995. I perioden 1995 til 2002 (med unntak av 1997) var gjennomsnittleg vassføring 17,0 m<sup>3</sup>/s og i høve til "presmoltmodellen" (Sægrov mfl. 2001) skal det teoretisk vere 14,3 presmolt/100 m<sup>2</sup> i Oldenelva, medan den målte tettleiken var 14,4 presmolt/100 m<sup>2</sup>. Variasjonen i målt tettleik av presmolt frå år til år er likevel ikkje signifikant korrelert til den teoretiske tettleiken av presmolt frå år til år, og som varierer langt mindre mellom år samanlikna med enn den målte (**figur 7**).



FIGUR 7. Tettleik av presmolt laks, aure og totalt i Oldenelva i 1995, 1996, og åra 1998 - 2002. Teoretisk presmolttettleik basert på årleg gjennomsnittsvassføring (Sægrov mfl. 2001), er markert med opne firkantar.

Gjennomsnittleg smoltalder for laksen, basert på presmoltmaterialet, vil vere 2,6 år i 2003, og gjennomsnittleg smoltlengd vil bli om lag 11,6 cm (**figur 8**). For auren er estimert smoltalder 2,2 år i 2003, og gjennomsnittleg smoltlengd 12,2 cm.

Andelen av ungfisk i ei aldersgruppe som er store nok til å bli karakterisert som presmolt varierer ein del frå år til år i høve til vekstvilkåra som i hovudsak er bestemt av temperaturen. I sommarkalde elvar varierer vekstvilkåra meir frå år til år enn i sommarvarme elvar. Temperaturtilhøva påverkar dermed gjennomsnittleg smoltalder, men denne blir også påverka av variasjon i årsklassestyrke. I sommarvarme elvar med stabil rekruttering er det liten variasjon i gjennomsnittleg smoltalder, men i sommarkalde elvar med ujamn rekruttering kan gjennomsnittleg smoltalder variere ein god del.



**FIGUR 8.** Gjennomsnittleg smoltalder og smoltlengd, utrekna frå alder- og lengdefordeling i ungfiskmaterialet som vart innsamla under elektrofiske den føregåande hausten.

Av 1+ laks var 7 av 58 presmolt (12 %) i 2002, av 2+ var 7 av 24 (29 %) presmolt, av treåringane var 50 % av laksane presmolt. For alle desse tre aldersgruppene var andelen presmolt i 2002 om lag som gjennomsnittet sidan 1995 (**tabell 3**). Av aurne var 53 % av eittåringane og 80 % av toåringane presmolt. Dette er ein litt høgare andel enn gjennomsnittet for begge desse aldersgruppene (**tabell 3**).

**TABELL 3.** Antal aure og laks av den einskilde aldesgruppe og antal av desse som er presmolt og andel (%) presmolt av kvar aldersgruppe som vart fanga under elektrofiske på fire stasjonar i Oldenelva.

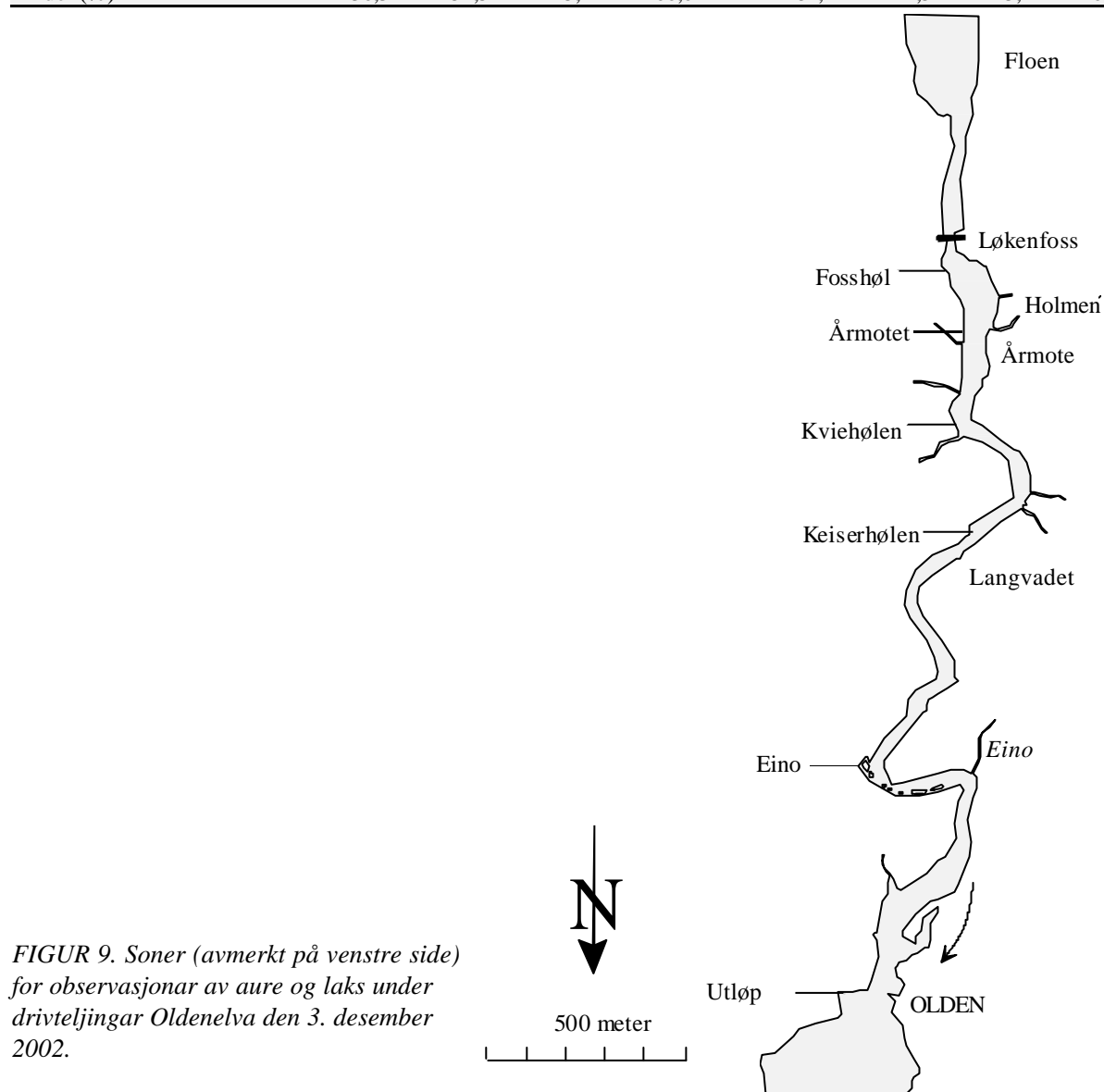
ÅR	LAKS									AURE								
	Totalt antal			Antal presmolt			% presmolt			Totalt antal			Antal presmolt			% presmolt		
	1+	2+	3+	1+	2+	3+	1+	2+	3+	1+	2+	3+	1+	2+	3+	1+	2+	3+
1995	42	36	9	0	11	2	0	31	22	73	5	5	11	5	4	15	100	80
1996	108	63	25	2	13	14	2	21	56	76	35	0	25	30	0	33	86	-
1997																		
1998	17	12	4	5	7	4	29	58	100	24	4	0	20	4	0	83	100	-
1999	76	2	2	9	1	1	12	50	50	124	20	1	38	8	1	31	40	100
2000	50	39	0	1	7	0	2	18	-	89	36	0	31	30	0	35	83	-
2001	45	15	4	1	7	1	2	47	25	49	11	0	15	5	0	31	45	-
2002	58	24	2	7	7	1	12	29	50	57	10	0	30	8	0	53	80	-
<b>Snitt</b>	<b>57</b>	<b>27</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>28</b>	<b>50</b>	<b>70</b>	<b>17</b>	<b>1</b>	<b>24</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>35</b>	<b>74</b>	<b>83</b>

## GYTEFISKTELJING

Den 3. desember 2002 vart det observert totalt 33 laks i Oldenelva, fordelt på 10 smålaks (30 %), 18 mellomlaks (55 %) og 5 storlaks (15 %). Av aure større enn 1 kg vart det observert totalt 32 stk, fordelt på 27 i storleikskategorien frå 1-2 kg, 4 mellom 2 og 4 kg, og ein mellom 4 og 6 kg (**tabell 4**).

*TABELL 4. Antal observerte laks og aure under drivteljingar i Oldenelva den 3. desember 2002. Sikta var 3 meter, tilsvarende ei samla observasjonsbreidde på ca. 12 meter.*

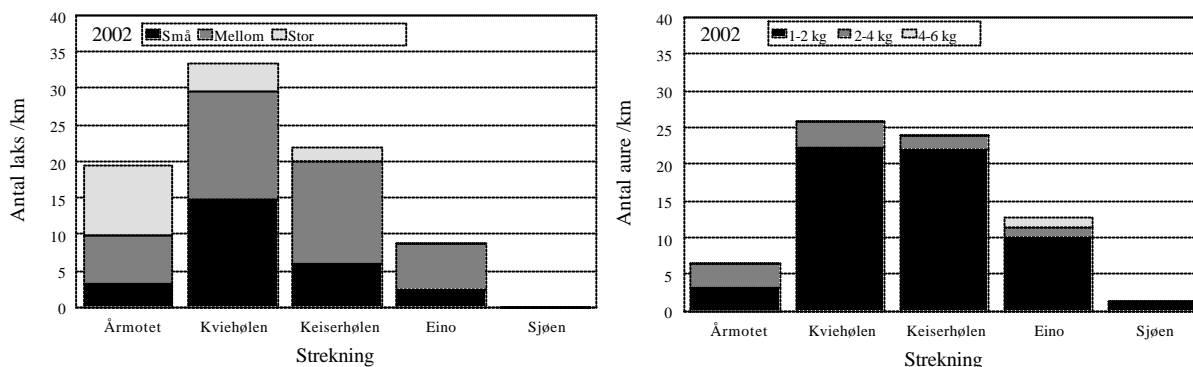
SONE (til)	Lengd (m)	LAKS				AURE			
		Små	Mell	Stor	Tot.	1-2	2-4	4-6	Tot.
Årnotet	310	1	2	3	6	1	1	0	2
Kviehølen	270	4	4	1	9	6	1	0	7
Keiserhølen	500	3	7	1	11	11	1	0	12
Eino	790	2	5	0	7	8	1	1	10
Sjøen	860	0	0	0	0	1	0	0	1
<b>Totalt</b>	<b>2730</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>5</b>	<b>33</b>	<b>27</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>32</b>
Antal per km		7,7	3,7	6,6	12,1	36,3	9,9	1,5	0,4
Andel (%)		30,3	54,5	15,2	100,0	84,4	12,5	3,1	100,0



*FIGUR 9. Soner (avmerkt på venstre side) for observasjonar av aure og laks under drivteljingar Oldenelva den 3. desember 2002.*

Det var størst tettleik av gytelaks øvst i Oldenelva også i 2002. På den øvste femtedelen av elva blei 45 % av alle laksane observert, mot 66 % i 2001, 55 % i 2000 og 60 % i 1998. Total tettleik av laks for heile elva var 12 laks per km. I åra 1998, 2000 og 2001 var tettleiken av observert gytelaks mellom 21 og 25 laks per km. I 1999 var observasjonstilhøva, på grunn av dårleg sikt, endå meir ugunstige enn i 2002, og tettleiken av laks blei berekna til å vere minst 6 per km.

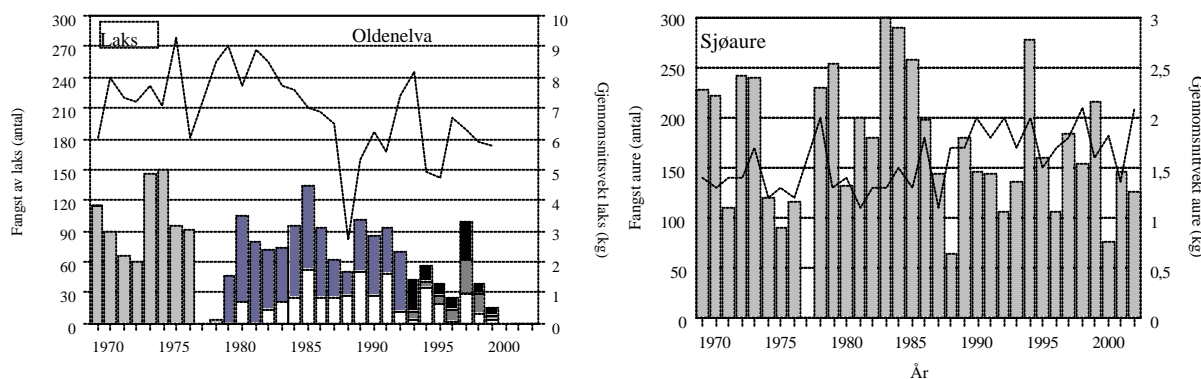
Total tettleik av aure større enn eit kg var 12 per km i 2002. Dette er om lag halvparten av tettleiken i 1998 og 2000, medan det berre er ein fjerdedel av tettleiken i 2001.



FIGUR 10. Tettleik (antal/km) av dei ulike storleikskategoriene av laks og aure observert ved drivteljngar Oldenelva den 3. desember 2002. Strekningane refererer til figur 9.

## FANGST

I Oldenelva vart det gjennomsnittleg fanga 77 laks årleg i perioden 1969 til 1999, med minimumsfangst på 15 laks i 1999 og toppfangst på 150 laks i 1974. Det var ein tydeleg tendens til reduserte fangstar i perioden 1990 til 1996, men i 1997 tok fangsten seg opp att til 99 laks, for så å gå ned igjen til 38 i 1998 og til eit botnnivå med 15 laks i 1999. Sidan 2000 har laksen i elva vore freda, men det var fiske etter aure frå 15. juli til 15. september i 2002. Det blei i denne perioden fanga 13 smålaks (> 3kg), 46 mellomlaks (3-7 kg) og 31 storlaks (>7 kg). Total vert det fanga 90 laks som med unntak av to villfisk og 16 klare oppdrettslaks vart sett tilbake i elva (Kristen Brynestad, Olden elveveigarlag, pers medd.). På grunn av at det ikkje har vore ordinært fiske etter laks dei siste tre åra og vanskelege observasjonstilhøve under gytefiskteljngane i to av åra, er det usikre anslag for innsig av vaksen laks.



FIGUR 11. Årleg fangst (søyler) og gjennomsnittsvekt (linje) av laks (venstre) og aure (høgre) i Oldenelva i perioden 1969 til 2002. Det har ikkje vore opna for fiske etter vill laks dei tre siste åra. I perioden 1979 til 1992 er laksen skild i storleikskategoriene mindre eller større enn 3 kg, frå 1993 i det skilt mellom laks < 3k, 3 – 7 kg og > 7 kg.

Fangstane av sjøaure har i antal stort sett variert mellom 100 og 250 stk, men med nokre år med lågare og nokre år med høgare fangstar. Gjennomsnittleg årsfangst i perioden var 175 aurar, og i 2002 vart det fanga 126. Det er ingen tendensar i fangstutviklinga for sjøauren i denne perioden (**figur 11**).

Sjøauren som blir fanga i Oldenelva har dei siste 32 åra hatt ei gjennomsnittsvekt på 1,6 kg. Gjennomsnittsvakta har vore relativt høg på 1990-talet. I 2001 var gjennomsnittsvakta på aure fanga i fiskesesongen 1,35 kg, dette er den lågaste snittvekta i fangsten sidan 1987, i 2002 var det igjen ein markert auke i snittvekta til 2,1 kg, og berre i 1998 har snittvekta av aure vore større (**figur 11**).

## SKJELLANALYSAR AV VAKSEN FISK

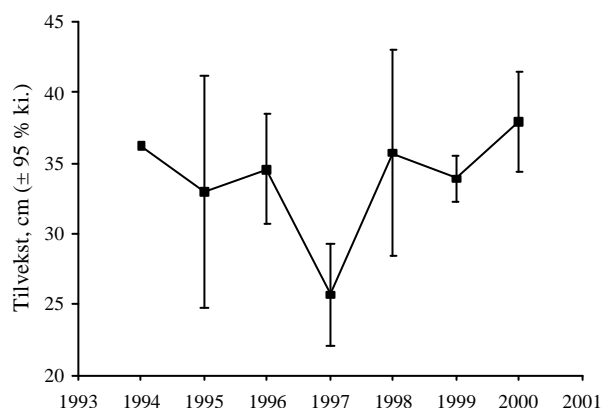
Det vart samla inn skjell frå 34 laks som blei fanga i 2002, av desse var 13 villaks og 21 oppdrettslaks. Av dei 126 aurane som vart fanga i 2002 blei det teke skjellprøver av 29 individ (23 %). For nokre av fiskane er det få opplysingar, slik at ikkje alle fiskane kunne nyttast i alle samanhengar i den vidare bearbeidinga av materialet. For ein del av fiskane var det m.a. ikkje oppgjeve lengde.

### Laks

Av dei 90 laksane som blei fanga i fiskesesongen var det var tekne skjellprøver av 18, dette var fisk som var rekna som oppdrettsfisk, skjellanalysane viste at 16 av desse var oppdrettsfisk. Etter fiskesesongen var avslutta blei dei i samband med kartlegging av oppdrettslaks i elva fanga ytterlegare 16 laks, alle desse blei det tatt skjellprøver av. Fem av dei 16 laksane fanga etter fiskesesongen var oppdrettslaks. Om ein reknar at detter er representativt for gytebestanden i elva, var 31 % av laksen som gytte i Oldenelva i 2002 oppdrettslaks.

Tilbakerekna smoltalder var  $3,0 \pm 0,5$  år for villaksen, og gjennomsnittleg smoltlengd var  $12,9 \pm 1,9$  (SD) cm (variasjon frå 8,9 til 15,3 cm). Smoltlengda utrekna ved tilbakerekning frå skjell var litt lengre enn det vi fann ved elektrofiske, men betydeleg kortare enn i skjellmaterialet i frå fangstsesongane 1987, 1998, 1999, 2000 og 2001 (Sættem 1988, Hellen og Sægrov 2000, Sægrov og Hellen 2001, 2002). Vekta var kjent for 6 av dei ville laksane som blei fanga i 2002. Mellom desse vart det ein smålaks på 1,5, og ein mellomlaks på 6 kg. Av storlaks var det fire med oppgitt vekt og desse var i snitt 11 kg.

Laksen som gikk ut av Oldenelva i perioden 1994 til 2000 hadde ein gjennomsnittleg tilvekst det første året på 33,5 cm. For alle år med unntak av 1997 har gjennomsnittleg tilvekst vore mellom 33 og 36 cm, men i 1997 var tilveksten berre 25,7 cm. (**figur 12**). Det var ingen skilnad tilveksten det første året i høve til sjøalder, i materialet for kvar vekstsesong inngår difor tilveksten det første året i sjøen for både 1-, 2- og 3-sjøvinter laks.



*FIGUR 12. Gjennomsnittleg tilvekst det første året i sjøen for villaks som vart fanga i Oldenelva i 1998, 1999, 2000 og 2001.*

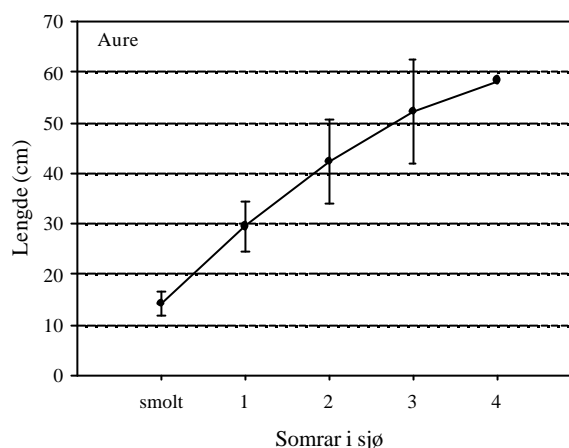
Dårleg tilvekst 1. året i sjø i 1997 er også registrert på eit materiale frå fleire elvar i Sogn og Fjordane (Urdal 2002). For laks frå elva North Esk i Skottland, vart det ikkje funne skilnad i tilvekst det første året for 1-, og 2-sjøvinter laks, og for den bestanden var det ein signifikant positiv samanheng mellom gjenfangst av laks merka som smolt, og tilvekst i sjøen det første året. Sjøtemperaturen ser dermed ut til å påverke både tilvekst

og overleving i same retning (Friedland mfl. 2000).

Av smoltårgangen frå 1997 kom det attende relativt få vaksne laks til dei fleste av lakseelvane på Vestlandet, inkludert Oldenelva. Den låge overlevinga til denne smoltårgangen var hovudårsaka til at Oldenelva vart stengd for fiske etter villaks i 2002. Det er sannsynleg at låge sjøtemperaturar berre er ein del av forklaringa til høg dødelegheit på smoltårgangen frå 1997. Ei anna sannsynleg årsak er store påslag av lakseluslarver dette året som medførte stor dødelegheit, men også redusert vekst for dei som overlevde. Det er antekte at laks kan overleve ved infeksjonar på mindre enn 15-20 lus pr. fisk, men påslag av lus opp mot dødeleg nivå vil medføre auka stress og redusert vekst i ein tidleg sjøfase (Holst og Jakobsen 1999).

### Aure

Av aurene blei det teke skjellprøver av 29 individ, og gjennomsnittsvekta for desse var 1,8 kilo, som er litt lågare enn snittvekta i fiskesesongen på 2,1 kg. Dei undersøkte aurene hadde vore frå 2 til 5 somrar i sjøen. Heile 21 av dei 27 aurene med kjent sjøalder hadde vore i sjøen i tre somrar, og gjekk altså ut i sjøen første gong i 2000. Gjennomsnittleg, tilbakerekna smoltalder var 2,4 år  $\pm$  0,5 (standard avvik), og gjennomsnittleg smoltlengd var 14,1  $\pm$  2,3 cm.



FIGUR 13. Gjennomsnittleg tilbakerekna lengde av sjøaure (cm)  $\pm$  standardavvik som smolt og etter ein til fem somrar i sjøen. Aurene vart fanga i Oldenelva i 2002.

Det var relativt stor variasjon i tilveksten for dei enkelte sjøaurene. Tilbakerekna vekst syner at aurene etter ein sommar i sjøen var i gjennomsnitt 29,4 cm, som tilsvarar ein tilvekst på 15,3 cm den første sommaren. Andre sommaren i sjøen var gjennomsnittleg tilvekst 12,8 cm, tredje og fjerde sommaren var tilveksten høvesvis 9,8 og 6,2 cm (**figur 13**).

Det er relativt stor individuell variasjon i vekt på aure som har vore det same antalet somrar i sjøen. Årsakene til dette er individuelle skilnader i veksthastigheit i sjøen, og varierende alder og storleik ved smoltutvandring (**tabell 5**). Av dei som hadde vore to somrar i sjøen var berre dei største over minstemålet for fangst (35 cm), og materialet for denne gruppa er sannsynlegvis ikkje representativt.

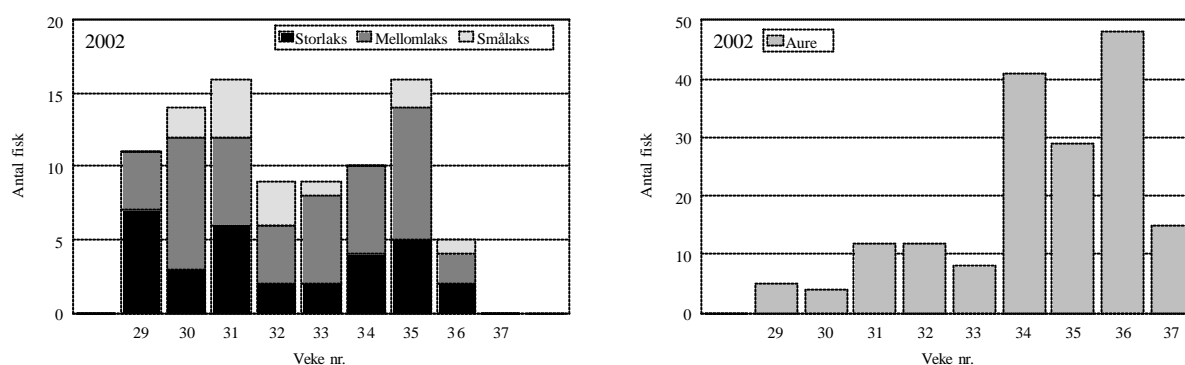
TABELL 5. Gjennomsnittleg, minste og største vekt (kg) for aure fanga i 2002, inndelt etter kor mange somrar dei hadde vore i sjøen.

Somrar i sjø	Antal aure	Gjennomsnittleg vekt (kg)	Min vekt (kg)	Maks vekt (kg)
2	4	0,8	0,7	1,0
3	21	1,8	0,7	3,8
4	1	2,5	-	-
5	1	4,4	-	-
Ubestemt	2	1,7	1,1	2,3
Totalt	29	1,8	0,7	4,4

## FANGSTTIDSPUNKT

Fangsttidspunktet vart notert for dei 90 laksane som blei fanga og sleppt ut igjen i løpet av fiskesesongen (Kristen Brynstad, pers. medd). Denne statistikken skil mellom fisk under 3 kg, mellom 3 og 7 kg og over 7 kg. Det blei totalt fanga 13 smålaks, 46 mellomlaks og 31 storlaks. Det er ikkje skilt mellom vill og oppdrettslaks i denne statistikken. Det er også registrert fangstdato for dei 174 aurene blei fanga.

I fangstperioden blei det fanga mellom 9 og 16 laks kvar veke, med unntak av dei to siste vekene då det blei fanga høvesvis 5 og ingen laks. Av storlaks blei 23 % fanga den første veka av fiskesesongen, men stort sett var det relativt jamn fordeling av fangstane utover i sesongen (**figur 14**). Dette i motsetnad til 2001 då det aller meste av laksen blei fanga dei tre første vekene i fiskesesongen. Av aure var det aukande fangstar utover i sesongen, og 68 % av auren blei fanga frå slutten av august til starten på september (veke 34 - 36). For aure var biletet mykje det same i 2001, sjølv om det ikkje var like stor auke utover i sesongen i 2001.



FIGUR 14. (Venstre) Fordeling av små-, mellom- og storlaks (høgre) og fordeling av fanga aure i fiskesesongen for aure frå 15. juli til 15. september 2002.

## GYTEBESTAND

### Bestandsfekunditet og eggteitleik

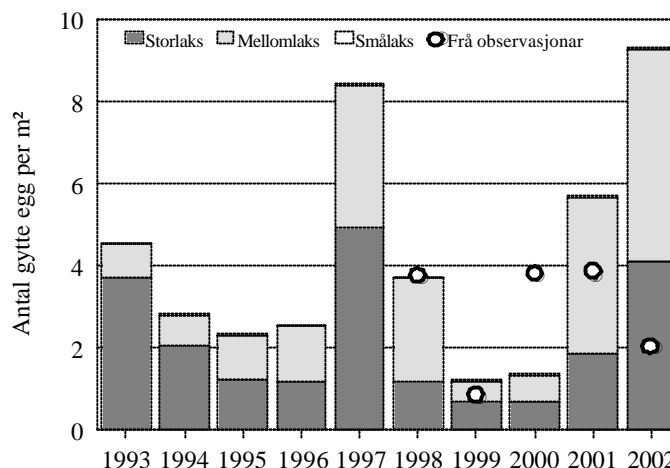
Totalt vart det observert 33 laks fordelt på 10 smålaks, 18 mellomlaks og 5 storlaks. Med ein forventa andel holaks på 30 % mellom smålaksane, 75 % og 50 % mellom høvesvis mellom- og storlaksane, vart den estimerte gytebestanden på totalt 19 holaks med ein total biomasse på nesten 100 kilo. Dette tilsvarar 125.000 egg, og ein tetleik på 2 egg per m<sup>2</sup> (**tabell 6**). Gjennomsnittsvakta for auren er estimert til å være 1,8 kilo, og når ein antek ei kjønnsfordeling på 50 % hos aure, blir biomassen av hoare nesten 30 kilo, tilsvarande 55.000 gytte aureegg, og ein estimert eggteitleik på 0,8 per m<sup>2</sup>. Observasjonstilhøva var relativt dårlege og gytebestanden var truleg markert større enn det som blei registrert, noko som og fører til at reell eggteitleik var større enn det som her er estimert.

### Fangst og eggteitleik

Med utgangspunkt i fangsttala låg gjennomsnittleg eggteitleik mellom minimum 1,2 og maksimum 9,3 egg per m<sup>2</sup> elvebotn, med eit gjennomsnitt på 4,2 i perioden 1993 – 2002, størst eggteitleik er estimert for 2002 (**figur 15**). I 1998 og 1999 var det godt samsvar mellom eggteitleik frå utrekna fangst og ut frå gytefiskteljingar. På grunn av fangstrestriksjonane for laks i 2000, gav desse tilnærmingane som venta ulikt resultat dette året, og på bakgrunn av gytefiskteljingane vart eggteitleiken utrekna til 3,8 egg per m<sup>2</sup>. I 2001 var det eit relativt stort antal som vart fanga og sleppte i Oldenelva, og berekna eggteitleik på 5,7 egg per m<sup>2</sup> ut frå fangsttala indikerer at ein del av laksane blei fanga fleire gongar. I 2002 var et høge fangstar i elva, med eit relativt stort innslag av

oppdrettslaks. Ut frå erfaringane frå 2001 er det likevel truleg at nokre av laksane kan ha blitt fanga fleire gongar, men ein eggteitleik på rundt 6 egg per m<sup>2</sup> er det sannsynlegvis gytt i elva i 2002. Med eit innslag på 31 % oppdrettslaks i gytebestanden blir den estimerte teitleiken av egg gytt av villaks over 4 per m<sup>2</sup>.

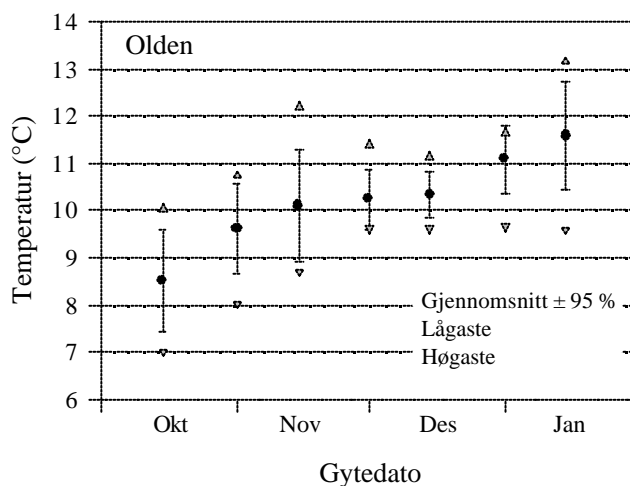
FIGUR 15. Estimert antal gytt egg per m<sup>2</sup> fordelt på storlaks, mellomlaks og smålaks i Oldenelva i åra 1993–2002 på bakgrunn av fangsttala og frå gytefiskteljingane i perioden 1998 - 2002.



## EGGUTVIKLING

Avkom etter laks som er gytt seinare enn 15. oktober i Oldenelva, ville ikkje kome opp av grusen før helt i slutten av april eller i første del av mai, og temperaturen vil dei fleste år være høgare enn 8 °C (figur 16). Det er relativt stor variasjon i temperaturen ved swim-up, men temperaturmålingar føreligg berre frå fem år, og spesielt høg temperatur i juni 1997 dreg opp snittemperaturen ved swim-up for laks som er gytt 15. november og 1. desember.

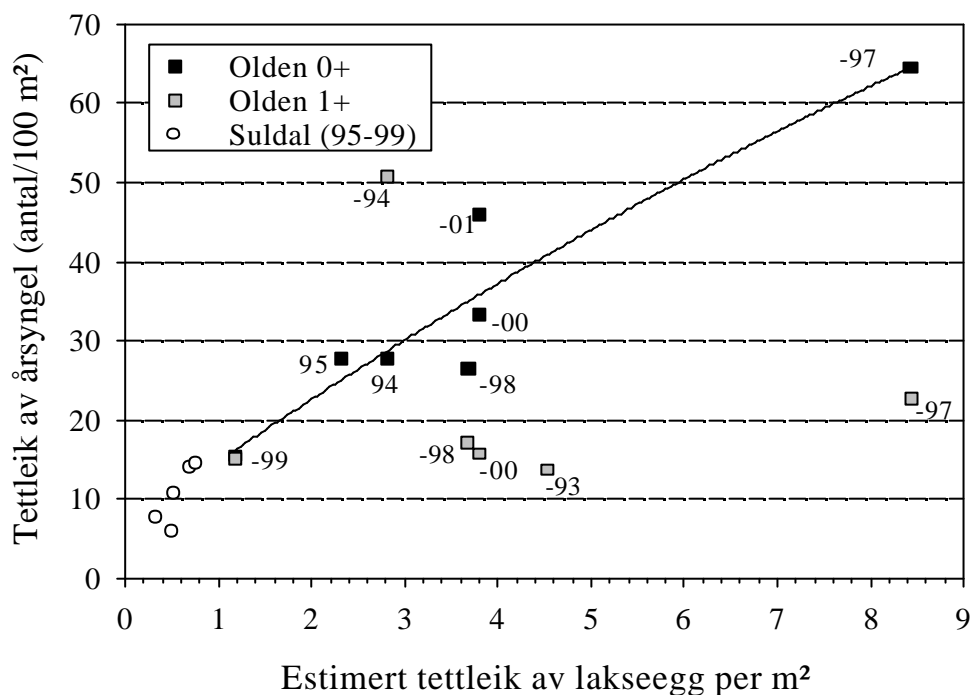
FIGUR 16. Temperatur ( $\pm$  95 % konfidensintervall) ved swim-up for lakseyngel i åra 1997, og for åra 1999- 2002 i Oldenelva avhengig av gytetidspunkt.



## DISKUSJON

### Ungfisk og vaksen fisk i Oldenelva

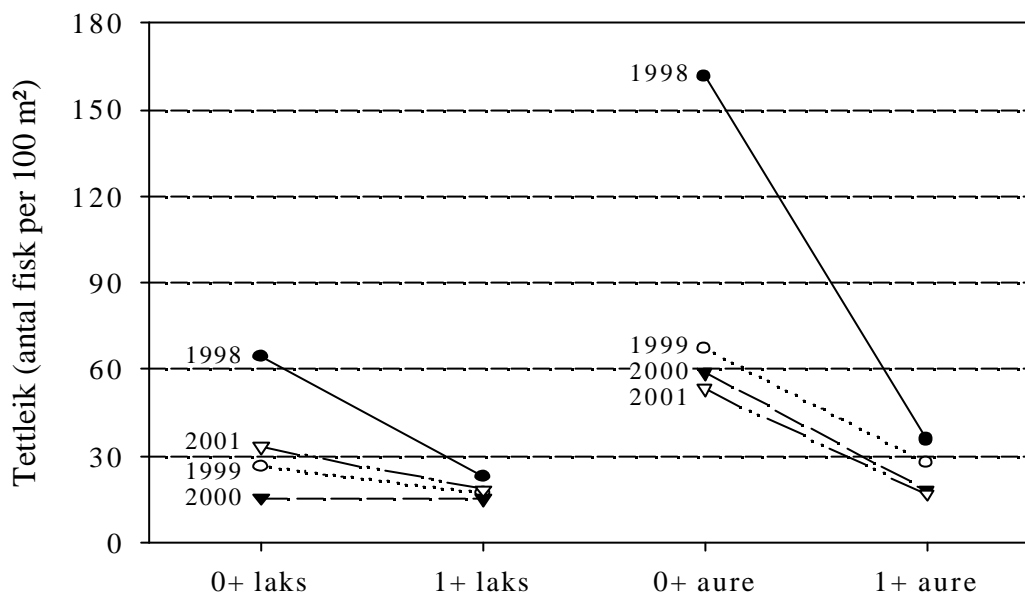
Tettleiken av årsyngel av laks var med 46/100 m<sup>2</sup> den nest høgaste som er registrert i perioden 1995 til 2002, medan tettleiken av årsyngel av aure var den lågaste som er registrert (23/100 m<sup>2</sup>). Hausten 2002 vart det observert 33 gytelaks, og desse representerte ein eggettleik på 2,0 egg/m<sup>2</sup>. Redusert sikt i samband med registreringa gjer at eggettleiken i 2002 er underestimert i større grad enn det som er vanleg med denne metoden. Frå fangsttala var estimert eggettleik høgare enn 9 egg per m<sup>2</sup>, men undersøkingane i 2001 indikerte at ein del fisk kan bli fanga meir enn ein gong. Dette gjer at eggettleik basert på fangsttala kan bli overestimert, men det er sannsynleg at eggettleiken var minst 6 egg per m<sup>2</sup> i 2002. Korrigert for eit estimert innslag på 31 % oppdrettslaks, vart det gytt meir enn 4 egg/m<sup>2</sup> av villaks, og dette er meir enn det føreslegne gytemålet på 3 egg/m<sup>2</sup> for Oldenelva (Skurdal mfl. 2001).



FIGUR 17. Estimert gjennomsnittleg tettleik av årsyngel og eittåringar av laks mot estimert eggettleik av dei same årgangane. Eggettleik er utrekna på bakgrunn av fangst i fiskesesongen i 1994, 1995, 1997, 1998 og 1999, for 2000 og 2001 er estimert eggettleik berekna ut frå observert gytebestand. Kurva for årsyngel mot eggettleik er berre basert på data frå Oldenelva. Merk at årstala på figuren refererer til det året egga vart gytt, tettleiken av årsyngel er registrert ved el. fiske eitt år seinare og av 1+ to år seinare.

Basert på sju år med estimert eggettleik av lakseeegg og årsyngeltettleik det påfølgjande året, er det laga ein samanheng mellom tettleik av 0+ og egg ("stock-recruitment" kurve). Denne viser at tettleiken av årsyngel aukar med aukande tettleik av gytt egg, men også at ein tettleik på 2 egg/m<sup>2</sup> kan ge like høg tettleik av årsyngel som 4 egg/m<sup>2</sup>. Resultata frå ungfiskundersøkingane støttar dermed tidlegare resultat som indikerer at det bør vere gytt minst 2 lakseeegg/ m<sup>2</sup> for at tettleiken ikkje skal vere avgrensande for rekrutteringa målt som 0+ om hausten. Tettleiken av 1+ laks er derimot ikkje korrelert til eggettleik i intervallet frå 1,2 til 8,4 egg per m<sup>2</sup>. Dette indikerer at også eggettleik under 2 egg/m<sup>2</sup> kan vere tilstrekkeleg til at eggmengda ikkje er avgrensande for produksjonen av laksesmolt (figur 17). Resultata indikerer at det er tettleiksavhengig dødelegheit på alle stadium frå yngel til presmolt sjølv når utgangspunktet er eggettleik under 2 egg/m<sup>2</sup>. Det er ikkje rekna på tettleik av 2+ mot eggettleik fordi ein varierende andel går ut som 2-års smolt.

Tettleiken av årsyngel av laks har i perioden 1998 - 2002 variert frå 16 til 65 pr. 100 m<sup>2</sup> (1:4), medan tettleiken av eittåringane av dei same årsklassane her variert langt mindre, frå 15 til 23 (1:1,5). Av aure har tettleiken av årsyngel i perioden 1998 til 2002 variert mellom 23 og 162 (1:7), medan tettleiken av eittåringar har variert mellom 18 og 36 (1:2) (**figur 18**). For dei fire årsklassane frå 1998 til 2001 er både den relative og absolutte skilnaden i tettleik mellom årsyngel og eittåringar større for aure samanlikna med laks. Dette indikerer at det er høgare dødelegheit på aure enn for laks frå 0+ til 1+, og dette tyder på at lakseungane er konkurransesterke i høve til aure ved denne storleik og alder. Tala viser også at dødelegheita er større for ein talrik årsklasse enn for ein mindre talrik, og dette skal ein også forvente dersom dødelegheita er tettleiksavhengig (**figur 18**).



**FIGUR 18.** Tettleik av dei fire årsklassane frå åra 1998-2001 av laks og aure som årsyngel og eittåringar i Oldenelva. Årsklasse refererer til det året dei kom opp av grusen som yngel (0+), dei va altså gytt som egg om hausten føregåande år.

Tettleiken av presmolt laks har auka litt dei siste åra, og var i 2002 litt høgare enn snittet for perioden 1995 til 2002, også for presmolt aure var tettleiken like over gjennomsnittet for perioden. Total presmolttettleik var litt høgare enn forventet ut frå presmolmodellen, men innafør variasjonsbreidda i modellen (Sægrov mfl. 2001). Estimert smoltalder basert på presmolmodellen var 2,6 år for laks og 2,2 år for aure i 2002. For laks var dette den nest lågaste presmolalderen som er registrert. Dette indikerer god vekst i 2002 noko ein også skulle forvente på grunn av at temperaturen i elva var relativt høg tidleg på sommaren dette året. I 2002 var det ein tettleik på 1,8 kjønnsmodne dverghannar av laks per 100 m<sup>2</sup>, anslaget for totalbestanden blir dermed 1100. I 1998, 1999, 2000 og 2001 var tettleiken av dverghannar høvesvis 2,0, 1,0, 2,8 og 0,5 per 100 m<sup>2</sup>. Dverghannane bidreg monaleg til å auke antalet i den effektive gytebestanden (L'Abée-Lund 1989).

Innslaget av oppdrettslaks i skjellmaterialet var 31 % i 2002, for åra frå 1998 til 2001 var andelen høvesvis 47 %, 40 %, 32 % og 26 %. Det har altså vore noko lågare innslag av rømd laks dei tre siste åra samanlikna med i 1998 og 1999. Det høge innslaget av rømd laks i 1998 og 1999 skuldast mellom anna at det kom tilbake svært lite villaks av smoltårgangen frå 1997. Det er dermed relativt liten variasjon i det absolutte antalet rømd laks som har gått opp i Oldenelva desse åra.

## **Bestandsutvikling for laksen i Suldalslågen samanlikna med laksen i Oldenelva**

For å kunne vurdere effekten av ein eller fleire lokale påverknader på ein laksebestand, er det gunstig å kunne samanlikne den påverka bestanden med ein bestand av same type som ikkje er påverka av den eller dei same faktorane. Slike lokale påverknader kan vere inngrep i vassdrag, forsuring o.a.. For å gjere samanlikningar treng ein gode kvantitative mål for bestandsstorleik i ulike livsfasar, t.d. antal utvandrande smolt og antal tilbakevandrande vaksen laks av ein smoltårgang. For dei aller fleste bestandar manglar ein sikre tal for antal laks i desse stadia, og ein sit igjen med fangststatistikken som einaste uttrykk for kor mange laks det er kome tilbake til elva i ulike storleikskategoriar eller sjøaldergrupper. Ved hjelp av ulike tilnærmingar, m.a. generelle eller reelle tal for beskatning, kan fangststatistikken likevel brukast til å estimere det totale innsiget. Etterkvart blir det gjennomført undersøkingar av smoltutvandringa i fleire elvar, eksempelvis Suldalslågen, og ein kan forvente at det etterkvart blir fleire referansebestandar som er godt undersøkt og som kan utgjere grunnlaget for å evaluere effekten av ulike lokale påverknader.

Suldalslågen er sterkt regulert og har sure sidefelt. Ein referanse til Suldalslågen bør difor vere uregulert og ha god vasskvalitet, og der bør vere ein laksebestand med ei tilsvarande livshistorie, altså ein storlaksbestand. Oldenelva i Nordfjord er eit av dei vassdraga på Vestlandet som best oppfyller krava til eit referansevassdrag for Suldalslågen. Oldenelva renn ut i Nordfjorden der årsvariasjonen i ferskvasstilførsler er lite påverka av vassdragsregulering, i motsetnad til dei fleste fjordar på Vestlandet som Sognefjorden, Hardangerfjorden, og Ryfylkebassenget. Dårleg vasskvalitet, regulering og endra tilførsler av ferskvatn til fjorden, kan dermed avvisast som forklaringar på variasjonen i fangstane av laks i Oldenelva. Desse faktorane kan hypotetisk påverke laksebestanden i Suldalslågen, og samanlikning av utviklingstrekk mellom laksebestandane i Suldalslågen og Oldenelva vil difor kunne avsløre om desse faktorane har avgjerande effekt på utviklinga til Suldalslaksen. Fiskeutsettingar er også ein faktor som kan påverke bestandssituasjonen. I Suldalslågen har det på 1990-talet blitt sett ut settefisk og smolt. I Oldenelva er det ikkje blitt sett ut fora fisk, men i perioden 1982 til 1994 vart det sett ut plommeseekkyngel i elva.

Fangststatistikken er den einaste kjelda ein har til å vurdere historisk utvikling i laksebestandane, og sjølv om det i ein del elvar er knytt usikkerheit til statistikkføringa, er det sannsynleg at statistikken for Suldalslågen og Oldenelva er påliteleg på grunn av lange tradisjonar med laksefiske og stor lokal interesse for fiske i desse elvane.

Laksebestanden i Suldalslågen har vore påverka av to store kraftutbyggingar som kan ha påverka fangsten etter 1967, først Røldal-Suldal utbygginga, og deretter Ulla- Førre. Overlevinga av laks i sjøen varierer mykje over tid i høve til variasjonen i naturlege faktorar som t.d. temperatur, men dette påverkar alle bestandane innan ein region eller landsdel. Det kan også vere lokale tilhøve i elvenære sjøområde, t.d. lakselus som påverkar overlevinga til laksen, og påverknadene av slike faktorar kan variere meir lokalt (Kålås og Urdal 2003). Det er sannsynleg at påverknadene av lakselus har vore nær parallell for laksen i Suldalslågen og Oldenelva, for veksten i oppdrettsnæringa skjedde parallelt i Sogn og Fjordane og Rogaland, og avlusingstiltaka dei siste åra har vore standardiserte.

Dersom ein antek at påverknadene i sjøfasen har vore felles, er det produksjonstilhøva i elvane som kan ha bidrege til eventuelle skilnader i bestandsutviklinga for laksebestandane i Suldalslågen og Oldenelva. Sidan det er fangsten av vaksen laks som er brukt i samanlikninga vil det vere ei tidsforskuving i kor tid effekten av eit inngrep blir målt. På grunn av det lange livsløpet til laksen og ein utbyggingsperiode over fleire år er det uråd å setje eit absolutt tidsskilje for kor tid inngrepet har effekt på bestanden. I dette tilfellet er det brukt to års tidsforskuving, dvs. gjennomsnittleg to års opphald i sjøen. Ein mellomlaks som vart fanga i Suldalslågen i 1967 gjekk ut som smolt våren 1965, og dersom ein antek at denne var tre år som smolt, vart han gytt som egg vinteren 1961/1962. Denne laksen hadde altså mest heile ungfiskperioden i elva før den første utbygginga var gjennomført i 1965. I denne samanstillinga er det difor anteke at fangsten fram til og med 1967 uttrykkjer

produksjonstilhøva i elva før regulering. Tilsvarende er det anteke at Røldal-Suldal utbygginga påverka fangsten i perioden 1967 til 1982, medan Ulla-førre utbygginga påverka fangsten i perioden frå og med 1983. I samband med Ulla-Førre reguleringa har det skjedd endringar i heile perioden. Tapping frå Blåsjømagasinet starta i 1985, men det årlege tappevolumet auka mykje fram mot 1989. Tappinga frå Blåsjømagasinet påverka både temperatur og vasskvalitet i Suldalslågen (Kaasa mfl. 1998), og dette kan ha påverka fangsten av laks frå rundt 1990. Det har også vore endringar i manøvreringsmønsteret i perioden, men samla sett har det lite for seg og dele opp perioden etter 1983 i mindre periodar, fordi det blir svært få år i kvar periode. I 1997 vart det endring i fiskereglane i Suldalslågen med restriksjonar på fangst av laks over 75 cm. Fangstutviklinga i dei to elvane er difor samanlikna for perioden før utbygging frå 1957 til 1967, i perioden med Røldal-Suldal frå 1968 til 1982, og med Ulla-Førre frå 1983 til 1996.

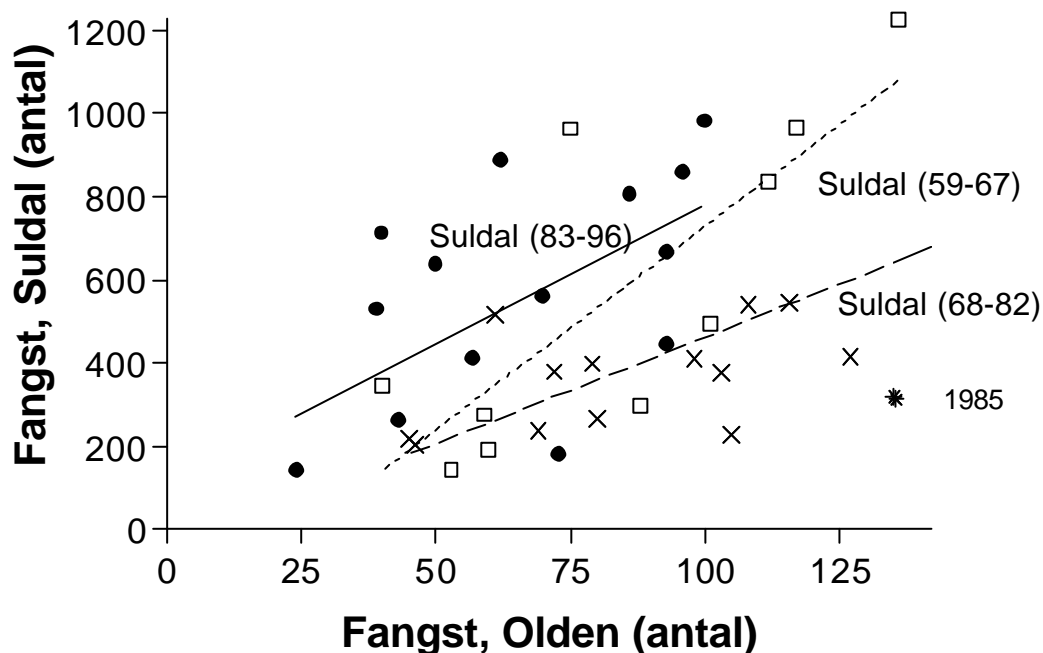
Den offisielle fangststatistikken skil ikkje mellom laks og aure før i 1969, men for Suldalslågen er det ført separat fangststatistikk for dei to artane tilbake til 1957. Dette er ikkje gjort for Oldenelva, og laksefangsten i denne elva for perioden 1959 til 1968 er estimert ut frå årleg totalfangst med fråtrekk av aure. Fangsten av aure er anteke å utgjere prosentvis den same som andelen av totalfangsten i perioden 1969 til 1979.

Fangsten av laks i Suldalslågen er signifikant korrelert med fangsten i Oldenelva for alle tre periodane (lineær regresjon). Samanhengen mellom fangst i antal laks i Suldalslågen ( $y$ ) samanlikna med fangst i Oldenelva ( $x$ ) er uttrykt ved:

$$\text{Før regulering (1959 – 1967): } y = 9,78x - 249,1, r^2 = 0,61, p = 0,01, n = 9$$

$$\text{Røldal – Suldal (1968 – 1982): } y = 5,12x - 49,9, r^2 = 0,63, p < 0,001, n = 14$$

$$\text{Ulla – Førre (1983 – 1996): } y = 6,73x + 107,1, r^2 = 0,39, p < 0,03, n = 13$$



FIGUR 19. Fangst av laks (antal) i Suldalslågen samanlikna med fangst av laks i Oldenelva i perioden før regulering i Suldal (1959-1967, opne firkantar), etter Røldal-Suldal utbygginga (1968-1982, kryss) og etter Ulla-Førre utbygginga (1983-1996, fylte sirklar). Fangsten i 1985 er utelaten frå analysen på grunn av spesielle tilhøve dette året.

Det er best samanheng mellom fangst i Suldal og Olden i perioden før regulering, og i perioden med Røldal – Suldal. I periodane med regulering er stigninga på kurvene om lag den same, men i den siste perioden (1983 – 1996) er det blitt fanga betydeleg meir laks i Suldal relativt til Olden samanlikna med den første

reguleringsperioden (1968 – 1982). Kurvene etter regulering er slakare enn før regulering, men etter Ulla – Førre ligg fangstane i Suldal meir på same nivå som før regulering relativt til Olden (**figur 19**). Samanlikningsgrunnlaget før regulering er litt meir usikkert enn etter reguleringane på grunn av at fangststatistikken for Oldnelva ikkje skil mellom laks og sjøaure før i 1969.

I perioden frå 1983 til 1996 har det i gjennomsnitt blitt fanga 7,8 gonger fleire laks i Suldalslågen enn i Oldnelva, dette er noko høgare enn i perioden 1968 til 1982, men på same nivå som før regulering. Fangsten av sjøaure var i perioden 1984 til 1996 berre 3,5 gonger større i Suldal enn i Olden, og dette resultatet indikerer at laks utgjer ein høgare andel av den totale smoltproduksjonen i Suldalslågen samanlikna med i Oldnelva (**tabell 6**).

*TABELL 6. Gjennomsnittleg fangst av laks (antal ± standard avvik) i Suldalslågen og Oldnelva i tre ulike periodar, og fangst av sjøaure i perioden 1984 til 2002. Fangsten i 1985 er ikkje medrekna.*

Periode	Før regulering 1959 – 1967	Røldal – Suldal 1968 – 1982	Ulla – Førre 1983 – 1996	Sjøaure 1984 - 1996
Suldalslågen	543 ± 400	422 ± 224	566 ± 273	528 ± 110
Oldnelva	81 ± 32	93 ± 36	73 ± 30	150 ± 53
Suldal : Olden	6,7 : 1	4,5 : 1	7,8 : 1	3,5 : 1

Utover 1990-talet har fangstane vore låge i begge elvane, med unntak av i 1997, og det er innført restriksjonar på fisket. Beskatninga av laks i sjøen er blitt redusert på slutten av 1990-talet. For laks frå Imsa låg sjøbeskatninga mellom 60 % og 90 % i perioden frå 1985 til 1997, men avtok til eit nivå under 30 % fom. 1998 (Hansen mfl. 2002). Samtidig har det vore eit betydeleg innslag av rømd laks i elvefisket på 1990-talet. Det er sannsynleg at den parallelle bestandsutviklinga i Oldnelva og Suldalslågen kan forklarast med faktorar i sjøen som har om lag den same påverknaden på overlevinga til laksesmolten. Sjøtemperatur er ein slik faktor som påverkar alle bestandane, men dernest er lakselus ein faktor som kan gje store utslag på overlevinga til laksesmolt. Det er regionale skilnader i smittepresset frå lakselus, og også variasjon mellom år innan regionar (Holst og Jakobsen 1999, Skurdal mfl. 2001, Hansen mfl. 2002, Kålås og Urdal 2003).

Frå 1999 til 2002 utgjorde aure > 11 cm 23 % av den samla fangsten i smoltfella i Suldalslågen (Svein Jakob Saltveit, pers. medd., Saltveit og Bremnes 2002). I Oldnelva har presmolt aure utgjort gjennomsnittleg 70 % av total tettleik av presmolt i perioden 1995 – 2002, og presmolt laks 30 %. I Suldalslågen har det også blitt fanga relativt sett meir vaksen laks enn vaksen sjøaure samanlikna med i Oldnelva i perioden 1984 til 1996 (**tabell 6**). Desse resultatata viser at aure utgjer ein høgare andel av smoltproduksjonen i Oldnelva samanlikna med Suldalslågen, og dette blir også stadfesta i fordelinga av vaksen laks og sjøaure under fisket i elvane.

Summarisk blir det konkludert med at fangsten av laks i Suldalslågen samanlikna med fangsten i Oldnelva har vore like høg i perioden etter Ulla-Førre reguleringa som før vassdraget vart regulert. Dersom antal gytelaks, ”swim-up” temperaturen, eller andre tilhøve i Suldalslågen ikkje har vore avgrensande for rekrutteringa av laks dei føregåande åra, kan ein forvente at berenivået for produksjon av laksesmolt har vore nådd. Revurderte tal for gytebestanden av laks i Suldalslågen kan indikere at antal gytelaks ikkje har vore avgrensande for produksjonen av laksesmolt dei siste åra, medan ”swim-up” temperaturen truleg kan vere avgrensande for rekrutteringa, i alle høve enkelte år. På grunn av redusert vassføring i Suldalslågen i perioden mai-juli sidan 2000, er det sannsynleg at berenivået for smoltproduksjon er høgare enn tidlegare, og ein bør difor forvente at innsiget av vaksen laks til Suldalslågen vil auke meir dei komande åra enn innsiget til Oldnelva.

## REFERANSAR

- Bohlin, T., Hamrin, S, Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing-Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173, 9-43.
- Crisp, D.T. 1981. A desk study of the relationship between temperature and hatching time for eggs of five species of salmonid fishes. *Freshwater Biology* 11: 361-368.
- Crisp, D.T. 1988. Prediction, from temperature, of eyeing, hatching and "swim-up" times for salmonid embryos. *Freshwater Biology* 19, 41-48.
- Friedland, K.D., Hansen, L.P., Dunkley, D.A & Maclean, J.C. 2000. Linkage between ocean climate, post-smolt growth, and survival of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in the North Sea area. *ICES Journal of Marine science* 57 : 419-429.
- Hansen, L.P., Fiske, P., Holm, M., Jensen, A.J. & Johnsen, B.O. 2002. Bestandsstatus for laks i Norge 2001. Rapport fra arbeidsgruppe. Utredning for DN 2002-.
- Hellen, B.A. & Sægrov, H. 2000. Fiskeundersøkingar i Oldenelva 1998. 32 s. Suldalslågen – Miljørapport nr. 5.
- Hellen, B.A., Kålås, S. & Sægrov, H. 2000. Gytebestand av laks i Suldalslågen i 1996-2000, 22 sider. Suldalslågen – Miljørapport nr. 4.
- Hellen, B.A., Sægrov, H., Kålås, S. & Urdal, K. 2003. Fiskeundersøkingar i Aurland og Flåm, årsrapport for 2002. Rådgivende Biologer AS, rapport nr 626, 68 s.
- Holst, J.C. & Jakobsen, P.J. 1999. Lakselus dreper. *Fiskets gang* 8: 25-28.
- Kaasa, H., Eie, J.A., Erlandsen, A., Faugli, P.E., L'abée-Lund, J.H. og Sandøy, S. 1998. Lakseforsterkningsprosjektet i Suldalslågen. Sluttrapport 1990 – 1997. Resultater og konklusjoner. Rapport nr. 49, 82 s.
- Kålås, S. & Urdal, K. 2003. Overvaking av lakselusinfeksjonar på tilbakevandra sjøaure i Vest-Agder, Rogaland, Hordaland og Sogn & Fjordane sommaren 2002. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 631, 39 s.
- L'abée-Lund, J.H. 1989. Significance of mature male parr in a small population of Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 46: 928-931.
- Saltveit, S.J. & Bremnes, T. 2002. Suldalslågen. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med nytt prøvereglement. Årsrapport for 2001, 42 s. Suldalslågen - Miljørapport nr. 16.
- Skurdal, J., Hansen, L.P., Skaala, Ø., Sægrov, H. & Lura, H. 2001. Elvevis vurdering av bestandsstatus og årsaker til bestandsutviklingen av laks i Hordaland og Sogn & Fjordane. Utredning for DN 2001-2.
- Sægrov, H., Kålås, S & Urdal, K. 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, A.J. Jensen, B. Barlaup & G.H. Johnsen. 2000. Fiskebiologiske undersøkelser i Aurlandsvassdraget 1989-1999. Oppsummering av resultater og evaluering av tiltak. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 450, 73 s.
- Sægrov, H. & Hellen, B.A. 2001. Fiskeundersøkingar i Oldenelva 2000. 23 s. Suldalslågen – Miljørapport nr. 11.
- Sægrov, H., Urdal, K., Hellen, B.A., Kålås, S. & Saltveit, S.J. 2001. Estimating carrying capacity and presmolt production of Atlantic salmon (*Salmo salar*) and anadromous brown trout (*Salmo trutta*) in West Norwegian rivers. *Nordic Journal of Freshwater Research*. 75: 99-108.
- Sægrov, H. & Hellen, B.A. 2002. Fiskeundersøkingar i Oldenelva 2001. 26 s. Suldalslågen – Miljørapport nr. 17.
- Sægrov, H. & Hellen, B.A. 2003. Gytebestand av laks i Suldalslågen, 2002/03. 29 sider. Suldalslågen – Miljørapport nr. 24.
- Sættem, L.M. 1988. Oldenelva, Oldenvassdraget, Stryn Kommune. Fiskeribiologiske granskingar sommar og haust 1987. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Miljøvern avdelinga. Rapport nr. 3 - 1988, 4s.
- Urdal, K. 2002. Analysar av skjellprøvar frå sportsfiske- og kilenotfangstar i Sogn og Fjordane i 2001 Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 591, 30 s.

## VEDLEGG

VEDLEGGSTABELL A. **Laks Oldenelva 2002.** Fangst per omgang og estimat for tettleik med 95 % konfidensintervall. Lengde(mm), med standard avvik (SD), og maks og minimumslengder og biomasse (g) for kvar

aldersgruppe på kvar stasjon, totalt og gjennomsnittleg i Oldnelva 15. oktober 2002. Dersom konfidensintervallet overstig 75% av estimatet, reknar vi at fangsten utgjer 87,5 % av antalet fisk på det overfiska området, 95 % konfidensintervall er då ikkje gitt opp.

Stasjon	Alder / Nr gruppe	Fangst, antal				Estimat n/100m	95 % c.f.	Fangb.	Gj.	Lengde (mm)			Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum					SD	Min	Max	
100 m <sup>2</sup>	1 0	29	23	16	68	77,7	-	0,25	47,4	4,2	34	58	69,8
	1 1	8	0	0	8	8,0	0,0	1,00	75,1	6,6	64	84	30,4
	2	4	0	0	4	4,0	0,0	1,00	97,8	12,7	83	114	35,9
	3	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	105,0	-	105	105	10,3
	Sum	42	23	16	81	104,1	28,0	0,39					146,4
	Sum>0+	13	0	0	13	13,0	0,0	1,00					76,6
	Presmolt	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	114,0		114	114	13,9
100 m <sup>2</sup>	2 0	26	17	3	46	50,1	7,1	0,57	53,7	4,5	46	63	59,1
	1 1	14	3	4	21	23,2	5,5	0,54	80,3	5,7	70	89	91,4
	2	4	3	0	7	7,4	1,9	0,63	98,7	8,3	87	112	58,9
	Sum	44	23	7	74	80,6	9,0	0,57					209,4
	Sum>0+	18	6	4	28	30,5	5,5	0,57					150,3
		Presmolt	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	112,0	-	112	112
100 m <sup>2</sup>	3 0	8	10	13	31	35,4	-	-	54,1	4,0	45	61	45,5
	1 1	10	9	8	27	30,9	-	0,11	88,3	10,8	67	111	178,1
	2	7	5	1	13	14,5	4,7	0,53	107,6	11,9	88	131	159,5
	3	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	134,0	-	134	134	20,0
	Sum	26	24	22	72	82,3	-	0,08					403,1
	Sum>0+	18	14	9	41	46,9	-	0,28					357,6
	Presmolt	7	2	2	11	12,3	4,5	0,52	114,6	10,7	102	134	159,1
100 m <sup>2</sup>	4 0	5	5	6	16	18,3	-	-	61,2	3,6	56	68	31,6
	1 1	0	1	1	2	2,3	-	-	127,0	21,2	112	142	37,1
	Sum	5	6	7	18	20,6	-	-					68,7
	Sum>0+	0	1	1	2	2,3	-	-					37,1
	Presmolt	0	1	1	2	2,3	-	-	127,0	21,2	112	142	37,1
400 m <sup>2</sup>	Olden 0	68	55	38	161	46,0	-	0,25	51,8	6,0	34	68	205,9
	samla 1	32	13	13	58	18,5	5,7	0,40	84,9	12,9	64	142	337,1
	2	15	8	1	24	6,3	0,8	0,64	103,4	11,6	83	131	254,3
	3	2	0	0	2	0,5	0,0	1,00	119,5	20,5	105	134	30,3
	Sum	117	76	52	245	86,7	18,6	0,34					827,5
Sum>0+	49	21	14	84	24,2	3,9	0,49					621,6	
	Presmolt	9	3	3	15	4,4	1,8	0,47	116,1	11,6	102	142	221,5

VEDLEGGSTABELL B. Aure Oldenelva 2002. Fangst per omgang og estimat for tettleik med 95 % konfidensintervall. Lengde(mm), med standard avvik (SD), og maks og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon, totalt og gjennomsnittleg i Oldenelva 15. oktober 2002. Dersom konfidensintervallet overstig 75% av estimatet, reknar vi at fangsten utgjer 87,5 % av antalet fisk på det overfiska området, 95 % konfidensintervall er då ikkje gitt opp.

Stasjon Nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat n/100m	95 % c.f.	Fangb.	Lengde (mm)				Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj.	SD	Min	Max	
100 m <sup>2</sup>	1 0	9	3	2	14	15,2	3,9	0,57	62,1	8,2	49	74	36,7
	1 1	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	135,0	-	135	135	27,0
	Sum	10	3	2	15	16,1	3,4	0,60					63,7
	Sum>0+	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00					27,0
	Presmolt	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	135,0	-	135	135	27,0
100 m <sup>2</sup>	2 0	5	1	1	7	7,4	1,9	0,63	58,6	5,0	51	67	12,5
	1 1	2	2	0	4	4,4	2,1	0,57	88,5	20,7	74	119	30,7
	Sum	7	3	1	11	11,7	2,7	0,61					43,2
	Sum>0+	2	2	0	4	4,4	2,1	0,57					30,7
	Presmolt	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	119,0	-	119	119	17,7
100 m <sup>2</sup>	3 0	13	15	11	39	44,6		0,07	59,1	10,1	44	81	93,2
	1 1	27	15	9	51	62,8	17,9	0,43	105,8	19,5	80	153	715,0
	2	4	4	2	10	16,7	27,4	0,26	127,8	18,4	96	148	245,7
	Sum	44	34	22	100	114,3		0,29					1053,9
	Sum>0+	31	19	11	61	77,7	23,2	0,40					960,7
100 m <sup>2</sup>	4 0	8	7	5	20	22,9		0,20	62,4	12,6	41	85	52,0
	1 1	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	112,0	-	112	112	13,5
	Sum	9	7	5	21	24,0		0,25					65,5
	Sum>0+	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00					13,5
	Presmolt	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	112,0	-	112	112	13,5
400 m <sup>2</sup>	Olden samla 0	35	26	19	80	22,9		0,26	60,4	10,2	41	85	194,4
	1	31	17	9	57	16,9	3,8	0,46	105,2	20,0	74	153	786,2
	2	4	4	2	10	2,9		0,26	127,8	18,4	96	148	245,7
	Sum	70	47	30	147	51,3	13,6	0,34					1226,2
	Sum>0+	35	21	11	67	20,5	5,0	0,43					1031,9
Elvefisk	Presmolt	20	13	5	38	11,2	3,0	0,47	122,4	17,7	100	153	806,5
					3				176,0	11,3	163	183	176,5

VEDLEGGSTABELL E. **Laks og Aure i Oldenelva 2002.** Fangst per omgang og estimat for tettleik med 95 % konfidensintervall. Lengde(mm), med standard avvik (SD), og maks og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon, totalt og gjennomsnittleg i Oldenelva 15. oktober 2002. Dersom konfidensintervallet overstig 75% av estimatet, reknar vi at fangsten utgjer 87,5 % av antalet fisk på det overfiska området, 95 % konfidensintervall er då ikkje gitt opp.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat n/100m <sup>2</sup>	95 % c.f.	Fangb.	Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				
1 100 m <sup>2</sup>	0	38	26	18	82	121,5	51,5	0,31	106,5
	1	9	0	0	9	9,0	0,0	1,00	57,4
	2	4	0	0	4	4,0	0,0	1,00	35,9
	3	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	10,3
	Sum	52	26	18	96	118,1	24,4	0,43	210,0
	Sum>0+	14	0	0	14	14,0	0,0	1,00	103,6
	Presmolt	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	40,9
2 100 m <sup>2</sup>	0	31	18	4	53	57,4	7,2	0,57	71,6
	1	16	5	4	25	27,6	5,8	0,55	122,1
	2	4	3	0	7	7,4	1,9	0,63	58,9
	Sum	51	26	8	85	92,3	9,3	0,57	252,6
	Sum>0+	20	8	4	32	34,9	5,9	0,57	181,0
	Presmolt	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	29,1
3 100 m <sup>2</sup>	0	21	25	24	70	80,0	-	-	138,7
	1	37	24	17	78	112,4	45,1	0,33	893,1
	2	11	9	3	23	28,5	12,4	0,42	405,2
	3	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	20,0
	Sum	70	58	44	172	196,6	-	0,20	1457,0
	Sum>0+	49	33	20	102	139,2	41,2	0,36	1318,3
4 100 m <sup>2</sup>	Presmolt	24	15	7	46	55,6	15,3	0,44	907,4
	0	13	12	11	36	162,6	703,0	0,08	83,6
	1	1	1	1	3	3,4	-	0,00	50,6
	Sum	14	13	12	39	44,6	-	0,07	134,2
	Sum>0+	1	1	1	3	3,4	-	0,00	50,6
Oldenelva samla 500 m <sup>2</sup>	Presmolt	1	1	1	3	3,4	-	0,00	50,6
	0	103	81	57	241	68,9	-	0,25	400,2
	1	63	30	22	115	35,3	6,6	0,43	1123,2
	2	19	12	3	34	9,4	1,8	0,54	500,0
	3	2	0	0	2	0,5	0,0	1,00	30,3
Elvefisk	Sum	187	123	82	392	137,9	23,0	0,34	2053,8
	Sum>0+	84	42	25	151	44,6	6,1	0,46	1653,5
	Presmolt	29	16	8	53	15,6	3,5	0,47	1028,0