

SULDALSLÅGEN – MILJØRAPPORT NR. 37

TITTEL: FISKEUNDERSØKINGAR I OLDENELVA I 2003

FORFATTARAR:

Urdal, K., Sægrov, H. og Kålås, S.

UTFØRANDE INSTITUSJON:

Rådgivende Biologer AS.

EKSTRAKT: Dei siste 40 åra har bestandsutviklinga for dei storvaksne laksebestandane i den uregulerte Oldenelva i Nordfjord og den regulerte Suldalslågen i grove trekk vore samanfallande. For å styrkje grunnlaget for samanlikning av utviklingstrekk vart det i åra 1998 til 2003 gjort undersøkingar av ungfisk og gytebestandar i Oldenelva.

Det vart ikkje funne nokon samanheng mellom eggteettleik og rekruttering av laks målt som teettleik av 1+ for eggteettleik i intervallet 1,2 - 8,4 egg/m² i Oldenelva. Teettleiken av presmolt laks var alltid lågare enn av presmolt aure i Oldenelva, medan samla teettleik av presmolt låg nær det forventa nivået i høve til ein generell samanheng mellom presmolttettleik og vassføring i mai-juli i elvar på Vestlandet. For sesongen 2003 vart det funne nær tre gonger så høg teettleik av presmolt laks i Suldalslågen som i Oldenelva, for presmolt aure var høvet omvendt. Oldenelva er leirblakka om sommaren, og redusert sikt i vekstsesongen ser ut til å gje aureungane betre konkurransevilkår i høve til lakseungane samanlikna med i ei klar elv. Temperaturtilhøva tilseier elles at laksen burde dominere i same grad i Oldenelva og Suldalslågen dersom vatnet var klart.

I perioden under RSK-reguleringa (1968-1982) var fangsten av laks i Suldalslågen noko lågare samanlikna med Oldenelva enn før 1968 (uregulert) og etter 1982 (Ulla-Førre reguleringa). Utover 1990-talet var fangstane av laks svært låge i begge elvane og dette skuldast sannsynlegvis låge sjøtemperaturar og påslag av lakselus på utvandrande smolt. Dei siste åra har konsentrasjonane av lus i oppdrettsanlegga blitt reduserte, og dette har medført auka innsig i dei fleste lakseelvane på Vestlandet. I Suldalslågen og i nokre elvar i Nordfjord, Nord-Hordaland og Hardanger er det mindre auke i lakseinnsiget enn forventa, og dette kan tyde på at lakselus endå er eit betydeleg problem for postsmolt frå desse bestandane.

I Orkla i Sør-Trøndelag er det berekna kor mykje laksesmolt som gjekk ut av elva årleg sidan 1983, i Suldalslågen sidan 1993. Av smolten som gjekk ut av Orkla i perioden 1992 til 2000 vart i gjennomsnitt 1 % gjenfanga i elva under sportsfisket, med minimum gjenfangst på 0,3 % (smoltårgangen frå 1995) og maksimum på 3,4 % (smoltårgangen frå 2000) altså ein skilnad i gjenfangst på 10 gonger. Midt på 1990-talet var smolten som vandra ut Trondheimsfjorden utsette for store påslag av lakselus, men langt mindre dei siste åra. Også for laks frå Suldalslågen er det i gjennomsnitt blitt gjengfanga 1 % av dei same smoltårgangane under fisket i elva, men her er det berre lita endring dei siste åra, det same er tilfelle i Oldenelva.

ABSTRACT: During 1998 until 2003 there has been carried out investigations on Atlantic salmon (*Salmo salar*) and sea trout (*Salmo trutta*) in the River Oldenelva to compare with the corresponding fish stocks in the regulated River Suldalslågen. In Oldenelva the recruitment of 1+ salmon did not increase for egg-densities between 1,2 and 8,4 eggs/m². In 2003 the density of salmon presmolts was three times higher in Suldalslågen compared with Oldenelva, while that of brown trout was three times lower. It is assumed that brown trout is competitively favoured in Oldenelva due to reduced sight in the summer due to high content of clay from melting glaciers.

The catch of Atlantic salmon in the River Suldalslågen was positively correlated with catches in River Oldenelva during 1959 until 1996, however with comparably lower catches in Suldalslågen during the RSK-regulation period (1968 - 1982). The number of descending salmon smolts has been estimated in River Suldalslågen yearly since 1993. Of these a mean of 1 % have been recaptured as adults during the fishery in the river. Similar mean recapture is recorded in the River Orkla in Trøndelag, but with a 10 times difference of recapture from different smolt yearclasses. Salmon from River Orkla has survived far better in the sea during recent years compared with most years in the 1990-ties, and similar trend is recorded for most salmon stocks in Western Norway. This trend is however not found for salmon in the Rivers Suldalslågen, Oldenelva and some other rivers in Western Norway, suggesting that salmon lice still is a considerable problem for post-smolts from these stocks.

EMNEORD: Oldenelva, Suldalslågen, laks, aure, rekruttering, presmolt, fangst, bestandsutvikling

OPPDRAKSGJEVAR: Statkraft SF

ISBN 82-554-0621-2
ISSN 1502-1890

1.

FØREORD

Hausten 2003 vart det gjennomført undersøkingar av ungfisk i Oldnelva i Nordfjord. Det vart også samla inn og analysert skjellprøver av laks og sjøaure som vart fanga i fiskesesongen og etter fiskesesongen i samband med kartlegging av innslag av rømd oppdrettslaks. Årets resultat vert vurdert opp mot tidlegare ungfiskgranskingar (1987, 1995, 1996, 1998 -2002) og resultat frå skjellanalysar av vaksen fisk (1999-2002). Den planlagde teljinga av gytefisk i Oldnelva kunne ikkje gjennomførast på grunn av høg vassføring og svært mykje leire i vatnet heile gytasesongen.

Laksebestandane i den uregulerte Oldnelva i Nordfjord og den regulerte Suldalslågen i Ryfylke 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 og samanlikna. Undersøkingane av storlaksbestanden i Oldnelva er altså ein referanse til bestandsutviklinga i storlaksbestanden i den regulerte Suldalslågen. Det er kjent at mengda vaksen laks som kjem attende til elvane i stor grad er bestemt av temperaturtilhøva i havet, men på 1990-talet vart lakselusa ein viktig dødelegheitsfaktor.

Vi ynskjer å retta stor takk til Olden Elveeigarlag for innsamling av skjell i fiskesesongen 2003. Elektrofisket vart utført av Steinar Kålås og Kurt Urdal. Skjellmaterialet er analysert av Kurt Urdal.

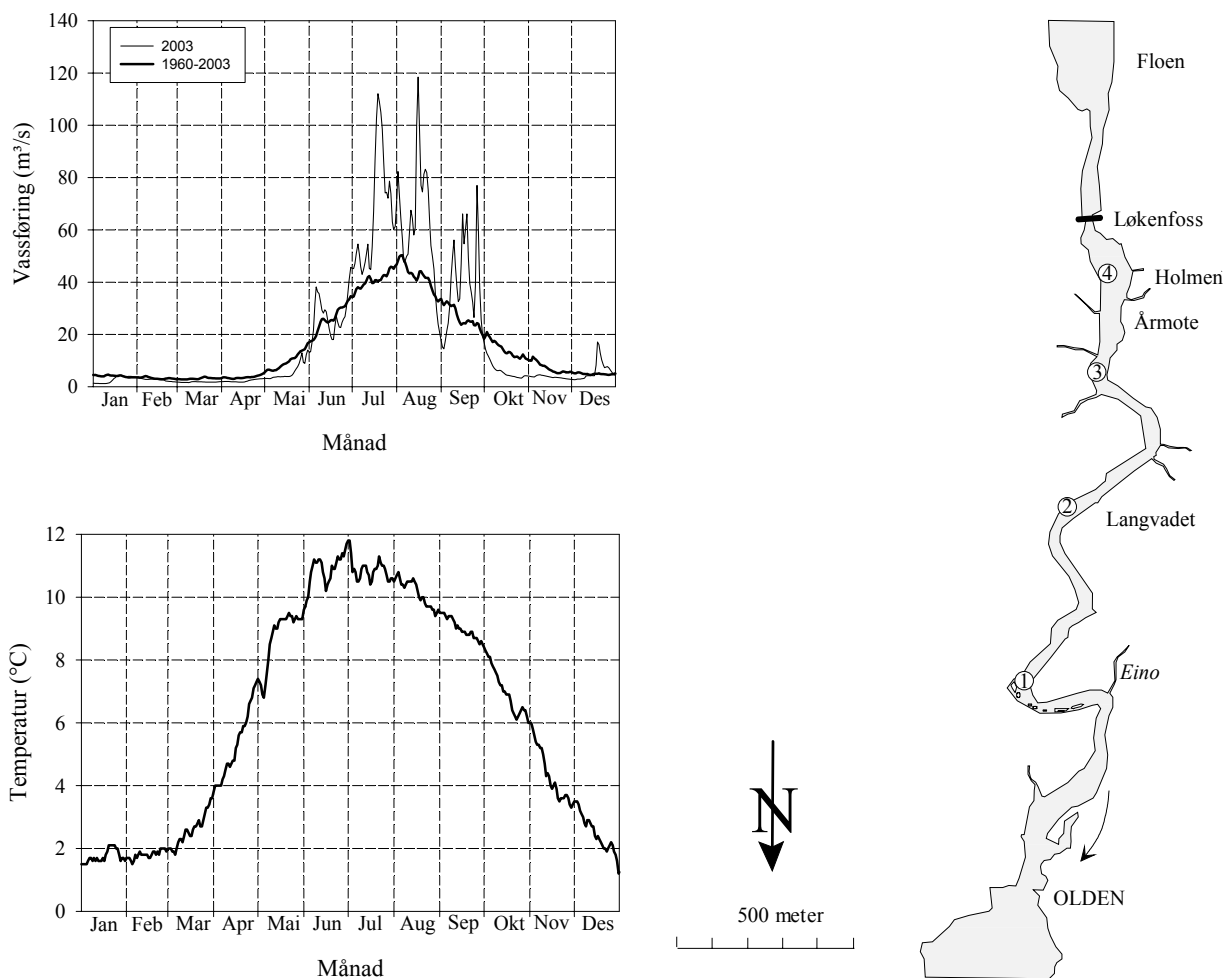
Bergen, 10. november 2004

2.

INNHALD

1. FØREORD	2
2. INNHALD	2
3. OLDENELVA	3
4. UNGFISK	4
4.1 <i>Metodar</i>	4
4.2 <i>Resultat</i>	4
4.2.1 Ungfiskettleik	4
4.2.2 Årsklassestyrke.....	6
4.2.3 Lengd og vekst	7
4.2.4 Presmolt.....	8
5. FANGSTSTATISTIKK	9
6. SKJELLPRØVAR AV VAKSEN FISK	10
7. DISKUSJON	13
8. LITTERATUR	21
9. VEDLEGGSTABELLAR	23

Oldenelva utgjer nedre del av Oldenvassdraget som munnar ut i sjøen i Olden i Stryn kommune. Vassdraget har eit nedbørsfelt på 222 km², og ca. 25 % av dette er isbre. Den laks- og sjøauførande strekninga er omlag 2,7 km lang og ligg nedstraums Løkenfoss. Gjennomsnittleg elvebreidd er rekna til 24 meter ved låg vassføring (ca 5 m³/s), og det totale botnarealet på anadrom strekning til 65.000 m² ved denne vassføringa. Middelvassføringa gjennom året er 15,3 m³/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 3.1**). 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 sjøaufe ligg i øvste del av elva.



FIGUR 3.1. Øvst til venstre: Gjennomsnittleg vassføring (døgnsnitt) i Oldenelva i perioden 1960 til 2003, og i 2003. **Under til venstre:** Gjennomsnittstemperatur (døgnsnitt) i Oldenelva i perioden juni 1996- desember 2002, for 2003 finst det ikkje data. **Høgre:** Oldenelva med stasjonar for elektrofiske sidan 1995.

4.1 Metodar

Ungfiskundersøkingar vart utført med elektrisk fiskeapparat 13. november 2003 etter ein standardisert metode som gjev tettleiksestimat (Bohlin mfl. 1989).

All fisk vart tekne med og seinare oppgjort. Laks og aure vart aldersbestemt ved analyse av otolittar og/eller skjell. All fisk vart artsbestemt, lengdemålt og vegen, alderen vart bestemt ved analyse av otolittar (øyresteinar) og/eller skjell, og kjønn og kjønnsmogning vart bestemt. Rådata er presenterte i vedleggstabellar bakerst i rapporten.

Berekna tettleik av enkelte årsklassar og totalttettleikar på kvar stasjon er presenterte som estimat med 95 % konfidensintervall og fangbarhet. Dersom konfidensintervallet overstig 75 % av tettleiksestimatet, reknar vi at fangsten utgjer 87,5 % av antalet fisk på det overfiska området. Det har vore vanleg å presentera gjennomsnittleg tettleik for alle stasjonane samla ved å summera fangst av ulike årsklassar/kategoriar og gje estimat og 95 % konfidensintervall for det samla materialet. Ein mangel ved denne metoden er at det ikkje uttrykkjer variasjon i tettleik mellom stasjonane. For også å få uttrykt variasjon i tettleik mellom stasjonar vert det samla materialet i denne rapporten presentert som gjennomsnitt av tettleiksestimat for kvar årsklasse/kategori på kvar stasjon ± 95 % konfidensintervall.

Presmoltttettleik 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 mfl. 1993). Presmolt er rekna som: Årsgammal fisk (0+) som er 9 cm eller større, eitt år gamal fisk (1+) som er 10 cm og større; to år gamal fisk (2+) som er 11 cm og større; fisk som er tre 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. Presmoltttettleik vert rekna ut som estimat etter standard metode ved elektrofiske (Bohlin mfl. 1989, Sægrov mfl. 2001).

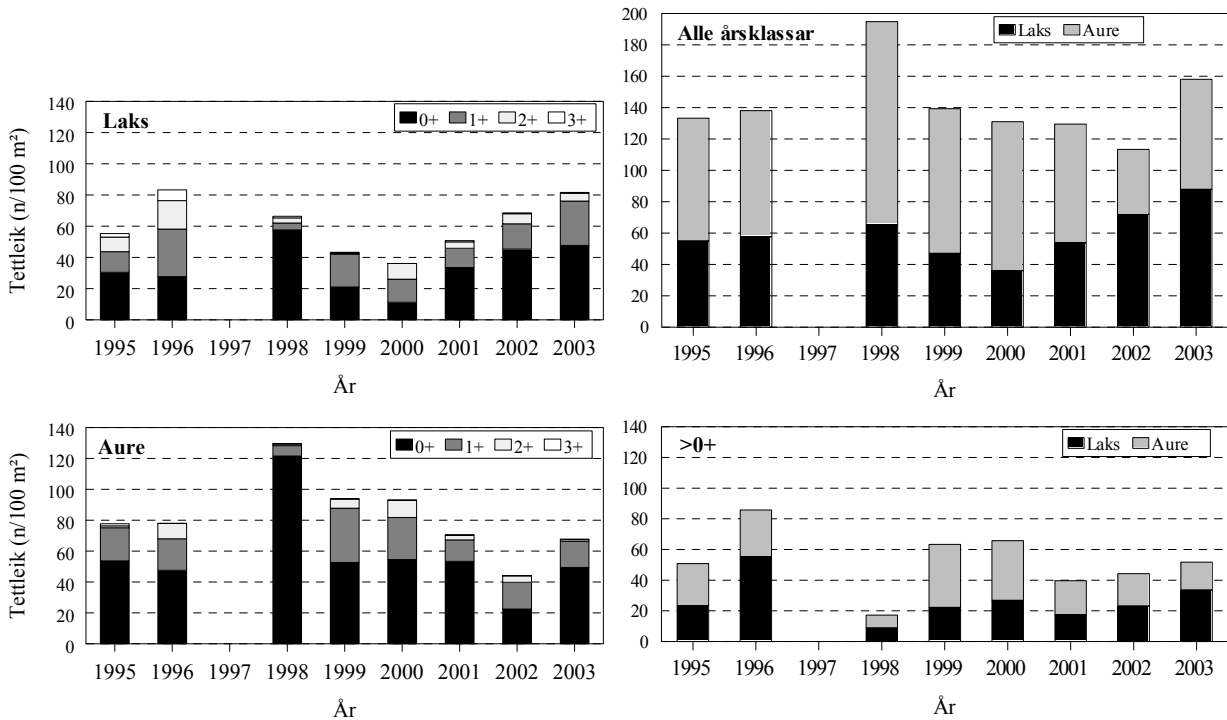
4.2 Resultat

4.2.1 Ungfiskttettleik

I 2003 vart det fanga totalt 286 laksungar på dei 4 stasjonane i Oldnelva, estimert tettleik var 88 laksungar per 100 m². Det var ein klar dominans av årsyngel, men også god tettleik av eittåringar, og desse to årsklassane utgjorde om lag 90% av fangsten av laks (**figur 4.1, tabell 4.1**). Tettleiken av laksungar i 2003 var den høgaste sidan 1996, og etter dårleg rekruttering i 1999 og 2000 har tettleiken av både årsyngel og eittåringar auka dei tre siste åra.

Det vart fanga totalt 208 aureungar i 2003, ein estimert tettleik på 70 per 100 m². Etter at det har vore ein markant nedgang i tettleiken av aure dei tre føregåande åra, var resultatet i 2003 ei klar betring (**figur 4.1, tabell 4.2**).

Dersom ein ser dei to artane under eitt, var 2003 det klart beste året sidan 1998. Dei fire føregåande åra har det vore ein svak tendens til avtakande ungfiskttettleik, med 2002 som det dårlegaste året, men den klare nedgangen i tettleik av aureungar har nær vorte kompensert ved auka tettleik av laksungar.



FIGUR 4.2. Gjennomsnittleg ungfisktettleik av laks og aure i Oldenelva i perioden 1995-2003. Tettleik av kvar aldersgruppe av laks og aure er vist i figurane til venstre, medan samla tettleik av laks og aure er vist til høgre. Den øvste figuren til høgre inkluderer alle årsklassar, den nedste viser fisk eldre enn årsyngel.

TABELL 4.1. Gjennomsnittleg tettleik (antal/100m²) ± standard avvik av ulike aldersgrupper av laks som vart fanga i Oldenelva i 1995, 1996 og årleg i perioden 1998 - 2003.

År	0+	1+	2+	3+	4+	Samla	>0+	Presmolt
1995	30,5 ± 7,2	13,2 ± 8,0	9,3 ± 2,2	2,3 ± 1,0	0	55,0 ± 10,7	23,6 ± 8,0	3,3 ± 2,0
1996	27,7 ± 15,7	30,5 ± 33,5	18,2 ± 10,7	6,9 ± 3,9	0,3 ± 0,6	57,7 ± 43,1	55,2 ± 38,8	7,5 ± 1,4
1997								
1998	57,6 ± 3,1	4,5 ± 1,7	3,2 ± 2,0	1,0 ± 1,4	0,3 ± 0,5	65,4 ± 9,6	8,8 ± 4,5	4,3 ± 0,5
1999	21,0 ± 12,8	21,2 ± 13,6	0,6 ± 0,6	0,5 ± 0,6	0	47,1 ± 25,3	22,3 ± 14,7	3,0 ± 3,5
2000	11,3 ± 1,6	14,8 ± 12,7	10,0 ± 8,2	0	0	36,0 ± 19,3	26,9 ± 21,2	2,0 ± 1,8
2001	33,6 ± 16,4	12,3 ± 10,1	4,1 ± 4,4	0,8 ± 0,5	0	53,9 ± 36,1	17,4 ± 14,3	2,5 ± 2,4
2002	45,4 ± 25,2	16,1 ± 13,2	6,5 ± 6,2	0,5 ± 0,6	0	71,9 ± 35,8	23,2 ± 19,6	4,2 ± 5,5
2003	47,7 ± 8,8	28,4 ± 21,6	5,0 ± 3,5	0,5 ± 1,0	0,3 ± 0,5	88,0 ± 30,2	33,6 ± 23,9	2,7 ± 0,8
Snitt	34,4 ± 5,8	17,6 ± 12,1	7,1 ± 3,8	1,6 ± 0,7	0,1 ± 0,1	59,4 ± 17,1	26,4 ± 16,0	3,7 ± 1,5

TABELL 4.2. Gjennomsnittleg tettleik (antal/100 m²) ± standard avvik av ulike aldersgrupper av aure som vart fanga i Oldenelva i 1995, 1996 og årleg i perioden 1998 - 2003.

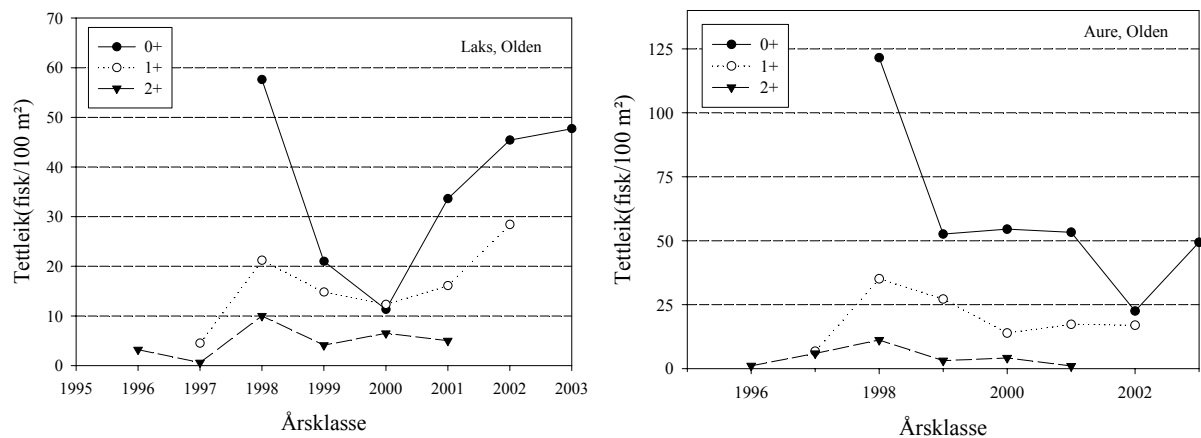
	0+	1+	2+	3+	Samla	>0+	Presmolt
1995	53,7 ± 43,0	21,4 ± 16,6	1,3 ± 2,5	1,3 ± 0,5	78,3 ± 41,0	27,2 ± 20,5	5,6 ± 3,3
1996	47,5 ± 38,7	20,4 ± 19,4	10,0 ± 14,0	0	80,4 ± 51,2	30,6 ± 33,0	14,0 ± 18,3
1997							
1998	121,5 ± 82,7	6,8 ± 11,5	1,1 ± 1,3	0	129,4 ± 93,4	8,4 ± 13,5	7,9 ± 13,8
1999	52,6 ± 39,3	35,1 ± 38,6	5,9 ± 10,3	0,3 ± 0,5	92,2 ± 63,4	41,0 ± 49,1	12,2 ± 16,0
2000	54,5 ± 38,5	27,2 ± 36,8	11,2 ± 17,9	0	95,0 ± 83,1	38,9 ± 54,5	17,7 ± 30,2
2001	53,3 ± 51,0	13,9 ± 19,9	3,1 ± 4,1	0	75,6 ± 76,5	22,2 ± 34,1	6,6 ± 10,9
2002	22,5 ± 16,0	17,3 ± 30,4	4,2 ± 8,3	0	41,5 ± 48,8	21,0 ± 37,8	11,7 ± 21,3
2003	49,4 ± 46,3	17,0 ± 23,6	1,0 ± 2,0	0,3 ± 0,5	70,1 ± 55,4	18,2 ± 24,2	7,4 ± 11,3
Snitt	56,9 ± 38,1	19,9 ± 23,7	4,7 ± 0,1	0,2 ± 0,0	82,8 ± 59,3	25,9 ± 32,6	10,4 ± 15,5

4.2.2 Årsklassestyrke

Dei fleste åra er 0+ den mest talrike årsklassen, både for laks og aure, men i 1996 og 2000 var tettleiken av 1+ laks høgare enn 0+ (**figur 4.1, tabell 4.3**). Det vart ikkje gjennomført ungfiskundersøkingar i 1997, men alderssamansettinga, med svært få eittåringar i 1998, indikerer at det var låg rekruttering av både laks og aure i 1997. I 1998 var det svært høg tettleik av årsyngel. I 1999 og 2000 var det brukbar rekruttering av aure, medan tettleiken av laks desse to åra er det lågaste som er registrert sidan 1995. Medan tettleiken av både årsyngel og eittåringar av laks har auka dei siste tre åra, var det låg tettleik av aure i 2002, og særleg lite årsyngel.

TABELL 4.3. Årsklassestyrke, uttrykt som % av estimert tettleik, av laks og aure fanga ved ungfiskundersøkingar i Oldenelva i perioden 1995-2003.

Art	Kategori	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Laks	0+	55	33	-	86	49	31	66	66	58
	1+	24	36	-	7	49	41	24	24	35
	2+	17	22	-	5	1	28	8	9	6
	3+	4	8	-	2	1	0	1	1	1
	Totalt	100	100	-	100	100	100	100	100	100
Aure	0+	69	61	-	94	56	59	76	51	73
	1+	28	26	-	5	37	29	20	39	25
	2+	2	13	-	1	6	12	4	9	1
	3+	2	0	-	0	0	0	0	0	0
	Totalt	100	100	-	100	100	100	100	100	100



FIGUR 4.3. Tettleik av årsklassane frå og med 1996 av laks og aure ved elektrofiske på 4 stasjonar i Oldenelva i 1998- 2003. NB, ulik skala på y-aksane

4.2.3 Lengd og vekst

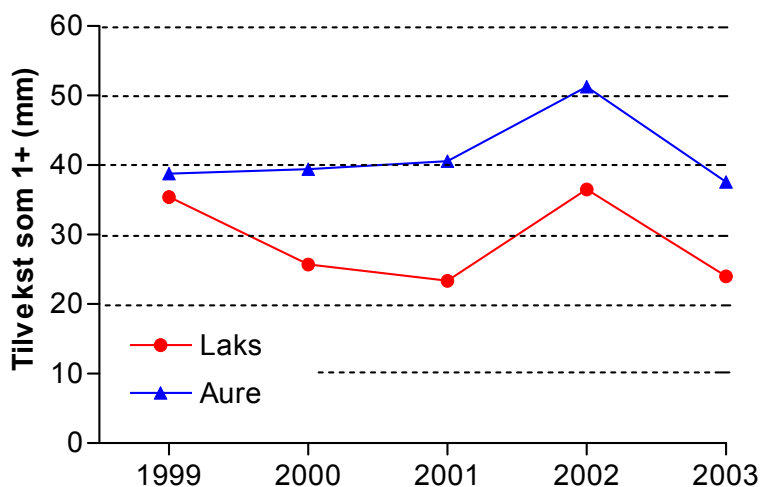
Dei tre yngste årsklassane av laks er i snitt 50, 80 og 105 mm, medan auren høvesvis er 55, 95 og 125 mm (**tabell 4.4**). Årsyngellengdene til både laks og aure var i snitt mindre i 2003 enn dei føregåande åra, og indikerer at vassstemperaturen har vore lågare enn vanleg i Oldenenlva i 2003. Tilveksten for 1+ laks og aure var også relativt låg. Årsyngellengdene i 2002 var derimot dei største som er registrert, både for laks og aure, tilsvarande var tilveksten for 1+ større enn vanleg (**figur 4.4**). Snittlengdene for dei ulike årsklassane av 1+ varierer ein del. Dette skuldast akkumulerte skilnader i vekst gjennom to vekstsesongar pga. av variasjon i vassstemperatur. For 2+ er skilnader i storleik også påverka av at dei største fiskane i desse årsklassane vil ha gått ut som smolt, og dei som står att i elva eitt år til er dei som har vakse seinast. Dette gjev størst utslag for aure som har lågare smoltalder enn laks.

TABELL 4.4. 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	-
2003	46,6	75,8	100,7	94,0	52,9	98,0	142,3	139,0
Snitt	49,8	81,5	105,2	120,8	54,7	95,7	126,1	132,8

I dei fem åra frå 1999 til 2003 vaks lakseungane som 1+ i gjennomsnitt 29 mm pr. år, medan aureungane vaks 41,5 mm. I 1999 var det relativt liten skilnad i tilvekst, men dei fire siste åra låg skilnaden mellom 14 og 17 mm, tilsvarande 40-75 % betre tilvekst for aure (**figur 4.4**). Både laks og aure vaks best i 2002, medan 2003 var det dårlegaste året, begge artane medrekna. Dei same åra var også 0+ lengdene høvesvis størst og minst for begge artane (**tabell 4.4**). I perioden frå mai til juli, som er den viktigaste delen av vekstsesongen, ligg temperaturen i Oldenelva stort sett mellom 9 °C og 11 °C (**figur 3.1**). Det er sannsynleg at auren veks noko betre enn laksen ved såpass låge temperaturar. Det er uklart om tilveksten til laksen er påverka av konkurranse frå aure på grunn av det leirblakka vatnet i vekstsesongen.

FIGUR 4.4. Gjennomsnittleg tilvekst den andre vekstsesongen (som 1+) for laks og aureungar i Oldenelva i åra 1999-2003. Tilveksten er utrekna som differansen i gjennomsnittlengda for ein årsklasse som 1+ og 0+ etter avslutta vekstsesong (tal i tabell 4.4).

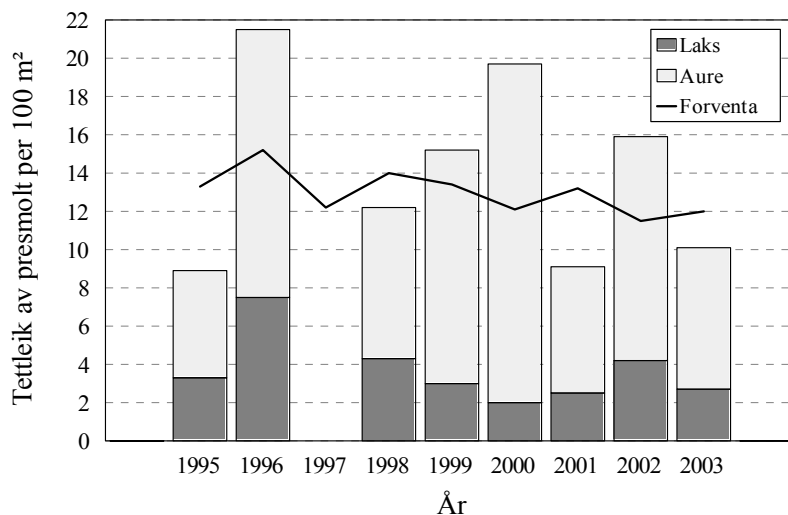


4.2.4 Presmolt

Presmolttettleik

I perioden 1995 til 2003 har gjennomsnittleg vassføring i mai-juli i Oldenelva vore 28,4 m³/s. Med bakgrunn i ein generell samanheng mellom tettleik av presmolt og vassføring i mai-juli (Sægrov og Hellen 2004), kan ein forvente ein gjennomsnittleg tettleik av presmolt på 12,9/100 m². I åra frå 1995 til 2003 har tettleiken av presmolt variert mellom 8,9 i 1995 og 21,4 i 1996, med eit gjennomsnitt på 14,0/100 m². Snittet er litt høgare enn forventa ut frå gjennomsnittleg vassføring i mai-juli, men likevel innafør konfidensintervallet for samanhengen.

FIGUR 4.2. Gjennomsnittleg tettleik av presmolt av laks og aure i Oldenelva i perioden 1995-2003. Forventa tettleik av presmolt er utrekna frå gjennomsnittleg vassføring i mai-juli etter formel i Sægrov og Hellen (2004), og er markert med firkantar.



Smoltalder

Smoltalderen til laks i Oldenelva, basert på presmoltmaterialet, har variert mellom 2,3 og 3,5 år, med eit snitt for perioden 1995-2003 på 2,9 år (tabell 4.5). Den låge presmolttalderen i 1999 skuldast truleg at rekrutteringssvikt i 1997 resulterte i at det var svært få 2+ i materialet hausten 1999, og dermed svært få 3-års-smolt våren 2000 (jfr. figur 4.1). Variasjonen i smoltalder dei andre åra skuldast ein kombinasjon av varierende årsklassestyrke og mellomårsvariasjon i vekst, slik at ein varierende del av ein årsklasse veks seg stor nok til å gå ut som smolt.

Smoltalderen til auren har variert mellom 2,2 og 2,7 år, med eit gjennomsnitt på 2,4 år, og har med unntak av i 2000 vore svært stabil sidan 1998 (tabell 4.5). At presmolttalderen i 2000 var høgare enn dei fleste andre åra skuldast at den svært sterke årsklassen frå 1998 resulterte i relativt høg andel 2+ i presmoltmaterialet hausten 2000. Smoltlengde er positivt korrelert til smoltalder, dvs. at di yngre ein smolt er, di mindre vil han vera, og ein høgare andel ung smolt vil gje ein lågare gjennomsnittleg smoltalder.

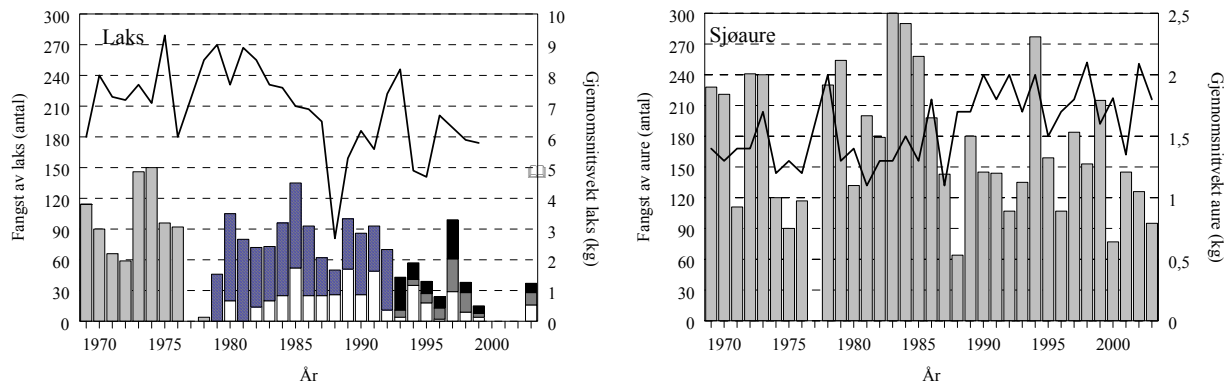
TABELL 4.5. Samla tettleik (laks + aure), alder og lengd (snitt ± standardavvik) for presmolt fanga ved ungfiskundersøkingar i Oldenelva 1995-2003. Berekna smoltalder vil vera eitt år høgare.

År	Samla presmolttettleik	Laks		Aure	
		Alder	Lengd	Alder	Lengd
1995	8,9 ± 5,2	2,2 ± 0,4	11,8 ± 0,8	1,7 ± 0,8	11,6 ± 1,1
1996	21,4 ± 18,2	2,5 ± 0,7	12,5 ± 1,1	1,6 ± 0,5	12,5 ± 1,5
1998	11,5 ± 13,0	2,1 ± 0,9	12,7 ± 1,3	1,2 ± 0,4	12,2 ± 1,8
1999	15,3 ± 15,1	1,3 ± 0,6	11,0 ± 1,2	1,2 ± 0,5	11,6 ± 1,1
2000	19,6 ± 31,2	1,9 ± 0,4	11,6 ± 0,6	1,5 ± 0,5	12,2 ± 1,6
2001	9,0 ± 13,1	2,0 ± 0,5	12,4 ± 1,2	1,3 ± 0,4	11,6 ± 1,3
2002	15,7 ± 26,6	1,6 ± 0,6	11,6 ± 1,2	1,2 ± 0,4	12,2 ± 1,8
2003	10,0 ± 11,9	1,5 ± 0,5	11,4 ± 1,0	1,2 ± 0,5	11,9 ± 1,5
Snitt	14,0 ± 16,7	1,9 ± 0,4	11,9 ± 0,6	1,4 ± 0,2	12,0 ± 0,3

5.

FANGSTSTATISTIKK

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 (**figur 5.1**). 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. I åra 2000 til 2002 var villaksen i elva freda, men det var fiske etter aure. I 2002 var det eit stort innsig av laks til Oldenelva, og i samband med sjøarefisket vart det fanga totalt 90 laks (13 smålaks, 46 mellomlaks og 31 storlaks). Med unntak av to villfisk og 16 klare oppdrettslaks vart desse sett tilbake i elva (Kristen Brynstad, Olden elveeigarlag, pers medd.). I 2003 vart elva opna for ordinært laksefiske igjen, og det vart då fanga 37 laks.



FIGUR 5.1. Årleg fangst (søyler) og gjennomsnittsvekt (linje) av laks (venstre) og aure (høgre) i Oldenelva i perioden 1969 til 2003. 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. Laksen var freda i perioden 2000-2002.

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 2003 vart det fanga 174. Det er ingen tendensar i fangstutviklinga for sjøauren i denne perioden (**figur 5.1**).

Sjøauren som blir fanga i Oldenelva har dei siste 32 åra hatt ei gjennomsnittsvekt på 1,6 kg. Gjennomsnittsvekta har vore relativt høg på 1990-talet. I 2001 var gjennomsnittsvekta på aure fanga i fiskesesongen 1,4 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 i 2003 var snittvekta 1,8 kg (**figur 5.1**).

6. SKJELLPRØVAR AV VAKSEN FISK

Materiale

Rådgivende Biologer AS har i åra 1999-2003 motteke skjellprøvar frå sportsfisket etter laks og sjøaure i Oldenelva. Det er også analysert prøvar frå fisk som vart fanga under fiske etter fiskesesongen. Til saman har me motteke skjellprøvar frå 234 fisk, 121 laks og 113 sjøaure (**tabell 6.1**). I perioden 2000-2002 var laksen freda i Oldenelva, men det var lov å fiska sjøaure. Villaks som vart fanga desse åra vart sleppte ut att etter at det var teke skjellprøvar, medan rømd oppdrettslaks vart avliva.

TABELL 6.1. Oversikt over innsamla skjellmateriale frå Oldenelva for perioden 1999-2003.

Art		1999	2000	2001	2002	2003	Totalt
Laks	Skjellprøvar, sportsfiske	15	22	10	18	21	86
	Rømd oppdrettslaks, antal og (%)	5 (33)	7 (32)	3 (30)	16 (89)	4 (19)	35 (41)
	Skjellprøvar, ekstrasfiske			10	16	9	35
	Rømd oppdrettslaks, antal og (%)			2 (20)	5 (31)	4 (44)	11 (31)
	Antal villaks	10	15	14	13	22	74
	Snittlengd, villaks (cm)	87,5	71,6	79,5	81,6	95,2	83,3
Sjøaure	Snittvekt, villaks (kg)	7,8	5,4	5,0	9,1	7,4	6,9
	Ein-/to-/tresjovinter (%)	20/30/50	75/ 8/16	21/57/ 21	31/54/15	24/10/67	33/30/37
	Fangst, sportsfiske + ekstrasfiske	19	30	25	29	10	113
	Snittlengd (cm)	53,6	50,2	49,7	52,9	43,0	51,1
	Snittvekt (kg)	1,8	1,9	1,5	1,8	3,0	1,9
Sjøalder (somrar, snitt)	2,5	2,2	2,0	2,0	2,8	2,2	
Samla	Antal skjellprøvar	34	52	45	63	40	234

Rømd oppdrettslaks

Andelen av rømd oppdrettslaks i fiskesesongen har variert mellom 19 % i 2003 og 89 % i 2002, og snittet for femårsperioden 1999 til 2003 er 41 %. I perioden 2000 - 2002 skulle uskadd villaks setjast ut att i elva, men kor mange er ikkje kjent. Det vart berre teke skjellprøvar av avliva laks, og innslaget av rømd oppdrettslaks dermed er langt høgare i skjellmaterialet enn mellom laksane i elva. Ved prøvofiske i oktober/november frå 2001 til 2003 har innslaget av rømd oppdrettslaks to av åra variert mellom 20 og 44 %, og gjennomsnittet på 31 % kan også vere noko høgare enn det reelle innslaget (**tabell 6.1**).

Alder og vekst i elv

Gjennomsnittleg smoltalder for laksane var 2,9 år, og smoltlengda 13,6 cm. I materialet var smoltårgangane 1996-2002 representert, og med unntak av smoltårgangen 1998 som hadde ein gjennomsnittleg smoltalder på 2,5 år, var det var liten variasjon mellom årgangane (**tabell 6.2**). Det er berre smoltårgangane frå 1999 og 2000 som er talrike nok til at ein kan gje eit relativt sikkert anslag over smoltalder og desse to var i snitt 3,0 og 2,9 år. Gjennomsnittleg smoltalder har variert mellom 11,5 cm i 2001 og 14,5 cm i 1999, men det er ingen tydeleg samanheng mellom smoltalder og -lengd.

Alder og vekst i sjø

Dei tre kategoriane ein-, to- og tre-sjovinterlaks (**tabell 6.2**) vil normalt svare omlag til høvesvis små- (<3 kg), mellom- (3-7 kg) og storlaks (>7 kg), men ein del av dei største fiskane i kvar sjøaldergruppe vil verta plassert ei storleiksgruppe for høgt, slik at td. mellomlaks vil bestå av mest to-sjovinterlaks, men det vil også vera ein del ein-sjovinterlaks i denne gruppa. Høgt innslag av rømd oppdrettslaks vil forsterka avviket mellom sjøalder og storleiksgruppe. I Oldenelva er 10-30 % av laksane i kvar

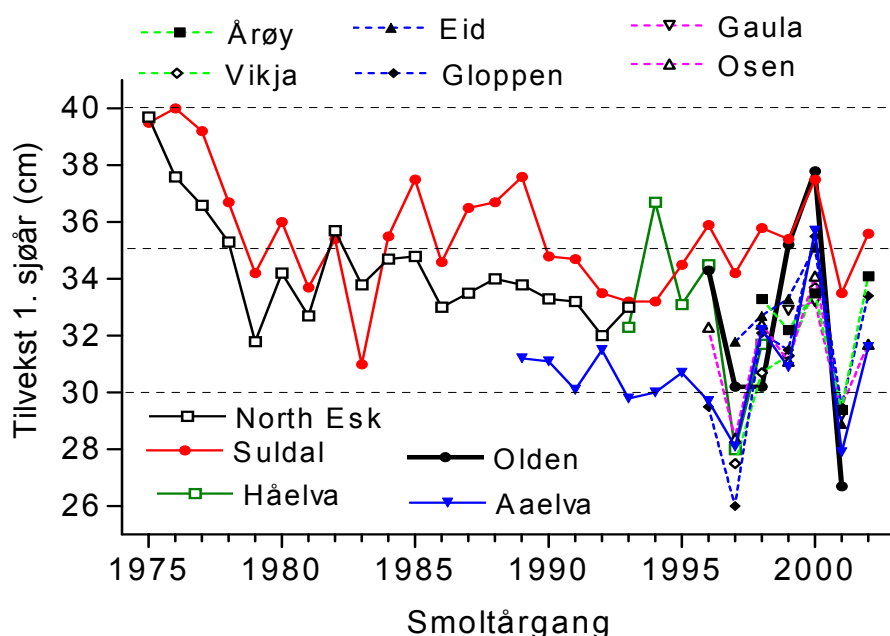
aldersgruppe så store at dei vert plassert i "feil" storleiksgruppe. For å vurdera overlevinga av ulike årsklassar må ein difor bruka den førstnemde grupperinga.

Det har vore ein markert variasjon i aldersfordeling i skjellmaterialet i løpet av dei 5 åra, der alle tre sjøaldergruppene har skifta på å variera. Antalet villaks frå kvart år er likevel for lite til at ein kan sei noko klart om trendar i materialet. Av dei totalt 74 villaksane var det om lag like mange frå kvar sjøaldergruppe.

Veksten første året i sjø har variert mellom 26,7 cm i 2001 og 37,8 cm i 2000. Dersom ein samanliknar veksten til Oldenlaksen med laks frå andre elvar i Sogn og Fjordane og frå Suldalslågen og Håelva i Rogaland, er det ein klar samvariasjon mellom elvane (**figur 6.1**). Veksten i 1997 og 2001 var den dårlegaste på mange år, medan veksten i 2000 var rekordhøg i dei fleste elvane. Laksen frå Oldenelva har det same generelle mønsteret som laks frå dei andre elvane, men skilnaden mellom veksten i 2000 og 2001 er større enn i dei andre elvane.

TABELL 6.2. Oversikt over smoltalder, smoltlengd og vekst første året i sjø for 7 smoltårgangar av laks i Oldenelva.

Smoltårgang	Antal fisk	Smoltalder, år (snitt ± std.)	Smoltlengd, cm (snitt ± std.)	Vekst 1. år i sjø, cm (snitt ± std.)
1996	6	3,0 ± 0,0	13,8 ± 1,7	34,3 ± 8,8
1997	4	3,0 ± 0,0	14,4 ± 2,9	30,2 ± 4,4
1998	6	2,5 ± 0,8	13,9 ± 2,6	30,2 ± 5,5
1999	19	3,0 ± 0,6	14,5 ± 3,2	35,2 ± 4,3
2000	24	2,9 ± 0,5	12,8 ± 2,3	37,8 ± 5,2
2001	6	2,8 ± 0,4	11,5 ± 2,6	26,7 ± 4,9
2002	5	3,0 ± 0,0	-	-
Samla	74	2,9 ± 0,5	13,6 ± 2,7	34,7 ± 6,1



FIGUR 6.1. Tilvekst (cm) første år i sjøen av laks frå elva Nort Esk i Skottland, 2 elvar i Rogaland (Suldalslågen og Håelva) og 8 elvar i Sogn og Fjordane og i perioden 1975-2002. Oldenelva er markert med tjukk strek.

Sjøaure

Gjennomsnittleg smoltalder og -lengd for dei 103 sjøaurane var 2,7 år og 14,5 cm (**tabell 6.3**). Det er ingen klar samanheng mellom smoltalder og -lengd dei ulike åra.

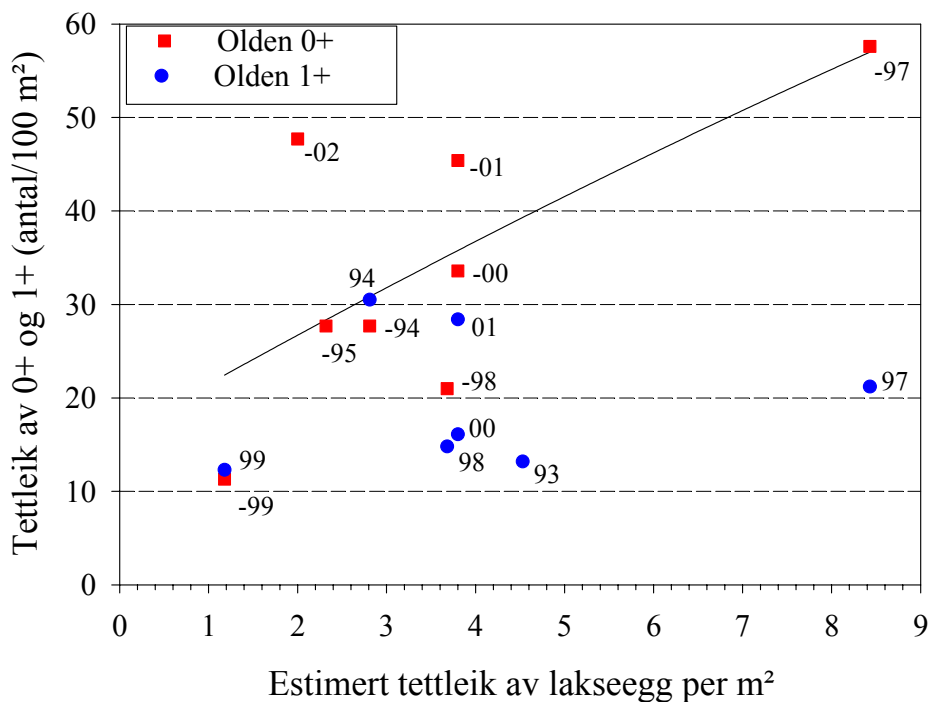
Sjøaurane som vart undersøkte hadde vore mellom 1 og 7 somrar i sjøen og hadde vakse 7-16 cm kvart av dei første åra i sjø.

TABELL 6.3. Oversikt over smoltalder, smoltlengd og vekst første året i sjø for 9 smoltårgangar av sjøaure i Oldeneelva.

Smoltårgang	Antal fisk	Smoltalder, år (snitt ± std.)	Smoltlengd, cm (snitt ± std.)	Vekst 1. år i sjø, cm (snitt ± std.)	Vekst 2. år i sjø, cm (snitt ± std.)
1993	1	2,0 ± -	11,0 ± -	14,5 ± -	7,0 ± -
1994	0	-	-	-	-
1995	5	2,4 ± 0,5	10,7 ± 2,2	12,3 ± 3,3	13,2 ± 7,8
1996	7	2,5 ± 0,5	12,4 ± 2,5	10,8 ± 3,9	9,7 ± 3,5
1997	18	2,6 ± 0,5	13,3 ± 1,9	11,9 ± 3,7	14,0 ± 5,4
1998	11	2,8 ± 0,6	15,9 ± 6,6	14,7 ± 4,3	12,8 ± 2,2
1999	14	2,9 ± 0,8	16,9 ± 4,5	15,1 ± 3,4	11,0 ± 4,4
2000	38	2,6 ± 0,7	15,3 ± 5,1	15,9 ± 6,3	12,2 ± 5,2
2001	7	3,0 ± 0,0	12,3 ± 0,0	14,3 ± 1,0	13,0 ± 8,7
2002	2	3,0 ± 0,0	-	-	-
Samla	103	2,7 ± 0,6	14,5 ± 4,5	14,0 ± 4,9	12,3 ± 4,9

Ungfisk

Ungfisketettleiken av laks i Oldenelva i 2003 var den høgaste sidan 1996, og sjølv om det var noko lågare tettleik av aureungar enn dei føregåande åra, var den samla tettleiken av ungfisk i 2003 den høgaste sidan 1998. For begge artar er det ein klar dominans av årsyngel, men det var også ein rekordhøg tettleik av 1+ laks, som indikerer god overleving av 2002-årsklassen.



FIGUR 7.1. Estimert gjennomsnittleg tettleik av årsyngel og eittåringar av laks mot estimert egg-tettleik av dei same årgangane. Egg-tettleik er utrekna på bakgrunn av fangst i fiskesesongen i 1994, 1995, 1997, 1998 og 1999, for 2000, 2001 og 2002 er estimert egg-tettleik berekna ut frå observert gytebestand. Kurva er berekna for samanhengen mellom tettleik av årsyngel mot egg-tettleik. 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 åtte år med estimert egg-tettleik av lakseegg og tettleik av årsyngel året etter 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/m² kan gje like høg tettleik av årsyngel som 4 egg/m². Tettleiken av 1+ laks er derimot ikkje signifikant korrelert til egg-tettleik i intervallet frå 1,2 til 8,4 egg per m². Dette indikerer at også egg-tettleik under 2 egg/m² kan vere tilstrekkeleg til at eggmengda ikkje er avgrensande for produksjonen av laksesmolt (**figur 7.1**). Resultata indikerer at det er tettleiksavhengig dødelegheit på alle stadium frå yngel til presmolt sjølv når utgangspunktet er egg-tettleik under 2 egg/m². Det er ikkje mogeleg å rekna på tettleik av 2+ mot egg-tettleik fordi ein varierende andel går ut som 2-års smolt.

Gjennomsnittleg tettleik av årsyngel laks var 34,4 pr.100 m² i perioden 1995 til 2003, tettleiken av 1+ var 17,6 og tettleiken av 2+ var i gjennomsnitt 7,1 pr. 100m². Gjennomsnittleg tettleik av dei tre aldersgruppene av aure var 56.9, 19.9 og 4.7 pr. 100 m² (**tabell 4.1**). I gjennomsnitt avtok tettleiken av laks frå 0+ til 1+ med 49 %, tilsvarande for aure var 65 %. Dette indikerer at det er høgare dødelegheit på aure enn for laks frå 0+ til 1+, og dette kan tyde på at lakseungane er konkurransesterke i høve til aure ved denne storleik og alder. Tala indikerer 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 7.1**). Det er likevel noko usikkert om kor presist el.fiske metoden reflekterer tettleiken av årsyngel av laks og aure.

Det har alle år vore høgare tettleik av presmolt aure enn presmolt laks i Oldenelva. Dette er også i samsvar med at det jamt over blir fanga meir sjøaure enn laks i elva. Utifrå temperaturtilhøva i elva skulle ein forvente at lakseungane ville dominere, og at presmolt laks ville utgjere over 70 % av total tettleik av presmolt. I ein del elvar på Vestlandet er rekrutteringa av laks begrensa på grunn av at temperaturen er for låg i den perioden då lakseungane kjem opp av grusen (Skurdal mfl. 2001, Sægrov og Hellen 2004). I desse elvane er det ein dominans av aureungar, men i elvar der "swim-up" temperaturen ikkje er avgrensande for rekrutteringa av laks, vil det vanlegvis vere dominans av laks, unntaka er der vasskvaliteten er avgrensande for laks. I Oldenelva er "swim-up" temperaturen sannsynlegvis ikkje avgrensande for laks. Det ser dermed ut til at det ikkje berre er temperaturen i "swim-up" perioden eller låg pH som påverkar konkurransesituasjonen mellom dei to artane. Ein relativt høg andel aure er også vanleg i andre vassdrag med låg sikt om sommaren på grunn av leire. Det er registrert låg total tettleik av presmolt i elvar med mykje leire og silt frå brear (Mørkris, Utle), men i desse vassdraga er det ikkje store innsjøar der silten blir sedimentert (Sægrov og Hellen 2004). I vassdrag med store innsjøar der silten sedimenterer før vatnet når ned til anadrom del, vil vatnet likevel vere meir eller mindre blakka av leire heilt til utløpet i sjøen. Dette siste er tilfelle i Oldenelva, Loenelva, Stryneelva og Gloppenelva der presmoltproduksjonen ligg på det nivået som ein skal forvente utifrå vassføringa i mai-juli, men der det er ein høgare andel sjøaure enn forventa utifrå vasstemperaturen i "swim-up" perioden. Dette indikerer at redusert sikt på grunn av leirtransport også kan redusere konkurransefortrinnet lakseungane villa hatt i høve til aure dersom vatnet var klart og tilhøva elles dei same.

Frå NVE sin målestasjon i Oldenelva finst det ikkje temperaturdata frå 2003, men relativt låge snittlengder på årsyngel av både laks og aure indikerer at vassemperaturane i 2003 har vore lågare enn dei føregåande åra. Presmolttettleiken var 17 % lågare enn forventa ut frå vassføringa i mai-juli i Oldenelva i 2003, men likevel innafor det som er variasjonsbreidda i den generelle samanhengen mellom tettleik av presmolt og vassføring (Sægrov og Hellen 2004).

Ved ungfiskundersøkingar i Suldalslågen i september 2003 var gjennomsnittleg tettleik av 0+, 1+ og 2+ laks høvesvis 30, 5 og 1 pr. 100 m². I januar 2004 var tettleiken av dei same aldersgruppene av laks høvesvis 30, 26 og 8 pr. 100 m² (Urdal og Sægrov 2004). Det var altså klart høgare tettleik av eldre lakseungar i januar samanlikna med i september føregåande haust. Årsakene til dette er at undersøkingane i januar vart gjennomført ved langt lågare vassføring og ved lågare temperatur enn i september. Fiskeungane er ikkje aktive på dagtid i vinterhalvåret, dvs. frå midt i oktober til april, og når dei ikkje er aktive held dei seg på området utan å bli skremde vekk av dei som fiskar. Ved låg vassføring er fisken også meir jamt fordelt på heile elvearealet. Vi meiner difor at skilnadene i tettleik har metodiske årsaker, og at undersøkingane i januar gjev eit meir representativt bilete av tettleiken av dei ulike aldersgruppene. I september 2003 vart det også registrert ein høgare tettleik av aureungar enn av lakseungar, medan det i januar var ein klar dominans av lakseungar i alle aldersgrupper. Det har alle år vore ein dominans av vill laksesmolt i fangsten i smoltfella samanlikna med auresmolt, med gjennomsnittleg 88 % laksesmolt i åra 1993 til 2003, og våren 2004 utgjorde vill laksesmolt også 88 %

av all utvandrande villsmolt (Saltveit 2004). I januar 2004 utgjorde presmolt laks 77 % av all vill presmolt (**tabell 7.1**). Dette tilseier at ungfiskundersøkingane frå januar 2004 gav resultat som ligg langt nærmare den reelle artsfordelinga i elva enn resultatane frå undersøkingane i september 2003.

Tabell 7.1. Samanlikning av tettleik av tre aldersgrupper og presmolt av laks og aure og samla som vart funne ved elektrofiske i Oldnelva i november 2003 og i Suldalslågen i januar 2004. Forventa tettleik av presmolt er utrekna på bakgrunn i gjennomsnittleg vassføring i perioden mai-juli i 2003 i begge elvane (Urdal og Sægrov 2004). Skilnadene mellom Suldal og Olden er også oppgjeve i prosent.

Årskl.	Alder	Laks			Aure			Totalt		
		Olden	Suldal	Diff	Olden	Suldal	Diff	Olden	Suldal	Diff
2003	0+	47,7	29,7	- 38	49,4	12,4	- 75	111,1	44,1	- 60
2002	1+	28,4	25,7	- 10	17,0	3,6	- 78	45,1	30,7	- 32
2000	2+	5,0	7,8	+ 56	1,0	1,0	0	5,9	8,8	+ 49
Presmolt, målt		2,7	7,7	+ 185	7,4	2,3	- 69	10,0	10,2	+ 2
Presmolt, forv.								12,0	10,2	-15

Ved samanlikning av tettleik av ungfisk er det resultatane frå fisket i november 2003 i Oldnelva og frå fisket i januar 2004 Suldalslågen som er brukt. Med unntak av 1+ var tettleiken av lakseungar høgare i Suldalslågen enn i Oldnelva. Rekrutteringa av laks har dermed vore betre eller på same nivå i Suldalslågen som i Oldnelva dei tre siste åra, trass i at gytebestanden av laks har vore mindre talrik i Suldalslågen enn i Oldnelva (Sægrov og Hellen 2004). Av aureungar i aldersgruppe 0+ og 1+ var det likevel klart høgare tettleik i Oldnelva samanlikna med i Suldalslågen. Det var like høg total tettleik av presmolt i Suldalslågen som i Oldnelva, trass i at vassføringa i mai-juli i 2003 tilsa at ein burde forvente høgare tettleik av presmolt i Oldnelva enn i Suldalslågen. I Suldal utgjorde presmolt laks 77 % av all presmolt, medan andelen presmolt laks i Oldnelva var berre 27 % (**tabell 7.1**).

Fangst

Med unntak av i 1997 har fangstane av laks i Oldnelva vore låge dei siste 10 åra. Etter tre år med freding (2000-2002) vart det lov å fanga laks att i Oldnelva i 2003, men fangsten var mest like dårleg som i åra før fredinga, og gjev ingen indikasjon på auka overleving av laks i sjøen. Fangsten av sjøaure i 2003 var mellom dei lågaste som er registrert, og relativt låge fangstar dei siste fire åra indikerer at sjøaurebestanden er noko redusert i Oldnelva, men den store mellomårsvariasjonen i fangst gjer at det førebels er litt tidleg å konkludera.

Innslag av rømd oppdrettslaks

I perioden 2000 - 2002 skulle uskadd villaks setjast ut att i elva, men kor mange er ikkje kjent alle åra. Det vart berre teke skjellprøvar av avliva laks, og innslaget av rømd oppdrettslaks dermed er langt høgare i skjellmaterialet enn mellom laksane i elva. Sjølv om villaksen var freda desse tre åra vart det avliva ein del skadd laks som vart fanga i samband med sjøaurefisket. Innslaget av rømd oppdrettslaks i skjellmaterialet i perioden 1999-2003 er i snitt 41 %, men det har vore klare skilnader mellom år. Etter tre år med om lag 30 % rømd oppdrettslaks vart det i 2002 registrert heile 89 % rømd fisk i skjellmaterialet. På grunn av fredinga vil det vere ein høgare andel av rømd oppdrettslaks i skjellmaterialet enn mellom laksane i elva, og spesielt høgt i 2002. Ved prøvafiske i oktober/november frå 2001 til 2003 var gjennomsnittleg innslag av rømd oppdrettslaks 31 %, og dette kan også vere noko høgare enn det reelle innslaget. I 2003 var andelen rømd oppdrettslaks i fiskesesongen i 19 %, som er det lågaste som er registrert, men om dette er tilfeldig eller uttrykk for reell reduksjon i mengda av rømd laks, er førebels usikkert.

I Suldalslågen var det i 2003 eit innslag av rømd oppdrettslaks på 19 %, altså det same som i Oldenelva. I åra 1999 var innslaget i Suldalslågen 0 % samanlikna med 33 % i Oldenelva (**tabell 6.1**). I dei tre åra frå 2000, 2001 og 2002, då villaksen var freda i Oldenelva, var innslaget av rømd oppdrettslaks i Suldalslågen høvesvis 21 %, 14 % og 26 % (Sægrov mfl. 2004). Det har dei fleste åra vore eit høgare innslag av rømd oppdrettslaks i Oldenelva enn i Suldalslågen, men skilnaden er liten enkelte år.

Vekst og overleving i sjø

Sjøveksten til Oldenlaksen, målt som tilvekst første året i sjøen, har variert mykje mellom år i perioden 1996-2002, frå 26,7 cm i 2001 til 37,8 cm i 2000. Som vist i **figur 6.1** er desse mellomårsvariasjonane felles for ei rekkje elvar på Vestlandet og indikerer at laks frå heile denne regionen er utsett for dei same påverknadane i havet. For laks frå elva North Esk i Skottland var det ein signifikant positiv samanhang 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 lakselvane på Vestlandet, inkludert Oldenelva. Den låge overlevinga til denne smoltårgangen var hovudårsaka til at Oldenelva vart stengd for fiske etter villaks i 2000. Det er sannsynleg at låge sjøtemperaturar er ein viktig del av forklaringa på 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 anteke at laks kan overleva ved infeksjonar av færre enn 15 lus pr. fisk, men påslag av lus opp mot dødeleg nivå vil medføra auka stress og redusert vekst i ein tidleg sjøfase (Holst og Jakobsen 1999).

Sjølv om ikkje alle sjøaldergruppene av laks som gjekk ut som smolt i 2001 er komne attende kan ein få ein indikasjon på overleving av denne smoltårgangen ved å samanlikna innsiget av smålaks mellom år for ei elv. Ein gjennomgang av smålaksfangstane i 8 elvar i Sogn og Fjordane viser at fangstane av smålaks i 2002, dvs. av den forventa svake 2001-årgangen er klart lågare enn føregåande smoltårgang og også stort sett lågare enn den påfølgjande (Urdal 2004a). Dette er ein klar indikasjon på at ikkje berre veksten, men også overlevinga til 2001-årgangen har vore dårleg. Tilsvarande ser det ut til at vekst og overleving til smoltårgangen frå 2000 har vore god. Det ser med andre ord ut til at ein kan bruka tilvekst første året i sjø som ein god indikator på forventa overleving i sjø for den aktuelle smoltårgangen. Dei siste åra har situasjonen betra seg med omsyn til luspåslag på auresmolt på Vestlandet (Kålås & Urdal 2004). Den dårlege veksten og reduserte overlevinga for smoltårgangen frå 2001 skuldast truleg i hovudsak låge sjøtemperaturar.

Fangstutvikling i Suldalslågen samanlikna med Oldenelva

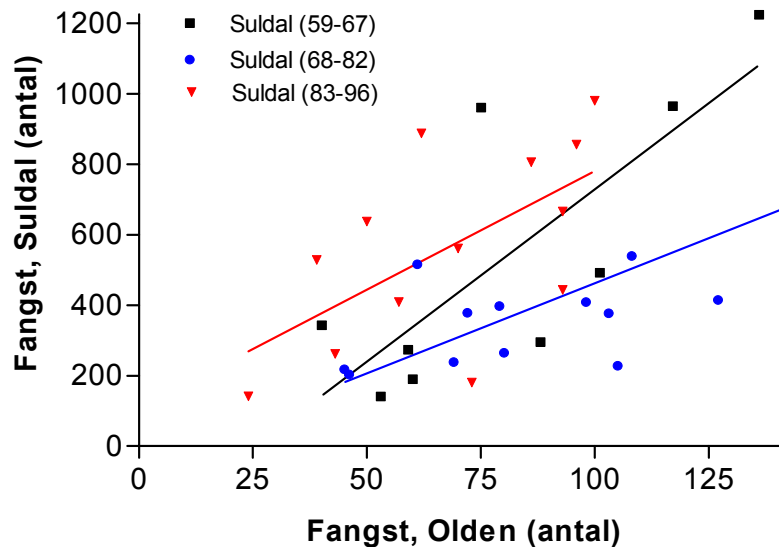
Laksebestandar vert påverka av naturleg variasjon i faktorar i elvemiljøet, fjordmiljøet og havmiljøet. Bestandsendringar over tid kan dermed ha fleire naturlege årsaker, og desse må korrigerast for dersom ein skal kunne vise effektane av menneskeskapte faktorar, som regulering. Det finst også eit spekter av ulike menneskeskapte faktorar som kan samverke. For å vise påverknad av ein eller fleire lokale faktorar på ein bestand, kan det vere verdt å samanlikne bestandens utvikling med andre bestandar som ikkje har den same påverknaden eller påverknadene.

Det er tidlegare brukt fangststatistikk til å vurdere forsureffektar på laksebestandar på Vestlandet (Larssen og Sægrov 2003). I dette tilfellet vart fangsten av laks i Ervikelva på Stadt i Sogn og Fjordane brukt som referanse. Vasskvaliteten i dette vassdraget er lite påverka av sur nedbør og er heller ikkje påverka av sjøaltepisodar på grunn av konstant eksponering for sjøsalt. I den aktuelle vurderinga vart det rekna ut ein innsigsindeks av dei enkelte smoltårgangane til elva basert på rapportert fangst i fangststatistikken og gjennomsnittlege beskatningsrater basert på gytefiskteljingar i meir enn 11 elver på Vestlandet dei siste sju åra. Ei slik tilnærming gjorde det mogeleg å samanlikne overleving for smoltårgangane frå Ervikelva med dei same årgangane av laksesmolt frå Figgjo på Jæren og frå elva North Esk på austkysten av Skottland. Sjøoverlevinga viste seg å samvariere i dei tre

bestandane (Larssen og Sægrov 2003). Denne gjennomgangen tilseier at det er mogeleg å finne tilnærma upåverka referansar som uttrykkjer variasjonen i sjøoverleving som skuldast naturlege tilhøve. Ervikelva har ein smålaksbestand og ligg heilt ute ved kysten. Dette gjer at denne bestanden ikkje er den beste som upåverka referanse til Suldalslaksen, men er interessant som referanse til generell variasjon i sjøoverleving.

Suldalslågen er regulert, og det har vore diskutert om storlaksbestanden i elva har vore påverka av forsureing, i tillegg kjem sannsynleg påverknad av lakselus. Storlaksbestanden i Oldenelva har difor vore nytta som referanse til Suldalslaksen sidan denne bestanden ikkje har vore påverka av forsureing eller vasskraftutbygging. Som bestanden i Suldalslågen har laksen frå Oldenelva sannsynlegvis vore påverka av lakselus (Hansen mfl. 2003).

Figur 7.2. Fangst av laks i Suldalslågen samanlikna med fangst i Oldenelva i Nordfjord i tre ulike periodar.



Det var låge fangstar av laks i Oldenelva utover 1990-talet, og i åra 2000, 2001 og 2002 vart det ikkje opna for fiske etter villaks, også i Suldalslågen vart det innført restriksjonar på uttak av vill mellomlaks og storlaks etter 1997.

Fangsten av laks i Suldal var signifikant korrelert med fangsten i Oldenelva i alle tre periodane (figur 7.2). Samanhengen (lineær regresjon) er vist i desse likningane:

Suldal mot Olden før regulering (59 – 67):	$9,78x - 249,1$, $r^2 = 0,61$, $p = 0,013$, $n = 9$
Suldal mot Olden under Røldal-Suldal (68 – 82):	$5,12x - 49,9$, $r^2 = 0,63$, $p < 0,001$, $n = 14$
Suldal mot Olden under Ulla- Førre (83 – 96):	$6,74x + 107,1$, $r^2 = 0,27$, $p = 0,028$, $n = 13$

Samanhengane indikerer at Røldal-Suldal utbygginga medførte ein reduksjon i laksebestanden i Suldalslågen. Etter Ulla-Førre utbygginga har fangstane i Suldalslågen igjen vore på det forventa nivået i antal i høve til Olden, men felles faktorar forklarar i denne perioden berre 27 % av variasjonen mot over 60 % i dei to føregåande periodane (figur 7.2).

I fangsten i Suldal var det i perioden etter Ulla-Førre eit større innslag av smålaks enn tidlegare. Innslaget av smålaks i fangsten auka også i Oldenelva etter 1984 (Skurdal mfl. 2001), men ikkje i same grad som i Suldalslågen. Etter 1985 har innslaget av smålaks auka meir i Suldalslågen enn i Oldenelva. Redusert overgjødsling, redusert forsureing og kalking har ført til ein betydeleg produksjonsauke av smolt i elvar med smålaksbestandar på Jæren, Dalane og Ryfylke etter 1985, og det er sannsynleg at ein del smålaks frå desse bestandane har feilvandra til Suldalslågen. Slik feilvandring til Suldalslågen skjer jamleg av smålaks som var merka som smolt i Imsa. Ein del av

desse bestandane er relativt talrike, eksempelvis Figgjo, Håelva, Ognå og Bjerkreimselva, og Vikedalselva som ikkje ligg langt unna Suldalslågen.

Det er generelt stor variasjon i overleving i sjøfasen for ulike smoltårgangar av laks, med skilnad på opptil fem gonger i løpet av korte tidsintervall (Antonson mfl. 1996, Sægrov 1999, Friedland 2000). Denne variasjon er felles for bestandar innan store geografiske område, og det er difor sannsynleg at årsaka er storskalavariasjon i temperatur, for det er vist at overlevinga fell saman med veksttilhøva. På 1980- og 1990-talet var overlevinga og veksten i sjøen dårlegare enn på 1970-talet og dette er samanfallande med lågare temperaturar i havområda (Antonson mfl. 1996, Sægrov 1999, Friedland mfl. 2000). Av menneskeskapte faktorar var lakselus eit stort problem for laks på Vestlandet på 1990-talet til og med 1997, men omfanget varierte frå region til region. Det var store påslag av lakselus i Ryfylke i 1997, før dette året var problemet ikkje undersøkt, men det er svært sannsynleg med omfattande luseangrep på laksesmolt i denne regionen også tidlegare på 1990-talet. Dei første registreringane av påslag av lakselus på tilbakevandra postsmolt av sjøaure vart gjennomført i elvar frå Hordaland til og med Nordland sommaren 1992. I heile området var det omfattande angrep av lakselus på sjøauren, og påslaga var størst i område der det låg mange oppdrettsanlegg (Urdal 1992). Det var større påslag av lakselus i 1992 enn det som seinare er registrert, og dei massive angrepa frå Hordaland og nordover gjer det sannsynleg at lakselusa også utgjorde eit problem for laks og sjøaure i Ryfylke allereie i 1992. Frå og med 1998 har påslag av lakselus vorte redusert i dei fleste regionar og den viktigaste årsaka til dette er synkroniserte avlusingar i fiskeoppdrettsanlegga (Elnan og Gabrielsen 1999, Heuch og Mo 2001, Kålås og Urdal 2003).

Bestandsutviklinga for laks i Suldalslågen er ikkje ulik det som er registrert for andre laksebestandar i indre fjordstrøk på Vestlandet, m.a. i indre Nordfjord, indre Sogn og indre deler av Hardangerfjorden, og hovudårsaka er mest sannsynleg påslag av lakselus (Skurdal mfl. 2001). Det var svært låge fangstar av laks i dei fleste bestandar på Vestlandet på 1990-talet fram til og med 1998, men i 1999 auka fangstane mange stader på grunn av langt betre overleving på smoltårgangen frå 1998 enn dei føregåande (Skurdal mfl. 2001). Etter 1999 har fangstane generelt vore større enn på 1990-talet, men med nokre lokale unntak. Også i Suldalslågen har fangstane teke seg opp dei aller siste åra, og det finst som nemnt fleire parallellar til bestandsutviklinga for laksebestanden i Suldalslågen andre stader på Vestlandet. Det finst også eksempel på at bestandane ikkje har teke seg opp att etter nedgangen 1990-talet, t.d. er bestandane i Vosso, Steinsdalselva, Granvinselva, Eio og Opo framleis på historisk lågmål, og lakselus er rekna som det største problemet. Desse elvane har ikkje opna for fiske etter villaks dei siste åra (Urdal 2004b).

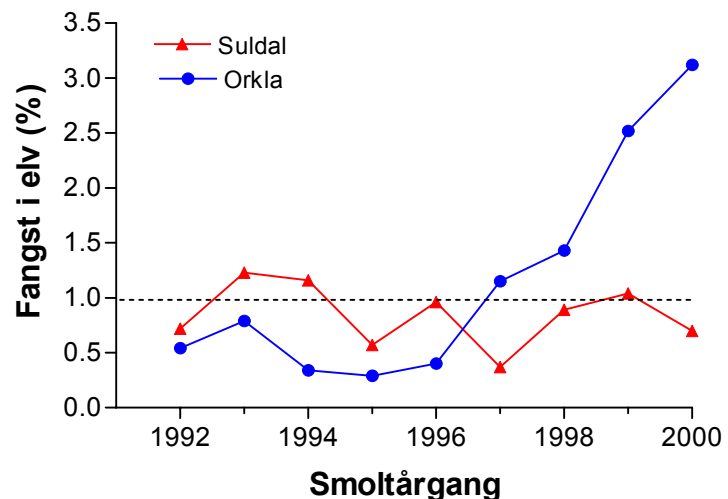
Det er sannsynleg at det er størst dødelegheit på smolten i tidleg sjøfase under vandringa frå elvemunningen til ope hav. Av naturlege dødsårsaker er predasjon truleg viktig i denne fasen og predasjonen kan sannsynlegvis også vere påverka av vassføring og temperatur i utvandringssfasen som varierer frå år til år. I ei regulert elv kan vassføring og temperatur vere manipulert om våren og dersom dette fører til ekstra dødelegheit vert dette ein menneskapt faktor (Forseth mfl. 2003). Ein annan mogeleg dødelegheitsfaktor er at laksesmolten rett etter utvandring kan få problem med osmoreguleringa dersom temperaturen er låg. Av menneskeskapte faktorar er det sannsynlegvis lakselus som har medført størst dødelegheit på villaks etter at oppdrett av laksefisk vaks fram som næring (Holst og Jakobsen 1999, Heuch og Mo 2001).

Laksen frå Suldal veks betre det første året i sjøen enn bestandar i Sogn og Fjordane, men dette kjem sannsynlegvis av at smolten vandrar tidlegare ut i sjøen om våren enn smolten frå elvane lenger nord. Det andre året i sjøen veks ikkje Suldalslaksen betre enn laksen frå Aaelva i Nordfjord, det er difor ikkje sannsynleg at laksen frå Suldalslågen har spesielle veksteigenskapar. Det er lite variasjon mellom år i tidspunkt for smoltutvandring frå Suldalslågen (Saltveit 2004), og sannsynlegvis mindre variasjon enn det som er vanleg for andre bestandar. Dette kan vere årsaka til at det også er mindre variasjon i tilveksten det første året i sjøen for Suldalslaks enn for laksebestandar i Sogn og Fjordane.

Laks frå Sogn og Fjordane vaks spesielt dårleg i 1997 og i 2001, og det ser også ut til at smoltårgangane frå desse åra har hatt lågare overleving i sjøen enn andre smoltårgangar dei siste 5 åra (Urdal 2004).

Fangst i Suldalslågen samanlikna med Orkla

For å måle dødelegheita for laks i sjøfasen bør ein vite kor mange smolt som har gått ut frå ei elv og kor mange vaksne laks som kjem attende til elva av den aktuelle eller dei aktuelle smoltårgangane. Fangstdødelegheita i sjøfasen vil i dette tilfellet inngå i den generelle dødelegheita. Dødelegheita i sjøfasen er berre kjent for eit fåtal laksebestandar på grunn av at det krevst store ressursar til å berekne kor mykje smolt som går ut av elva og kor mange som kjem attende. I elva Orkla som renn ut i Trondheimsfjorden i Sør-Trøndelag har det sidan 1983 blitt registrert kor tid og estimert kor mange smolt som gjekk ut av elva. Ved å slå saman fangsten av 1-, 2-, og 3-sjøvinter laks i elva frå kvar smoltårgang kan eit få eit grovt mål på kor stor andel av kvar smoltårgang som kjem attende (Hvidsten mfl. 2004). I denne samanstillinga er det ikkje teke omsyn til at beskatninga i sjøen og elva har variert ein del frå år til år, men truleg ikkje så mykje at det gjev store utslag. Resultata frå Orkla er tekne med her for å illustrere kor stor variasjon det kan vere i overleving for laks i sjøfasen frå år til år når ein kan korrigere for variasjonen i smoltproduksjonen i elva. Utanom resultat frå Imsa, Halselva og Drammenselva (Hansen mfl. 2004), er det berre frå Orkla og Suldalslågen det finst tal for overleving i sjøfasen.



Figur 7.3. Fangst av laks som har vore høvesvis 1, 2 og 3 vintrar i sjøen av smolt som gjekk ut frå Orkla og Suldalslågen i perioden 1992 til 2000. Tal for Orkla frå Hvidsten mfl. 2004.

I Orkla varierte gjenfangsten i elv med over 10 gonger over ein periode som dekkjer 6 etterfølgjande smoltårgangar. Av smoltårgangen som gjekk ut frå elva i 1995 vart det berre fanga 2,9 vaksne laks pr. 1000 smolt som gjekk ut av elva (0,29 %), medan det vart fanga 31,2 vaksne laks i elvefisket pr. 1000 smolt som gjekk ut av elva i 2000 (**figur 7.3**). I gjennomsnitt gjekk det ut 333.077 ± 77.617 smolt frå Orkla desse ni åra med variasjon frå minimum 235.085 til maksimum 486.966. Av vaksne laks vart det i gjennomsnitt fanga 3643 vaksne laks i elva som stamma frå desse smoltårgangane, med variasjon frå minimum 880 til maksimum 8164 (Hvidsten mfl. 2004). Variasjonen i smoltutvandring var altså i storleiksorden 1:2, medan mengda som vart gjenfanga som vaksne i elva varierte i storleiksorden 1:10. Den store variasjonen i fangst av vaksne laks i Orkla skuldast faktorar som påverkar overlevinga i sjøfasen, og i mindre grad i elvefasen. Desse tala illustrerer at variasjonen i produksjonen av smolt er liten i høve til variasjonen i dødelegheit i sjøfasen. Årsakene til den store variasjonen i overleving i sjøfasen er m.a. naturleg variasjon i temperatur. Lakselus er ein annan sannsynleg dødelegheitsfaktor som varierer. Tidleg på 1990-talet vart det registrert store påslag av lakseluslarvar på tilbakevandra sjøaure i elvar i Trondheimsfjorden (Urdal 1992), og det er sannsynleg at det var stor dødelegheit på utvandrande laksesmolt etter påslag av lakseluslarvar.

På bakgrunn av merking og gjenfangst av smolt er det estimert at det gjekk ut 33.000 vill laksesmolt

frå Suldalslågen i 1999 og 2000 (Saltveit 2004). Fangstane i smoltfella indikerer at det i perioden 1993 – 1998 årleg gjekk ut eit antal villsmolt i same storleiksorden, som her blir sett til 35.000, også for 1992. Tala er usikre på grunn av få gjenfangstar og variasjon i vassføringstilhøva frå år til år, men dette er det vanlege når ein skal bruke denne metoden til å estimere smoltutvandring i store elvar. Det gjekk også ut anleggsprodusert smolt desse åra som var merka, men den innrapporterte fangsten av vaksen laks om var merka har vore låg, og utsett smolt er difor utelatne i smoltestimata. Vaksen laks frå desse smoltårgangane vart gjenfanga i Suldalslågen i åra frå 1993 – 2003. Frå 1998 til 2002 var det restriksjonar på fangst av 2- og 3-sjøvinterlaks, men det har ikkje vore restriksjonar på fangst av vill 1-sjøvinterlaks. Dette betyr at fangsten av laks er noko lågare enn den ville vore ved normalt fiske for alle smoltårgangane frå og med 1995. Ein god del av dette blir likevel kompensert ved fangst av rømd oppdrettslaks, som det er betydeleg meir av i Suldalslågen samanlikna med i Orkla. I tillegg er fangst av kultivert laks som var merka med i fangststatistikken for Suldalslågen, for det var ikkje påbod om å setje desse tilbake i elva.

Av årgangane av vill laksesmolt som gjekk ut frå Suldalslågen i åra frå 1992 til 2000 er det i gjennomsnitt fanga 293 vaksne laks i elva. Dette utgjør 0,85 % av villsmolten som gjekk ut av elva, i Orkla var gjennomsnittleg gjenfangst av dei same smoltårgangane 1,09 %. I Suldalslågen var det lågast gjenfangst av smoltårgangen frå 1997 med 129 laks tilsvarende 0,37 % og mest av årgangen frå 1993 med 429 laks (1,23 %). Gjenfangsten av laks var litt høgare i Suldalslågen enn i Orkla for smoltårgangane frå perioden 1992 til 1996, deretter har det blitt gjenfanga meir i Orkla, og spesielt vart det gjenfanga meir i Orkla av smoltårgangane frå 1999 og 2000 (**figur 7.3**). Fom. 1998 har det blitt gjennomført omfattande kalking av sideelvar til Suldalslågen og i hovudelva, men dette ser ikkje ut til å ha medført betre overleving på smolten.

Smoltårgangane frå Orkla overlevde langt betre i sjøen i 1999 og 2000 enn dei føregåande åra, og dette var også tilfelle for dei fleste av laksebestandane på Vestlandet. Suldalslågen er eit av unntaka i lag med laks frå Oldenelva, Stryneelva, Loenelva og Vosso. Det ser altså ut til at smolt frå nokre av elvane er utsett for ekstra dødelegheit på grunn av lokale tilhøve, og det er ikkje usannsynleg at påslag av lakselus er ein felles faktor. Samanstillinga ovanfor viser at overlevinga for laks i sjøfasen varierer langt meir enn produksjonen av laksesmolt i elvane.

Oppsummering

Fangstutviklinga for vaksen laks i Suldalslågen liknar på fangstutviklinga i den uregulerte Oldenelva i Nordfjord, og overlevinga i sjøfasen ser også ut til å ligge på om lag same nivå som laks frå Orkla i Trondheimsfjorden for smoltårgangane frå 1992 til 1998. Smoltårgangane som gjekk ut frå Suldalslågen i 1999 og 2000 ser ut til å ha overlevd dårlegare i sjøfasen enn smolt frå Orkla, men også smolt frå Oldenelva og Vosso har overlevd dårleg desse åra. Resultata gjev ikkje nokon indikasjon på at kalkinga i Suldal etter 1998 har medført betre overleving på smolten.

For perioden 1993 til 2003 finst det smoltestimat frå Suldalslågen, og i denne perioden har skilnaden mellom lågaste og høgaste estimat for antal utvandrande vill laksesmolt variert i storleiksorden 1:2. Det ser ut til at manøvreringsalternativet som vart praktisert i perioden 2001- 2003 vil gje ein høgare produksjon av vill smolt enn i perioden 1998 -2000 og før 1998. Dette er også forventa både på grunn av betre rekrutteringsvilkår som følgje av høgare ”swim-up” temperatur, og auka produktivitet på grunn av lågare vassføring i mai-juli i åra 2001-2003. Tettleiken av presmolt laks i Oldenelva har variert i storleiksorden 1:2, og den same variasjonen er målt for smoltproduksjonen i Orkla (Hvidsten mfl. 2004). I desse tre elvane ser det ut til at variasjonen i produksjonen av vill laksesmolt ligg på same nivået under stabile tilhøve. Det er likevel sannsynleg at den manøvreringa som har vore gjennomført i Suldalslågen sidan 2001 har medført ein auke i smoltproduksjonen til over det høgaste nivået som målt tidlegare. Ein kan forvente at denne endringa i produksjonsnivået i Suldalslågen skal gje ein større auke i fangsten av laks i Suldal dei komande åra samanlikna med fangsten i Oldenelva og i andre aktuelle referansevassdrag der smoltproduksjonen sannsynlegvis vil ligge innafør tidlegare registrert variasjonsbreidde.

- ANTONSSON, TH., G. GUDBERGSSON & S. GUDJONSSON. 1996. Environmental continuity in fluctuation of fish stocks in the North Atlantic Ocean, with particular reference to Atlantic salmon. *North American Journal of Fisheries Management* 16:540-547.
- BOHLIN, T., HAMRIN, S, HEGGBERGET, T.G., RASMUSSEN, G. & SALTVEIT, S.J. 1989. Electrofishing-Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173, 9-43.
- ELNAN, S.D. & S.E. GABRIELSEN 1999. Overvåking av lakselus på sjøaure i Rogaland sommeren 1998. Fylkesmannen i Rogaland, Miljørapport nr. 2-1999. 31 sider.
- FORSETH, T., P.FISKE, N.A. HVIDSTEN & S.J. SALTVEIT 2003. Smoltoverlevelse i i Suldalslågen – miljøfaktorer som påvirker smoltutvandring og overlevelse i fjorden. 59 sider. Suldalslågen – Miljørapport nr. 30.
- FRIEDLAND, K.D., L.P. HANSEN & D.A. DUNKLEY 1998. Marine temperatures experienced by postsmolts and the survival of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in the North Sea area. *Fisheries Oceanography* 7:1, 22-34.
- FRIEDLAND, K.D., L.P. HANSEN, D.A. DUNKLEY & J.C.MACLEAN 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.
- HVIDSTEN, N.A., B.O. JOHNSEN, A.J. JENSEN, P. FISKE, O. UGEDAL, E.B. THORSTAD, J.G. JENSÅS, Ø. BAKKE & T. FORSETH. 2004. Orkla – et nasjonalt referansevassdrag for studier av bestandsregulerende faktorer av laks. - NINA fagrapport 079, 96 sider.
- HANSEN, L.P., P. FISKE, M. HOLM, A.J. JENSEN & H. SÆGROV 2004. Bestandsstatus for laks i Norge 2003. Rapport fra arbeidsgruppe. Utredning for DN 2003-X, 51 sider.
- HEUCH, P. A. & T. A. MO. 2001. A model of louse production in Norway: effects of increasing salmon production and public management measures. *Diseases of Aquatic Organisms*, 45: 145-152.
- HOLST, J.C. & P.J. JAKOBSEN 1999. Lakselus dreper. *Fiskets gang* 8: 25-28
- KÅLÅS, S. & K. URDAL 2004. Overvåking av lakselusinfeksjonar på tilbakevandra sjøaure i Rogaland, Hordaland og Sogn & Fjordane sommaren 2003. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 694, 38 sider.
- 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.
- LARSEN, T. & H. SÆGROV 2003. Sammenhengen mellom forsursrelatert vannkvalitet og utvikling av villaksbestander på Vestlandet. NIVA-rapport 4662, 39 sider.
- SALTVEIT, S.J. & T. BREMNES 2003. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med nytt prøvereglement. Årsrapport for 2002. 47 s. I Suldalslågen - Miljørapport nr. 24: Årsrapporter 2002 – Biologiske forhold.
- SALTVEIT, S.J. 2004. Effekter av ulik manøvrering på alderssammensetning, tetthet og vekst hos ungfisk av laks og ørret i Suldalslågen. Delrapport. Suldalslågen - Miljørapport, 34.
- SALTVEIT, S.J. 2004. Smoltutvandring og smoltproduksjon hos laks i Suldalslågen i perioden 1998 - 2003. Delrapport. Suldalslågen - Miljørapport, 35.
- SKURDAL, J., L.P. HANSEN, Ø. SKAALA, H. SÆGROV & H. LURA 2001. Elvevis vurdering av bestandsstatus og årsaker til bestandsutviklingen av laks i Hordaland og Sogn og Fjordane. Utredning for DN 2001-2.
- SUMMERS, D.W. 1995. Long-term changes in the sea-age at maturity and seasonal time of return of salmon, *Salmo salar* L., to Scottish rivers. *Fisheries Management and Ecology* 2: 147-156
- 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., B.A. HELLEN 2004. Gytebestand av laks i Suldalslågen i 2003/04, 18 sider. I Suldalslågen Miljørapport nr.33: Årsrapporter 2003 – Biologiske forhold.
- SÆTTEM, L.M. 1995. Gytebestander av laks og sjøaure. En sammenstilling av registreringer fra ti vassdrag i Sogn og Fjordane fra 1960 - 94. Utredning for DN. Nr 7 - 1995. 107 sider.
- URDAL, K. 2004a. Analysar av skjellprøvar frå sportsfiske- og kilnenotfangstar i Sogn og Fjordane i 2003. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 717, 43 sider.
- URDAL, K. 2004b. Analysar av skjellprøvar frå sportsfiske i 17 elvar i Hordaland i 2003. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 720, 33 sider.
- URDAL, K. & H. SÆGROV 2004. Ungfiskundersøkingar i Suldalslågen i januar 2004. I Suldalslågen Miljørapport nr.33: Årsrapporter 2003 – Biologiske forhold, 17 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.

9.

VEDLEGGSTABELLAR

VEDLEGGSTABELL 9.A. **Laks i Oldenelva 2003.** Fangst per omgang og estimat for tettleik med konfidensintervall, lengd (mm), med standard avvik (SD), og maks og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon, totalt og gjennomsnittleg i Oldenelva i 2003.

NB! Estimater for alle stasjonane samla er snitt av estimat for kvar stasjon \pm 95 % konfidensintervall (sjå også side 5).

*Dersom konfidensintervallet overstig 75% av estimatet, reknar ein at ein har fanga 87,5% av reelt antal fisk.

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	0	19	21	10	50	57,1*	-	0,24	43,3	3,8	36	57	40,6
	100 m ²	10	4	1	15	15,7	2,3	0,65	70,8	10,8	60	103	51,7
	2	5	1	0	6	6,0	0,3	0,85	95,5	16,7	74	119	51,8
	3	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	94,0	8,5	88	100	16,3
	Sum	36	26	11	73	91,1	23,0	0,42					160,4
	Sum>0+	17	5	1	23	23,4	1,7	0,73					119,8
	Presmolt	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	111,0	11,3	103	119	23,6
2	0	19	17	10	46	52,6*	-	0,26	46,1	3,5	38	53	42,2
	100 m ²	17	14	5	36	45,5	17,2	0,41	71,8	8,0	55	89	125,5
	2	5	3	0	8	8,3	1,5	0,67	103,5	13,3	86	130	79,8
	3	0	0	0	0	0,0	-	-	97,0	-	97	97	7,8
	4	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00					
	Sum	42	34	15	91	121,5	35,4	0,37					255,3
	Sum>0+	23	17	5	45	52,7	12,5	0,47					213,1
Presmolt	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	120,0	14,1	110	130	24,4	
3	0	10	15	8	33	37,7*	-	0,09	48,8	5,7	38	60	38,0
	100 m ²	10	16	16	42	48,0*	-	-	78,3	10,7	61	121	201,5
	2	3	1	1	5	5,9	4,2	0,47	102,4	12,5	86	116	50,0
	Sum	23	32	25	80	91,4*	-	-					289,5
	Sum>0+	13	17	17	47	53,7*	-	-					251,5
	Presmolt	1	1	1	3	3,4*	-	0,00	116,7	4,0	113	121	46,0
4	0	18	9	11	38	43,4*	-	0,24	49,7	5,2	38	59	45,4
	100 m ²	1	3	0	4	4,6*	-	0,32	104,8	16,7	87	127	48,7
	Sum	19	12	11	42	48,0*	-	0,25					94,1
	Sum>0+	1	3	0	4	4,6*	-	0,32					48,7
	Presmolt	1	2	0	3	3,4*	-	0,41	110,7	14,4	100	127	42,7
Samla 400 m ²	0	66	62	39	167	47,7	8,6	-	46,6	5,1	36	60	166,2
	1	38	37	22	97	28,4	21,2	-	75,8	12,1	55	127	427,4
	2	13	5	1	19	5,0	3,5	-	100,7	13,9	74	130	181,6
	3	2	0	0	2	0,5	1,0	-	94,0	8,5	88	100	16,3
	4	1	0	0	1	0,3	0,5	-	97,0	-	97	97	7,8
	Sum	120	104	62	286	88,0	29,6	-					799,3
Sum>0+	54	42	23	119	33,6	23,4	-					633,1	
Presmolt	6	3	1	10	2,7	0,8	-	114,4	10,1	100	130	136,7	

VEDLEGGSTABELL 9.B. Aure i Oldenelva 2003. (sjå vedleggstabell 9.A for tabelltekst)

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	0	13	5	2	20	21,3	3,6	0,61	56,0	9,7	40	75	41,4
100 m ²	Sum	13	5	2	20	21,3	3,6	0,61					41,4
	Sum>0+	0	0	0	0	0,0	-	-					0,0
	Presmolt	0	0	0	0	0,0	-	-					0,0
2	0	5	3	0	8	8,3	1,5	0,67	49,9	6,1	42	61	11,3
100 m ²	1	4	7	1	12	13,7*	-	0,32	86,7	10,3	73	107	87,8
	2	0	0	0	0	0,0	-	-					0,0
	3	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	139,0		139	139	26,4
	Sum	10	10	1	21	24,0	7,2	0,50					125,5
	Sum>0+	5	7	1	13	17,1	12,4	0,38					114,2
	Presmolt	1	2	0	3	3,4*	-	0,41	116,0	20,1	102	139	52,4
3	0	23	12	14	49	56,0*	-	0,24	54,1	8,1	42	73	90,4
100 m ²	1	19	17	5	41	51,3	17,3	0,42	101,0	20,3	68	144	495,9
	2	4	0	0	4	4,0	0,0	1,00	142,3	11,6	126	153	113,1
	Sum	46	29	19	94	127,6	38,7	0,36					699,4
	Sum>0+	23	17	5	45	52,7	12,5	0,47					609,0
	Presmolt	18	6	0	24	24,3	1,2	0,78	121,8	16,7	102	153	470,4
4	0	27	31	12	70	112,0	62,7	0,28	51,6	8,2	37	76	118,1
100 m ²	1	3	0	0	3	3,0	0,0	1,00	103,0	25,2	76	126	39,4
	Sum	30	31	12	73	107,5	47,5	0,32					157,5
	Sum>0+	3	0	0	3	3,0	0,0	1,00					39,4
	Presmolt	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	116,5	13,4	107	126	34,2
Samla	0	68	51	28	147	49,4	45,4	-	52,9	8,4	37	76	261,2
400 m ²	1	26	24	6	56	17,0	23,1	-	98,0	19,5	68	144	623,1
	2	4	0	0	4	1,0	2,0	-	142,3	11,6	126	153	113,1
	3	1	0	0	1	0,3	0,5	-	139,0		139	139	26,4
	Sum	99	75	34	208	70,1	54,3	-					1023,8
	Sum>0+	31	24	6	61	18,2	23,7	-					762,6
Presmolt	21	8	0	29	7,4	11,1	-	120,8	16,4	102	153	557,0	

VEDLEGGSTABELL 9.C. Laks og aure i Oldenelva 2003. (sjå vedleggstabell 9.A for tabelltekst)

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Fangb.	Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				
1 100 m ²	0	32	26	12	70	95,3	33,8	0,36	81,9
	1	10	4	1	15	15,7	2,3	0,65	51,7
	2	5	1	0	6	6,0	0,3	0,85	51,8
	3	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	16,3
	Sum	49	31	13	93	110,3	19,4	0,46	201,8
	Sum>0+ Presmolt	17 2	5 0	1 0	23 2	23,4 2,0	1,7 0,0	0,73 1,00	119,8 23,6
2 100 m ²	0	24	20	10	54	77,4	36,7	0,33	53,6
	1	21	21	6	48	62,5	22,9	0,39	213,3
	2	5	3	0	8	8,3	1,5	0,67	79,8
	3	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	34,2
	4	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	0,0
	Sum	52	44	16	112	143,9	32,9	0,39	380,9
Sum>0+ Presmolt	28 3	24 2	6 0	58 5	69,4 5,2	16,1 1,3	0,45 0,65	327,3 76,8	
3 100 m ²	0	33	27	22	82	93,7*	-	0,18	128,3
	1	29	33	21	83	94,9*	-	0,14	697,4
	2	7	1	1	9	9,2	1,2	0,71	163,1
	Sum	69	61	44	174	198,9*	-	0,20	988,8
	Sum>0+ Presmolt	36 19	34 7	22 1	92 27	105,1* 27,7	- 2,1	0,21 0,71	860,5 516,4
	4 100 m ²	0	45	40	23	108	178,2	86,6	0,27
1		4	3	0	7	7,4	1,9	0,63	88,1
Sum		49	43	23	115	178,1	71,8	0,29	251,6
Sum>0+ Presmolt		4 3	3 2	0 0	7 5	7,4 5,2	1,9 1,3	0,63 0,65	88,1 76,9
Samla 400 m ²		0	134	113	67	314	111,1	44,5	-
	1	64	61	28	153	45,1	40,3	-	1050,5
	2	17	5	1	23	5,9	4,1	-	294,7
	3	3	0	0	3	0,8	0,9	-	42,7
	4	1	0	0	1	0,3	0,5	-	7,8
	Sum	219	179	96	494	157,8	38,2	-	1823,1
Sum>0+ Presmolt	85 27	66 11	29 1	180 39	51,3 10,0	43,6 11,6	- -	1395,7 693,7	